

MER Windpark Echteld-Lienden

Gecombineerd plan- en projectMER

Vattenfall Duurzame Energie N.V.

17 oktober 2024

Project	MER Windpark Echteld-Lienden
Opdrachtgever	Vattenfall Duurzame Energie N.V.
Document	Gecombineerd plan- en projectMER
Status	Definitief 03
Datum	17 oktober 2024
Referentie	135341/24-014.653
Projectcode	135341
Projectleider	Ing. I.J.M. de Beer
Projectdirecteur	Drs.ing. E.J.N. Rijsdijk
Auteur(s)	J. de Vries MSc, mr. C.P. Guillon, J.J.J. Geven MA
Gecontroleerd door	F.D. Kesmer MSc, ing. I.J.M. de Beer
Goedgekeurd door	Ing. I.J.M. de Beer
Paraaf	

Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 8

1.1 Aanleiding en achtergrond 8
1.2 Het voornemen op hoofdlijnen 8
1.3 Doel en diepgang van het gecombineerd plan/project-MER 10
1.4 Milieueffectrapportage 11
1.5 Wijzigingen ten opzichte van de NRD 12
1.6 Leeswijzer 12

DEEL 0 - ALGEMENE DELEN 14

2 MER-PROCEDURE 15

2.1 mer-plicht 15
2.1.1 Voormalige wetgeving 15
2.1.2 Omgevingswet 16
2.2 Procedure 17
2.2.1 Mer-procedure 17

3 KADERS VANUIT WETGEVING, BELEID EN RICHTLIJNEN 22

3.1 Europees 22
3.2 Nationaal 22
3.3 Provinciaal beleid 23
3.4 Regionaal beleid 24
3.5 Gemeentelijk Beleid 25
3.6 Conclusie beleid 27

4 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN 29

4.1 Onderzoeksgebied en studiegebied 29
4.1.1 Onderzoeksgebied 29
4.1.2 Studiegebied 31
4.2 Huidige situatie 31

4.2.1 Natuur 31
4.2.2 Landschap, cultuurhistorie en archeologie 38
4.2.3 Leefomgeving 45
4.2.4 Veiligheid 47
4.2.5 Bodem en water 54
4.2.6 Gebruiksfuncties 62
4.3 Autonome ontwikkelingen 64

DEEL 1 - PLANMER 67

5 REFERENTIESITUATIE PLANMER 68

5.1 Natuur 69
5.2 Landschap 69
5.3 Veiligheid 69
5.4 Geluid 70
5.5 Slagschaduw 72
5.6 Water 73

6 ALTERNATIEVEN 75

6.1 Inleiding 75
6.2 Gebiedsanalyse: kansen- en belemmeringenkaarten 75
6.2.1 Ontwikkeling kaarten 75
6.2.2 Kansen- en belemmeringenkaarten 76
6.3 Alternatievenontwikkeling 81
6.3.1 Uitgangspunten 81
6.3.2 Sturende criteria 81
6.4 Toelichting op de alternatieven 82
6.4.1 Alternatief Maximale opwek 82
6.4.2 Alternatief Landschap 84
6.4.3 Alternatief Leefomgeving 86
6.4.4 Alternatief Natuur 88

7 ONDERZOEKSAANPAK 91

7.1 Ingreep-effectrelaties 91
7.2 Beoordelingskader 93
7.3 Wijze van beoordeling 96
7.4 Beoordelingsmethodiek 97
7.4.1 Bodem en water 97
7.4.2 Natuur 100
7.4.3 Landschap, cultuurhistorie en archeologie 104

7.4.4 Veiligheid 108
7.4.5 Leefomgeving 111
7.4.6 Energieopbrengst 120
7.4.7 Netwerk 123

8 MILIEUEFFECTEN ALTERNATIEVEN 125

8.1 Inleiding 125
8.2 Bodem en water 125
8.2.1 Effectenanalyse 125
8.2.2 Effectenbeoordeling 127
8.3 Natuur 128
8.3.1 Effectenanalyse 128
8.3.2 Effectenbeoordeling 134
8.4 Landschap, cultuurhistorie en archeologie 135
8.4.1 Effectenanalyse 135
8.4.2 Effectenbeoordeling 141
8.5 Veiligheid 142
8.5.1 Effectenanalyse 142
8.5.2 Effectenbeoordeling 144
8.6 Leefomgeving 145
8.6.1 Effectenanalyse 145
8.6.2 Effectenbeoordeling 150
8.7 Energieopbrengst 152
8.7.1 Effectenanalyse 152
8.7.2 Effectenbeoordeling 154
8.8 Netwerk 154
8.8.1 Effectenanalyse 154
8.8.2 Effectenbeoordeling 155
8.9 Samenvatting effectenanalyse - vergelijking met situatie zonder bestaande turbines 156
8.10 Effectenanalyse - vergelijking met bestaande windturbines 164

DEEL 2 - PROJECTMER 170

9 REFERENTIESITUATIE PROJECTMER 171

9.1.1 Natuur 171
9.1.2 Landschap 171
9.1.3 Veiligheid 171
9.1.4 Geluid 172
9.1.5 Slagschaduw 174
9.1.6 Water 175

10 VOORKEURSALTERNATIEF 176

10.1 Afwegingsmethode 176
10.2 Resultaat milieueffecten planMER fase 177
10.3 Resultaat participatieproces 178
10.3.1 Overheden 178
10.3.2 Belangen initiatiefnemer 179
10.3.3 Omgeving 179
10.4 Totstandkoming voorkeursalternatief 180
10.4.1 Beschikbaar gebied naar aanleiding van de milieueffecten en afstandsbeperkingen 181
10.4.2 Scenario's ten behoeve van het voorkeursalternatief 182
10.4.3 Het voorkeursalternatief 187

11 ONDERZOEKSAANPAK 190

11.1 Beoordelingskader projectMER 190
11.2 Afwijkende onderzoeksmethodieken in het projectMER 192

12 MILIEUEFFECTEN VOORKEURSALTERNATIEF 199

12.1 Onderzoeksaanpak beoordeling voorkeursalternatief 199
12.2 Bodem en Water 199
12.2.1 Effectenanalyse 199
12.2.2 Effectenbeoordeling 202
12.3 Natuur 203
12.3.1 Effectenanalyse 203
12.3.2 Effectenbeoordeling 209
12.4 Landschap, cultuurhistorie en archeologie 211
12.4.1 Effectenanalyse 211
12.4.2 Effectenbeoordeling 213
12.5 Veiligheid 214
12.5.1 Effectenanalyse 214
12.5.2 Effectenbeoordeling 217
12.6 Leefomgeving 218
12.6.1 Effectenanalyse 218
12.6.2 Effectenbeoordeling 224
12.7 Gebruiksfuncties 225
12.7.1 Effectenanalyse 225
12.7.2 Effectenbeoordeling 226
12.8 Klimaatadaptatie 226
12.8.1 Effectenanalyse 226
12.8.2 Effectenbeoordeling 227
12.9 Schuifruimte windturbines 227
12.10 Samenvatting effecten VKA 230

12.11 Mitigerende maatregelen 234

13 DOELBEREIK VOORKEURSALTERNATIEF 236

13.1 Inleiding 236
13.2 Energieopbrengst 236
13.3 Netwerk 237

14 LEEMTEN IN KENNIS, MONITORING EN EVALUATIE 238

Laatste pagina 239

Bijlage(n)

		Aantal pagina's
I	Nota van zienswijzen	27
II	Wijzigingen ten opzichte van het NRD en reactie adviezen CieMER	8
III	Kaders vanuit wetgeving en beleid	16
IV	Alternatievenontwikkeling	37
V	Niet-maatgevende onderzoeken	14
VI	Natuuronderzoek	178
VII	Rekenmethode cumulatief geluid	2
VIII	Windplanner visualisaties alternatieven	4
IX	Kaartmateriaal veiligheid alternatieven	15
X	Kaartmateriaal geluid alternatieven	16
XI	Kaartmateriaal slagschaduw alternatieven	8
XII	Milieuhygiënisch vooronderzoek (water)bodem	45
XIII	Weging waterbelang	45
XIV	Aanzet tot beeldkwaliteitsparagraaf	21
XV	Archeologisch vooronderzoek	41
XVI	Externe veiligheidsstudie	46
XVII	Briefrapportage ontplofbare oorlogsresten	6
XVIII	Onderzoek Conflictperiode	54
XIX	Akoestisch onderzoek	95
XX	Aanvullend akoestisch onderzoek voor schuifruimtes	3
XXI	Energieopbrengst en slagschaduw energieverliezen	41
XXII	Motivering milieunormen	49
XXIII	Aanvulling locatieonderbouwing	32

1

INLEIDING

Voor u ligt het milieueffectrapport (MER) voor de ontwikkeling van een windpark langs de snelweg A15, gelegen ten noordoosten van Echteld in de gemeenten Neder-Betuwe en Buren. Dit rapport markeert de tweede fase in de mer-procedure en volgt op het Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). Het is een belangrijke stap waarin de milieueffecten van de voorgenomen plaatsing van windturbines zorgvuldig zijn geanalyseerd. Dit proces is van cruciaal belang voor de besluitvorming door de provincie Gelderland voor het voorgenomen windpark Echteld-Lienden.

Tijdens deze procedure worden de milieueffecten van het windpark onderzocht, zoals geluidsoverlast, visuele impact, effecten op vogels en andere diersoorten, alsmede mogelijke invloeden op de leefomgeving en het landschap. Het streven is om de milieueffecten volledig in kaart te brengen en te evalueren, voordat er een definitief besluit wordt genomen over de realisatie van het windpark. Dit biedt de gelegenheid om, indien vereist, passende maatregelen te treffen om negatieve milieueffecten te verminderen of te voorkomen. Het doel van dit MER is dan ook om een gedegen en geïnformeerd besluitvormingsproces te faciliteren, waarbij de belangen van het milieu zorgvuldig worden afgewogen tegenover de ambitie om duurzame windenergie op te wekken.

1.1 Aanleiding en achtergrond

In het Klimaatakkoord, een uitwerking van de internationale klimaatafspraken van Parijs (2015), is afgesproken dat de CO_2-uitstoot in Nederland sterk verminderd moet worden. Deze afspraak is verder verankerd in regionaal, provinciaal en lokaal beleid. Zo ook in de doelstelling van de provincie Gelderland om in 2050 klimaatneutraal te zijn. Daarvoor heeft de provincie gebieden aangewezen die als kansrijk worden gezien voor windenergie (en zonne-energie) en zo een bijdrage kunnen leveren. Ook sluit de provincie aan bij de RES Fruitdelta Rivierenland doelstelling van 0,75 TWh windenergie in 2030.

Vattenfall Duurzame Energie N.V. (hierna: Vattenfall) is voornemens om het windpark Echteld-Lienden te ontwikkelen in samenspraak met Energiecoöperatie Echteld-Lienden. De provincie Gelderland heeft op basis van de bevoegdheden uit de Elektriciteitswet besloten daarvoor de ruimtelijke procedure te gaan voeren omdat de windturbines: (1) bijdragen aan de energietransitie-opgave, (2) passen binnen de omgevingsvisie en omgevingsverordening van de provincie Gelderland en (3) het onderzoeksgebied is opgenomen als kansrijk gebied van de RES regio Fruitdelta Rivierenland. Op 27 oktober 2022 hebben Gedeputeerde Staten van Gelderland besloten een Provinciaal Inpassingsplan (PIP) op te stellen (Statenbrief, Energiepark Echteld-Lienden, 1 november 2022). Onder de Omgevingswet wordt het PIP een Projectbesluit, zie paragraaf 2.1. Omdat de besluitvorming van dit projecten na de inwerkingtreding van de Omgevingswet op 1 januari 2024 plaatsvindt wordt een Projectbesluit opgesteld.

1.2 Het voornemen op hoofdlijnen

Onderzoeksgebied
Op 19 december 2018 is de omgevingsvisie Gaaf Gelderland vastgesteld. Onderdeel van de Omgevingsvisie is de 'Themakaart Ruimtelijke beleid'. Op deze kaart zijn de gebieden aangegeven waar de opwek van zonne- en windenergie mogelijk is.

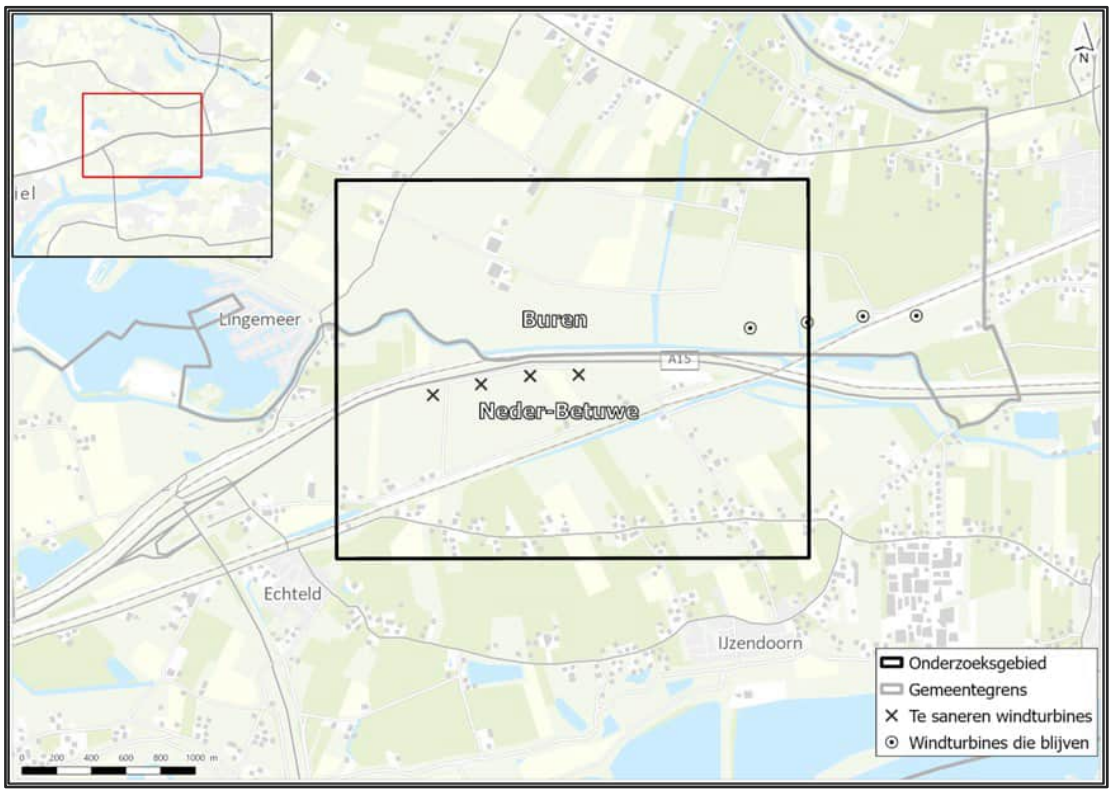
De ambitie van de provincie Gelderland is om deze kansrijke gebieden te gebruiken voor de ontwikkeling van wind en zon. Het onderzoeksgebied van windpark Echteld-Lienden is als één van deze locaties aangewezen. De onderbouwing van de keuze is opgenomen in paragraaf 4.1.

Medio 2021 werd de RES 1.0 Fruitdelta Rivierenland vastgesteld. Hierin zijn vijf kansrijke gebieden voor de ontwikkeling van windenergie bepaald waaronder het kansrijke gebied langs de A15. De ambitie van de provincie Gelderland is om, samen met de RES-partners, deze kansrijke gebieden te gebruiken voor de ontwikkeling van wind en zon. Aangezien de RES is opgesteld voor de ontwikkeling van windenergie wordt uitgegaan van de gebieden die aangegeven zijn in de RES.

Vattenfall heeft het voornemen om een windpark te realiseren in het kansrijke gebied bij de snelweg A15, ten noordoosten van de plaats Echteld. Het gebied heeft gunstige kenmerken voor een windpark zoals, windsnelheid, beschikbare ruimte, ligging langs infrastructuur en beschikbare netcapaciteit (in combinatie met het zonnepark Panderweg Oost). Het kansrijke gebied langs de A15 bevat de bestaande windparken Echteld en Buren. Windpark Echteld staat aan de zuidkant van de snelweg en is in eigendom van Vattenfall. Het huidige windpark bestaat uit vier turbines die zijn gebouwd in 2008 en loopt tegen het einde van zijn aanvankelijk gegarandeerde levensduur. De gunstige kenmerken van het gebied, de ouderdom van het bestaande windpark en de bijdrage aan de doelstelling van de RES 1.0 zijn aanleiding om te onderzoeken of de vervanging en uitbreiding (repowering) van het bestaande windpark mogelijk is. Paragraaf 4.2 bevat een uitgebreide onderbouwing van het onderzoekgebied.

De begrenzing van het kansrijke gebied uit de RES 1.0 is indicatief en aangescherpt als onderzoeksgebied voor het project. Het gebied van het windpark Buren is geen onderdeel van het voornemen omdat het windpark Buren geen eigendom is van Vattenfall. Het windpark Buren ligt ten oosten van het onderzoeksgebied. De kernen Echteld, IJzendoorn en Lingemeer maken geen onderdeel uit van het onderzoeksgebied. Uit deze begrenzing volgt het onderzoeksgebied dat is weergegeven in afbeelding 1.1. Het onderzoeksgebied beslaat zowel grondgebied van de gemeente Buren als de gemeente Neder-Betuwe.

Afbeelding 1.1 Ligging onderzoeksgebied Windpark Echteld-Lienden



Kenmerken windpark

Vattenfall heeft het voornemen om een energiepark te realiseren bij de snelweg A15 ten noordoosten van de plaats Echteld. In dit energiepark komen windturbines en zonnepanelen. Om de opwek van zonne-energie te realiseren is een separate procedure doorlopen bij de gemeente Buren (zie hiervoor paragraaf 4.3). In dit MER ligt de focus op het realiseren van een nieuw windpark. Aan de zuidkant van de snelweg staat al een windpark dat in het bezit is van Vattenfall. Dit windpark bestaat uit 4 turbines (2008) en loopt tegen het einde van zijn aanvankelijk gegarandeerde levensduur. Dit is de reden dat er wordt gekeken naar mogelijke nieuwe ontwikkelingen, waarbij het bestaande windpark voor de bouw van de nieuwe turbines wordt gesaneerd.

Het initiatief bestaat uit een windpark met windturbines binnen een bandbreedte die in de huidige markt gangbaar is. De bandbreedte van de rotordiameter van de turbines ligt naar verwachting tussen 160 en 180 m en van de ashoogte tussen 130 en 180 m. Dit zijn momenteel de gangbare afmetingen voor haalbare windprojecten in gebieden met dit windklimaat in Nederland. De netbeheerder Liander heeft bij Vattenfall aangegeven dat voor het nieuwe windpark een maximale netcapaciteit van 50 MVA beschikbaar is. Om de netcapaciteit optimaal te benutten wordt gestreefd naar een opgesteld vermogen van 55 MW. Dit komt neer op 7-11 windturbines, afhankelijk van de grootte. Het gebruik van de maximale netcapaciteit en de bandbreedte van 7 tot 11 windturbines is volgens Vattenfall een randvoorwaarde voor de keuze van het voorkeursalternatief. In dit MER is wel onderzoek gedaan naar opstellingen met minder dan 7 windturbines en meer dan 11 windturbines om de milieueffecten van de hoeken van het speelveld inzichtelijk maken.

Bevoegd gezag

De provincie Gelderland heeft te kennen gegeven dat de provincie Gelderland als bevoegd gezag zal optreden. Gedeputeerde Staten is bevoegd gezag en bereidt de procedure voor om te komen tot het MER en een Projectbesluit voor het windpark Echteld-Lienden.

Participatie

De omgeving wordt vroegtijdig betrokken bij de invulling van het windpark. De NRD is aan de voorkant afgestemd met de omgeving en maakt onderdeel uit van het uitgebreide omgevingsproces. De provincie Gelderland heeft de kaders voor het participatie- en communicatieplan opgesteld. De initiatiefnemer Vattenfall heeft deze plannen uitgewerkt. Het participatieproces is ook door Vattenfall uitgevoerd. Provincie Gelderland is verantwoordelijk voor de procedure rond het projectbesluit voor het windpark en communiceert over specifiek het projectbesluit en bijbehorende inspraakmomenten.

Met het participatietraject voor het projectbesluit streeft de initiatiefnemer en het bevoegd gezag ernaar dat iedereen die zich betrokken of belanghebbend voelt of een rol of verantwoordelijkheid heeft bij windpark Echteld-Lienden optimaal gebruik kan maken van het wettelijk inspraakrecht en invloed kan uitoefenen op het plan. De kern van de participatie is in samenspraak met mensen werken aan het beste plan voor een windpark in deze omgeving. De basis hiervoor is dat er bij participanten ook die bereidheid is én middels een open en respectvolle dialoog.

1.3 Doel en diepgang van het gecombineerd plan/project-MER

Doel

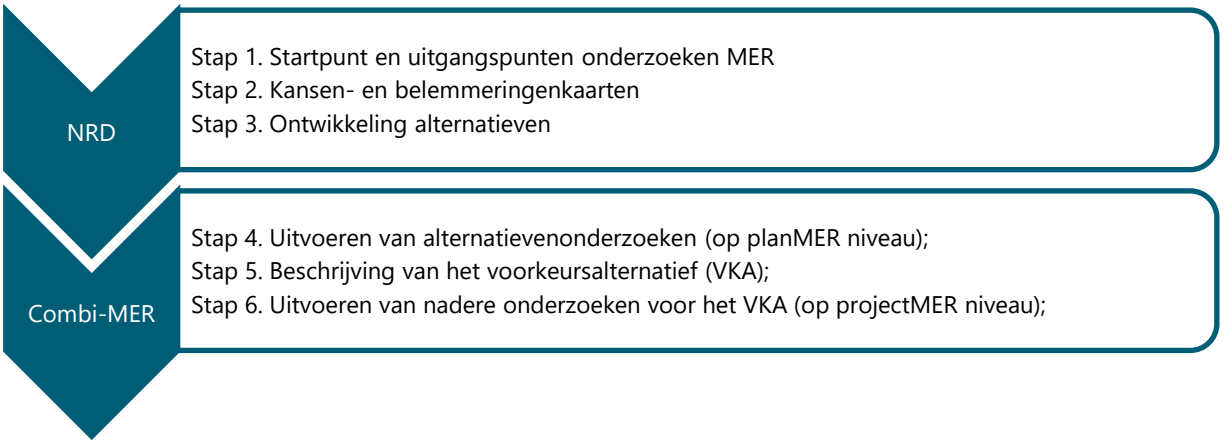
Het MER heeft als doel om de milieueffecten inzichtelijk te maken van de mogelijke invulling en uitwerking van het voornemen middels alternatieven. Door de alternatieven te vergelijken wordt duidelijk welke voor- en nadelen bepaalde keuzes hebben voor het milieu en wat randvoorwaarden, belemmeringen en kansen voor het windpark zijn. De uitwerking van onderzoeken heeft twee verschillende detailniveau 's namelijk 1) planMER niveau en 2) projectMER niveau. Gezamenlijk vormt het een gecombineerd plan- en projectMER.

De onderzoeken op planMER niveau hebben tot doel om sterk negatieve effecten (risico's voor de uitvoerbaarheid) en onderscheidende (negatieve) effecten in beeld te brengen. Daarmee brengen we met de onderzoeken de besluitvormingsinformatie in beeld die nodig is om een voorkeursalternatief (VKA) te kiezen. Het alternatievenonderzoek (planMER-onderzoeken) biedt de benodigde beslisinformatie vanuit milieu. Deze beslisinformatie is een overzicht van de effecten die leiden tot een risico voor de uitvoerbaarheid van het project en effecten die onderscheidend zijn tussen de alternatieven.

De nadere onderzoeken voor het VKA (projectMER niveau) dienen ter onderbouwing van de vergunningaanvragen. Hierbij gaat het om de concrete uitwerking en aanleg van het windpark. De milieuonderzoeken op projectMER niveau zijn van toetsende aard.

Verschil tussen planMER en projectMER
In een planMER worden verschillende alternatieven afgewogen en is de bandbreedte van de (milieu)effecten onderzocht. Het planMER heeft tot doel om de mogelijkheden voor het initiatief te onderzoeken. Deze onderzoeken zijn opgenomen in hoofdstuk 8. Het vervolg van een planMER is een projectMER. In een projectMER is bekend wat waar ontwikkeld gaat worden. In een projectMER zijn de (milieu)effecten in groter detail onderzocht dan in een planMER. Deze onderzoeken zijn opgenomen in hoofdstuk 12.

Stappenplan
Op hoofdlijnen bestaat de inhoudelijke mer-procedure voor windpark Echteld-Lienden uit de volgende stappen.



Hoofdstuk 7 geeft een toelichting over stap 1. Stap 2 en 3 zijn nader toegelicht in hoofdstuk 6. Hoofdstuk 8 gaat in op stap 4. Stap 5 staat in hoofdstuk 10. Stap 6 is uitgewerkt in hoofdstuk 12. De formele stappen voor de mer-procedure vanuit wetgeving zijn beschreven in paragraaf 2.2.

1.4 Milieueffectrapportage

Mer-plicht
De procedure voor milieueffectrapportage (mer[1]) wordt doorlopen. Het uitgangspunt is dat het project wordt voorbereid onder de Omgevingswet, die op 1 januari 2024 in werking treedt. Onder de Omgevingswet geldt voor dit project een project-mer-beoordelingsplicht. Onder voormalige wetgeving geldt er ook een plan-mer-plicht. Vattenfall wil graag voldoen aan de mer-regelgeving onder zowel huidig als toekomstig recht. Daarnaast is de verwachting dat een eventuele project-mer-beoordeling zal uitwijzen dat aanzienlijke milieueffecten niet uit te sluiten zijn. Daarom kiest Vattenfall ervoor om direct over te gaan tot het opstellen van een gecombineerd plan- en projectMER, ook wel combi-MER genoemd.

Milieueffectrapport
In het milieueffectrapport wordt onderzoek uitgevoerd naar de milieueffecten van verschillende alternatieven, dit resulteert uiteindelijk in een voorkeursalternatief. Het projectbesluit legt het voorkeursalternatief juridisch vast.

[1] Gebruikelijk hanteren wij de afkorting MER voor het milieueffectrapport en de afkorting mer voor de milieueffectrapportage als procedure.

1.5 Wijzigingen ten opzichte van de NRD

In het kader van de mer-procedure is een NRD opgesteld. Deze NRD had tot doel om betrokkenen en belanghebbenden te informeren over de inhoud en diepgang van het op te stellen MER en hen te raadplegen over hun zienswijzen. In de NRD zijn de kaders voor de milieuonderzoeken bepaald.

De NRD heeft vanaf 27 april tot 8 juni 2023 voor 6 weken ter inzage gelegen. Eenieder had in deze periode de mogelijkheid om een reactie te geven. Deze zienswijzen zijn beantwoord in de nota van zienswijzen, zie bijlage I. De NRD is voor advies voorgelegd aan de onafhankelijke Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie mer). Ook zijn betrokken bestuursorganen geraadpleegd over de reikwijdte en het detailniveau van het MER. De bevoegde bestuursorganen hebben de NRD en de reactienota gezamenlijk vastgesteld. De NRD, het advies van de Commissie mer en de nota van zienswijzen vormen het uitgangspunt voor het opstellen van dit planMER.

Op basis van het advies van de Commissie mer en zienswijzen op de NRD zijn wijzigingen doorgevoerd in dit MER. Hieronder zijn de wijzigingen die in het MER zijn doorgevoerd beknopt weergegeven:
- het amendement van gemeente Buren en het gebied buiten het zoekgebied van gemeente Neder-Betuwe zijn opgenomen als zachte belemmeringen in de kansen- en belemmeringenkaarten voor de alternatieven;
- extra criteria zijn toegevoegd aan onder anderen de thema's natuur, veiligheid en leefomgeving in het beoordelingskader van het MER;
- de geluidshinder van toekomstig windpark wordt ook vergeleken met de geluidshinder van het bestaande windpark Echteld;
- we onderzoeken een extra alternatief dat nog niet in de NRD is genoemd; namelijk het alternatief Natuur. Dit alternatief brengt concreet in beeld hoe de effecten op natuur kunnen worden geminimaliseerd.

Bijlage II bevat een uitgebreider overzicht van de doorgevoerde wijzigingen ten opzichte van het NRD. Daarnaast bevat het een overzicht van de manier waarop is omgegaan met het advies van de Commissie mer.

1.6 Leeswijzer

Dit combi-MER bestaat uit drie delen en 14 hoofdstukken. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de opbouw van dit combi-MER.

Tabel 1.1 Leeswijzer combi-MER windpark Echteld-Lienden

Hoofdstuk		Geeft antwoord op de vraag:
Deel 0 Algemene delen		
1	Inleiding	waarom een windpark en een combiMER?
2	mer-procedure	welke procedure wordt gevolgd?
3	Kaders vanuit wetgeving, beleid en richtlijnen	wat zijn relevante beleidstukken, wetten en regelgeving?
4	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	wat staat het met de omgeving in de huidige situatie en welke autonome ontwikkelingen bevinden zich in het gebied?
Deel 1 planMER		
5	Referentiesituatie planMER	met welke situatie worden de alternatieven vergeleken?
6	Alternatieven	welke alternatieven worden onderzocht?
7	Onderzoeksaanpak	hoe worden de alternatieven onderzocht?
8	Milieueffecten van de alternatieven	wat zijn de milieueffecten van de verschillende alternatieven?

Hoofdstuk		Geeft antwoord op de vraag:
Deel 2 projectMER		
9	Referentiesituatie projectMER	met welke situatie wordt het voorkeursalternatief vergeleken?
10	Het voorkeursalternatief	voor welk alternatief kiest de provincie en welke milieueffecten horen daarbij?
11	Onderzoeksaanpak	hoe wordt het voorkeursalternatief onderzocht?
12	Milieueffecten voorkeursalternatief	wat zijn de milieueffecten van het voorkeursalternatief?
13	Doelbereik voorkeursalternatief	in hoeverre draagt het voorkeursalternatief bij aan doelen?
14	Leemten in kennis, monitoring en evaluatie	welke inzichten voor verdere besluitvorming kunnen er worden meegegeven?

DEEL 0 - ALGEMENE DELEN

Deel 0 bevat de algemene delen die als basis gelden voor zowel deel 1 planMER als deel 2 projectMER.

2

MER-PROCEDURE

Dit hoofdstuk beschrijft waarom een combi-MER is opgesteld. Daarnaast omvat het een overzicht van de procedure die wordt doorlopen voor dit MER en welke partijen hierbij betrokken zijn.

2.1 mer-plicht

Europese en nationale wetgeving schrijven voor dat voor activiteiten met potentieel significante milieueffecten een mer-procedure wordt doorlopen. Het type mer-procedure (plan-mer, project-mer of mer-beoordeling) hangt af van de aard, omvang van de activiteit en het type besluit. Op 1 januari 2024 treedt de Omgevingswet in werking. Voor dit project is de aanvraag van de omgevingsvergunning gepland in 2024. Daarmee valt het project onder de Omgevingswet. Onder de voormalige wetgeving geldt voor dit project een plan-mer-plicht en een project-mer-beoordelingsplicht (zie paragraaf 2.1.1). Onder de Omgevingswet geldt voor dit project slechts een project-mer-beoordelingsplicht (zie paragraaf 2.1.2).

Vattenfall wil graag voldoen aan de mer-regelgeving onder zowel huidig als toekomstig recht. Daarnaast is de verwachting dat een eventuele project-mer-beoordeling zal uitwijzen dat aanzienlijke milieueffecten niet uit te sluiten zijn. Daarom kiest Vattenfall ervoor om direct over te gaan tot het opstellen van een gecombineerd plan- en projectMER.

2.1.1 Voormalige wetgeving

Onder de voormalige wetgeving kan volgens artikel 9^{e} van de Elektriciteitswet voor het aanleggen van een windpark van tussen de 5 MW en 100 MW een provinciaal inpassingsplan (PIP) worden opgesteld. Op grond van categorie D 22.2 van het Besluit m.e.r. geldt een planMER-plicht voor dit project (zie tabel 2.1). Er wordt namelijk een plan als bedoeld in kolom 3 opgesteld (PIP) en er wordt voldaan aan de drempelwaarde van een gezamenlijk vermogen van 15 MW uit kolom 2. In artikel 2, lid 3 Besluit mer is voor plannen bepaald dat als een plan een activiteit uit kolom 1 van onderdeel D, dat voldoet aan de drempelwaarden uit kolom 2 (gevallen), mogelijk maakt én dat is opgenomen in kolom 3 (plannen), deze direct (plan)mer-plichtig is. Voor het inpassingsplan kan ook een planMER-plicht gelden indien voor het inpassingsplan een passende beoordeling moet worden opgesteld.

Tabel 2.1 Categorie D 22.2 van de bijlage behorende bij het Besluit milieueffectrapportage

Kolom 1 Activiteiten	Kolom 2 Gevallen	Kolom 3 Plannen	Kolom 4 Besluiten
D 22.2 De oprichting, wijziging of uitbreiding van een windturbinepark	in gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op: 1°. een gezamenlijk vermogen van 15 megawatt (elektrisch) of meer, of 2°. 10 windturbines of meer	de structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en de plannen, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet	het besluit bedoeld in artikel 6.5, onderdeel c, van de Waterwet, het besluit, bedoeld in artikel 3, eerste lid, van de Wet windenergie op zee of de besluiten waarop afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht en een of meer artikelen van afdeling 13.2 van de wet van toepassing zijn dan wel waarop titel 4.1 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing is

2.1.2 Omgevingswet

Onder de Omgevingswet dient voor windparken tussen de 5 MW en 100 MW een Projectbesluit te worden vastgesteld (uit artikel 9c Elektriciteitswet na inwerkingtreding van de Omgevingswet). Voor een Projectbesluit voor de oprichting en exploitatie van het windpark Echteld-Lienden geldt een project-mer-beoordelingsplicht. Er is namelijk sprake van de oprichting, wijziging of uitbreiding van een windpark met drie of meer turbines, zoals weergegeven in kolom 3 van tabel 2.2 hieronder. Daarnaast is een projectbesluit in de wet aangemerkt als een besluit waarvoor een mer-(beoordelings)plicht geldt als het project is opgenomen in kolom 1 en is voldaan aan de drempelwaarden uit kolom 2 en/of 3 van bijlage V van het Omgevingsbesluit (uit artikel 11.6 lid 3 onder a Omgevingsbesluit en 16.43 lid 1 Omgevingswet).

Tabel 2.2 Categorie C2 van bijlage V van het Omgevingsbesluit

Kolom 1 Projecten	Kolom 2 Gevallen waarin de mer-plicht geldt	Kolom 3 Gevallen waarin de mer-beoordelingsplicht geldt	Kolom 4 Besluiten
C2 Windparken	oprichting, wijziging of uitbreiding van een windpark met 20 of meer windturbines	oprichting, wijziging of uitbreiding van een windpark met drie of meer windturbines	de omgevingsvergunning voor een milieubelastende activiteit of het kavelbesluit op grond van artikel 3 van de Wet windenergie op zee

Onder de Omgevingswet zijn bepaalde plannen aangewezen waarvoor een planMER-plicht kan gelden. Een projectbesluit is geen plan in de zin van de Omgevingswet. De voorkeursbeslissing in de projectprocedure is wél een plan in de zin van de Omgevingswet en kan wel planMER-plichtig zijn (uit artikel 16.34 Omgevingswet). Voor windpark Echteld-Lienden heeft de provincie echter besloten om geen voorkeursbeslissing te nemen. Er geldt daarom geen planMER-plicht onder de Omgevingswet.

Voor het windpark Echteld-Lienden is een voorkeursbeslissing niet verplicht. In artikel 5.4 Omgevingsbesluit is vermeld dat alleen bij grote (spoor)wegprojecten een voorkeursbeslissing verplicht is. De provincie ziet geen meerwaarde in het nemen van een voorkeursbeslissing, onder meer omdat een zorgvuldig participatie- en verkenningsproces reeds verankerd is in de uitgezette projectprocedure.

2.2 Procedure

Zoals in de vorige paragraaf beschreven dient onder de Omgevingswet dient voor windparken tussen de 5 MW en 100 MW een projectbesluit te worden vastgesteld (uit artikel 9c Elektriciteitswet na inwerkingtreding van de Omgevingswet). Hiervoor dient de zogenaamde projectprocedure te worden gevolgd. De projectprocedure kent een aantal verplichte stappen:

1 kennisgeving voornemen en participatie;
2 verkenning;
  optionele stap: voorkeursbeslissing (niet van toepassing voor het windpark Echteld-Lienden);
3 projectbesluit.

Een projectbesluitprocedure betekent dat de volgende procedurele stappen doorlopen moeten worden, die goed te combineren zijn met het MER.

Stap 1: kennisgeving voornemen en participatie
De kennisgeving heeft ter inzage gelegen van 27 april 2023 tot donderdag 8 juni 2023 en is daarmee afgerond. De kennisgeving is gepubliceerd in het Provinciaal blad van de provincie Gelderland van 24 april 2023.

Met de kennisgeving voornemen laat de provincie Gelderland weten dat de initiatiefnemer is gestart met onderzoek naar de mogelijkheden voor het windpark Echteld-Lienden. Daarnaast geeft het bevoegd gezag hiermee aan hoe verschillende partijen als burgers, bedrijven, maatschappelijke organisatie en bestuursorganen worden betrokken bij het project, wat hierin de rol van het bevoegd gezag en de rol van de initiatiefnemer is.

Stap 2: verkenning
In de verkenning gaat het om het verzamelen van alle benodigde informatie over oplossingsmogelijkheden voor de opgave. In de verkenning moet het bevoegd gezag kennis en inzichten krijgen over:

1 de aard van de opgave;
2 de voor de fysieke leefomgeving relevante ontwikkelingen;
3 de mogelijke oplossingen voor die opgave. Onder de mogelijke oplossingen kunnen ook de oplossingen vallen die door derden in reactie op de kennisgeving van het voornemen zijn aangedragen.

De verkenning moet voldoende informatie bieden om een projectbesluit te kunnen opstellen. Omdat in een combi-MER al alternatieven worden ontwikkeld en beoordeeld wordt daarmee in feite al een verkenning uitgevoerd. Daarnaast wordt in dit project geen gebruik gemaakt van de optie om een voorkeursbeslissing te nemen. De mer-procedure die hierbij aan te pas komt is beschreven in paragraaf 2.2.1.

Stap 3: projectbesluit
Het Projectbesluit, waarin ook vergunningen kunnen zijn opgenomen als onderdeel van het besluit, bevat in ieder geval een beschrijving van het project, (permanente) maatregelen benodigd voor het project en de uitkomsten van de verkenning (in dit geval het combi-MER). Het Projectbesluit voor het huidige voornemen dient ook regels voor het wijzigen van het omgevingsplan te bevatten, omdat windturbines niet binnen de huidige bestemming passen.

2.2.1 Mer-procedure

mer
De mer-procedure die doorlopen moet worden is vastgelegd in de wetgeving. Deze procedure is gekoppeld aan de procedure die moet worden doorlopen voor het plan of besluit, de zogenoemde ‘moederprocedure’. In dit geval is het de procedure voor het Projectbesluit (Omgevingswet) of het PIP (voormalige wetgeving). Deze paragraaf gaat uit van het Projectbesluit onder de Omgevingswet.

Doel
De bedoeling van de milieueffectrapportage is om milieu een volwaardige plaats in de besluitvormingsprocessen te geven.

Een belangrijk onderdeel van de mer is het objectief beschrijven van de (relevante) milieueffecten van het plan of project in het MER. Het MER moet uitgaan van de maximale mogelijkheden van het plan of project en alternatieven beschrijven en vergelijken.
Aanvullend op de procedure wordt gekeken naar de volgende aspecten:

1 onderzoek van alternatieven vanuit het milieuperspectief;
2 aandacht voor opstellingen van windturbines vanuit het milieuperspectief;
3 buiten de grenzen van het (wettelijk) onderzoeksgebied kijken (zoals effecten op natuurgebieden buiten het onderzoeksgebied).

Betrokken partijen en hun rollen

Bij een mer is sprake van 3 formele rollen: een bevoegd gezag, een initiatiefnemer en adviseurs:

1 het bevoegd gezag is de instantie die het mer-plichtige besluit vaststelt (de partiële herziening). Hier is dat de provincie Gelderland. Gedeputeerde Staten bereidt de procedure voor om te komen tot het MER;
2 de initiatiefnemer is degene die het plan opstelt. Voor dit project is dat Vattenfall;
3 daarnaast zijn er diverse adviseurs, die adviseren over de inhoud van het MER. Belangrijk daarbij is de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie mer), maar ook andere overheden en insprekers kunnen tot de adviseurs worden gerekend.

Initiatiefnemer project

Het bedrijf Vattenfall is de initiatiefnemer van het project. Nadere informatie over de initiatiefnemer is te vinden op de website van deze link. Het ontwikkelen en realiseren van het windpark omvat technische, organisatorische en financiële afweging- en beslismomenten, waaronder het bepalen van opstellingsalternatieven, communicatie met de omgeving, het financieren van de bouw en het selecteren van een windturbineleverancier. De initiatiefnemers zijn verantwoordelijk voor het opstellen van het MER.

Tabel 2.3 Contactgegevens initiatiefnemer

Initiatiefnemer	
naam	Vattenfall Duurzame Energie N.V.
contactpersoon	Joachim Wiegman
e-mailadres	joachim.wiegman@vattenfall.nl

Bevoegd gezag Projectbesluit en mer-procedure

Voor de aanleg een windpark met een omvang tussen de 5 en 100 MW is Gedeputeerde Staten (GS) op basis van artikel 9c van de Elektriciteitswet 1998 na inwerkingtreding van de Omgevingswet bevoegd gezag voor het Projectbesluit. De provincie Gelderland heeft besloten om haar bevoegdheid niet te delegeren aan één van beide gemeenten op basis van het doorlopen van de provinciaal windladder. De provincie Gelderland (Gedeputeerde Staten) blijft derhalve het bevoegd gezag voor het Projectbesluit en de mer-procedure.

Tabel 2.4 Contactgegevens bevoegd gezag mer-procedure

Bevoegd gezag	
provincie	Gelderland
adres	Markt 11, 6811 CG Arnhem
contactpersoon	Eric Veltink
e-mailadres	e.veltink@gelderland.nl

Bevoegd gezag vergunningen

Het MER wordt opgesteld ten behoeve van de besluitvorming over het projectbesluit en benodigde vergunningen. De vergunningen worden in het tweede kwartaal van 2024 aangevraagd.

Tabel 2.5 en tabel 2.6 geven de vergunningen weer die moeten worden aangevraagd. Daarnaast is in de tabel het bevoegd gezag bij elke vergunning, de bijbehorende proceduretermijn en de bezwaar- of beroepstermijn opgenomen. Dit overzicht is aan de hand van de VKA-keuze aangepast en geeft dus het definitieve resultaat weer.

Tabel 2.5 Vergunningen die worden aangevraagd in de eerste fase

Vergunningen	Bevoegd gezag	Proceduretijd	Bezwaar- of beroepstermijn
projectbesluit inclusief milieueffectrapportage	provincie Gelderland	6 maanden behandeltermijn	6 weken beroepstermijn
omgevingsvergunning omgevingsplanactiviteit voor bouwwerken	provincie Gelderland	6 maanden behandeltermijn	6 weken beroepstermijn
omgevingsvergunning - bouwactiviteit	provincie Gelderland	6 maanden behandeltermijn	6 weken beroepstermijn
omgevingsvergunning - milieubelastende activiteit inclusief milieueffectrapportage	provincie Gelderland	6 maanden behandeltermijn	6 weken beroepstermijn
omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit	provincie Gelderland	6 maanden behandeltermijn	6 weken beroepstermijn
omgevingsvergunning beperkingengebiedactiviteit waterstaatswerk	waterschap Rivierenland	8 weken behandeltermijn	6 weken bezwaartermijn
omgevingsvergunning - wateronttrekkingsactiviteit	waterschap Rivierenland	8 weken behandeltermijn	6 weken bezwaartermijn
melding lozingsactiviteit op een oppervlaktewaterlichaam	waterschap Rivierenland	2 weken voor lozing	niet van toepassing

Tabel 2.6 Vergunningen die in een latere fase worden aangevraagd

Vergunningen	Bevoegd gezag	Proceduretijd	Bezwaar- of beroepstermijn
omgevingsvergunning omgevingsplanactiviteit - aanlegstelsel	provincie Gelderland	8 weken behandeltermijn	6 weken bezwaartermijn
melding - slopen	gemeente Neder-Betuwe	4 weken	niet van toepassing
omgevingsplanactiviteit - kappen	gemeente Neder-Betuwe en gemeente Buren	8 weken behandeltermijn	6 weken bezwaartermijn
omgevingsplanactiviteit - gemeentelijke wegen	gemeente Neder-Betuwe en gemeente Buren	8 weken behandeltermijn	6 weken bezwaartermijn
omgevingsplanactiviteit - uitweg	gemeente Neder-Betuwe en gemeente Buren	8 weken behandeltermijn	6 weken bezwaartermijn
melding-beperkingengebiedactiviteit met betrekking tot een weg in beheer bij het Rijk	Minister van Infrastructuur en Waterstaat	4 weken	niet van toepassing
omgevingsvergunning - beperkingengebiedactiviteit met betrekking tot een hoofdspoorweg	Minister van Infrastructuur en Waterstaat	8 weken behandeltermijn	6 weken bezwaartermijn
omgevingsvergunning - Omgevingsverordening beperkingengebieden-	provincie Gelderland	8 weken behandeltermijn	6 weken bezwaartermijn

Vergunningen	Bevoegd gezag	Proceduretijd	Bezwaar- of beroepstermijn
activiteit met betrekking tot een weg in beheer bij de provincie			
verkeersbesluit (tijdelijk) (veiligheidshalve)	Wegbeheerder	8 weken behandeltermijn	6 weken bezwaartermijn
Wibon-melding	Kadaster	2 dagen	
instemmingsbesluit	gemeente Neder-Betuwe en gemeente Buren	8 weken behandeltermijn	6 weken bezwaartermijn
maatwerkbesluit geluidhinder en trillingshinder voor bouwactiviteiten (veiligheidshalve)	gemeente Neder-Betuwe en gemeente Buren	8 weken behandeltermijn	6 weken bezwaartermijn
APV-vergunning overige geluidshinder (veiligheidshalve)	gemeente Neder-Betuwe en gemeente Buren	8 weken behandeltermijn	6 weken bezwaartermijn
APV-vergunning openbare ruimte (veiligheidshalve)	gemeente Neder-Betuwe en gemeente Buren	8 weken behandeltermijn	6 weken bezwaartermijn
melding milieubelastende activiteit - toepassen van bouwstoffen	gemeente Neder-Betuwe en gemeente Buren	1 tot 4 weken	niet van toepassing
ontheffing Zondagswet (veiligheidshalve)	gemeente Neder-Betuwe en gemeente Buren	8 weken behandeltermijn	6 weken bezwaartermijn
asbestmelding (veiligheidshalve)	Inspectie Leefomgeving en Transport	4 weken	niet van toepassing

Adviseurs

Er zijn diverse adviseurs die adviseren over de inhoud van het MER. Belangrijk is daarbij de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie mer), maar ook andere overheden en insprekers kunnen tot adviseurs worden gerekend.

Stappen en planning procedure

Tabel 2.7 geeft de formele stappen van de mer-procedure, het projectbesluit en de vergunningen weer.

Tabel 2.7 Formele stappen in de procedure

Stap	Uitleg
openbare kennisgeving	het voornemen om een provinciaal inpassingsplan te gaan opstellen en een plan-mer-procedure te doorlopen werd openbaar aangekondigd door de provincie Gelderland op 1 november 2022
ter inzage leggen NRD	deze Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) heeft vanaf 27 april tot 8 juni voor 6 weken ter inzage gelegen. De zienswijzen zijn beantwoord in een zienswijzennota
raadpleging Commissie mer en bestuursorganen	bestuursorganen die met het plan te maken kunnen krijgen, worden geraadpleegd over de reikwijdte en het detailniveau. Gezien de juridisch complexe situatie heeft de provincie de Commissie voor de mer gevraagd een advies uit te brengen
opstellen MER	het MER wordt opgesteld volgens de voorgestelde reikwijdte en het detailniveau en de inhoudsvereisten uit de Omgevingswet. Naar aanleiding van de eventuele zienswijzen en adviezen wordt de onderzoeksopzet uit de NRD aangepast in het MER
ter inzage leggen MER	het MER wordt, gelijktijdig met het ontwerp projectbesluit voor 6 weken ter inzage gelegd. Eenieder kan een zienswijze indienen
toetsingsadvies Commissie mer	de Commissie mer wordt om advies gevraagd over het MER

Stap	Uitleg
vaststellen projectbesluit	de Gedeputeerde Staten stelt het projectbesluit vast. In het Projectbesluit wordt aangegeven hoe met de resultaten van het MER, de zienswijzen en het advies van de Commissie mer is omgegaan
aanvragen vergunningen	voor het realiseren van het windpark moeten ook de relevante vergunningen worden aangevraagd. De plandragende vergunningen worden geïntegreerd in het projectbesluit
evaluatie van de effecten na realisatie	het is verplicht om (na realisatie) de daadwerkelijk optredende milieugevolgen van de uitvoering van het plan te monitoren en te evalueren

In het voorjaar van 2024 werd door het bevoegd gezag een besluit voor het VKA genomen. De onderzoeken voor de projectMER fase van het MER worden in het eerste kwartaal van 2024 uitgevoerd. Gedurende het eerste kwartaal van 2024 wordt de projectMER fase van het MER opgesteld, gevolgd door het projectbesluit in het tweede kwartaal van 2024.

3

KADERS VANUIT WETGEVING, BELEID EN RICHTLIJNEN

Dit hoofdstuk omvat een samenvatting van het beleid en de wet- en regelgeving specifiek op het gebied van duurzame energie en ruimtelijke ordening die relevant is voor dit MER. Hierbij komen eveneens nut en noodzaak van duurzame energie aan de orde, waarbij de doelstellingen van de provincie Gelderland, RES-regio en gemeenten voor duurzame energie zijn toegelicht. Bijlage III bevat een uitgebreidere beschrijving van de kaders vanuit wetgeving, beleid en richtlijnen.

3.1 Europees

Klimaatconferentie Parijs en Europese doelstelling
In december 2015 zijn (onder auspiciën van de Verenigde Naties) op de eenentwintigste klimaatconferentie in Parijs (COP21) 195 landen akkoord gegaan met een nieuw klimaatverdrag dat de uitstoot van broeikasgassen moet terugdringen. De Europese Unie heeft dit verdrag ook medeondertekend.

Voor nu is de Europese ambitie gebaseerd op een politieke overeenstemming (bron uit Energy topics European Commission, zie voor meer informatie deze website) waarin een bindende doelstelling ten aanzien van duurzame energieopwekking is vastgelegd. In 2030 moet tenminste 32 % van het energieverbruik van de Europese Unie duurzaam zijn opgewekt. De uitstoot van broeikasgassen dient in 2030 met ten minste 55 % te zijn gereduceerd ten opzichte van het niveau van 1990, met streven naar 60 %. Dat doel was eerder op 49 % gesteld.

3.2 Nationaal

Klimaatwet (2019)
In de Klimaatwet zijn de Nederlandse klimaatdoelstellingen wettelijk vastgelegd. De Klimaatwet is op 1 september 2019 in werking getreden. In de Klimaatwet staan drie doelen:
- een vermindering van 49 % (ten opzichte van 1990) van de broeikasgasuitstoot in 2030;
- een vermindering van 95 % (ten opzichte van 1990) van de broeikasgasuitstoot in 2050;
- 100 % broeikasgas-neutrale elektriciteit in 2050.

Nationaal Klimaatakkoord (2019)
Om de doelen te halen die in het Klimaatakkoord van Parijs zijn afgesproken heeft Nederland gewerkt aan een nationaal Klimaatakkoord. Het centrale doel van het Klimaatakkoord is het terugdringen van de uitstoot van broeikasgassen in Nederland met ten minste 49 % in 2030 ten opzichte van 1990, de verschillende sectoren (zoals gebouwde omgeving, mobiliteit, industrie, elektriciteit, landbouw en landgebruik) hebben hier hun eigen taak en rol in om dit gezamenlijk te bereiken.

Klimaatplan 2021-2030
De inhoud van het klimaatplan wordt voor een belangrijk deel bepaald door de hoofdlijnen van het Klimaatakkoord. Dit bevat maatregelen om tot het reductiedoel van 49 % in 2030 te komen. Daarnaast bevat het klimaatplan beleid dat volgt uit Europese verplichtingen en ander lopend beleid.
De volgende beleidslijnen worden ingezet binnen de sector elektriciteit:
- het stimuleren van wind op zee (WOZ) tot 49 TWh in 2030;
- het stimuleren van hernieuwbare energie op land (HOL) tot 35 TWh in 2030;

- het stimuleren van kleinschalige hernieuwbare productie tot circa 10 TWh in 2030;
- het waarborgen van leveringszekerheid;
- investeren in voldoende elektriciteits-infrastructuur.

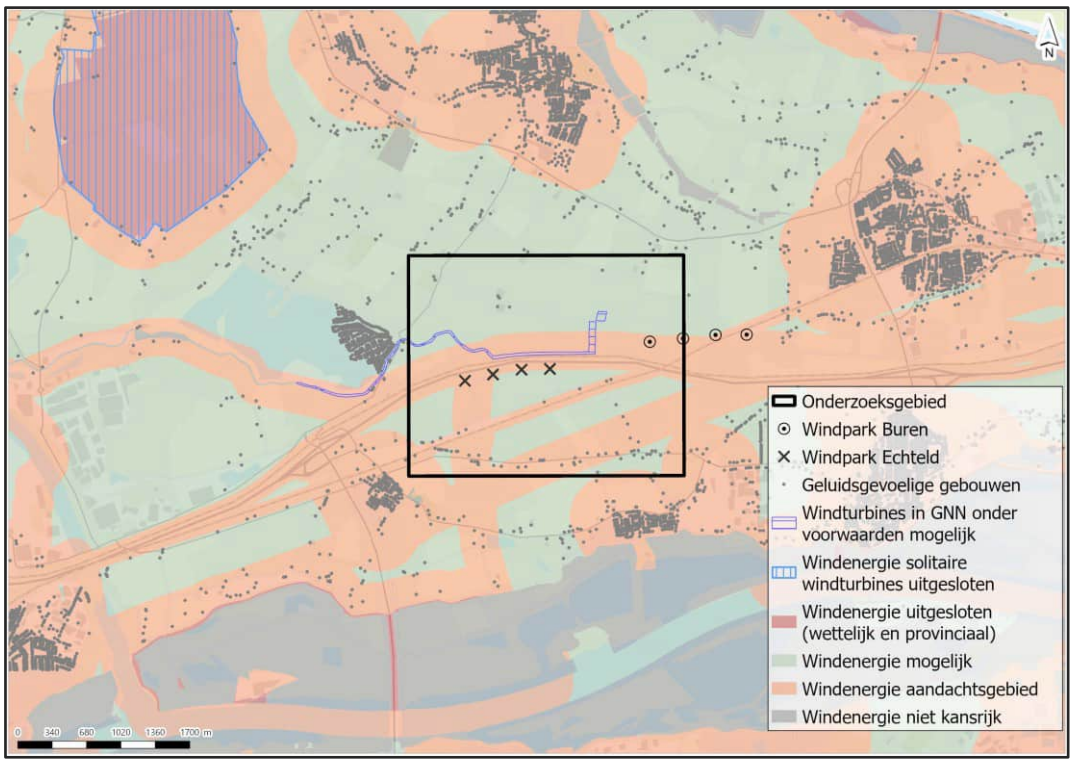
3.3 Provinciaal beleid

Het vigerende beleid van de provincie Gelderland is vastgelegd in de provinciale Omgevingsvisie 'Gaaf Gelderland'. Deze visie vormt het kader van het energievraagstuk. Het streven van de provincie is volgens de Omgevingsvisie namelijk dat Gelderland in 2050 volledig klimaatneutraal is. Het tussendoel is om voor 2030 een broeikasgasdreductie van 55 % te hebben in Gelderland. Om dit te bereiken ziet de provincie mogelijkheden in grootschalige besparing en opwekking uit verschillende duurzame bronnen van energie, zoals wind, zon, waterkracht, biomassa en bodemenergie. Daarbij wordt ook benadrukt dat hiervoor ruimte nodig is en windturbines een plek moeten krijgen in het Gelderse landschap, om deze ambitie te behalen.

Voor dit energievraagstuk zijn de zes Gelders Regionale Energiestrategieën (RES'en) belangrijk. Daarin zijn de opwekdoelen samen met gemeenten en waterschappen vastgesteld. De Gelderse RES'en opwekdoelen tellen op tot een totaal bod van 6,5 TWh. Daarmee neemt Gelderland een mooi aandeel van 18 % van de landelijke doelstelling van 35 TWh voor 2030 voor haar rekening.

Op de 'Themakaart Ruimtelijke beleid' van de Omgevingsvisie is het onderzoeksgebied aangewezen als een gebied waar windenergie mogelijk is. Dit is te zien in afbeelding 3.1. In de Omgevingsvisie wordt voorkeur gegeven aan het combineren van windturbines met andere, intensieve functies in een gebied. Daarnaast moet visuele interferentie met bestaande of vastgestelde windparken vermeden worden. Volgens de provinciale Omgevingsverordening geldt voor het onderzoeksgebied geen verbodsbepaling voor windenergie.

Afbeelding 3.1 Ligging onderzoeksgebied gecombineerd met themakaarten windenergie Omgevingsvisie Gelderland met daarin aangegeven de ligging van het Windpark Echteld-Lienden



3.4 Regionaal beleid

De RES1.0 Fruitdelta Rivierenland heeft een bod van 1,2 TWh/jaar neergelegd als bijdrage aan de landelijke doelstelling van 35 TWh duurzaam opgewekte energie op land in 2030. Hiervan moet 0,750 TWh/jaar uit windturbines komen.

De RES1.0 noemt 5 kansrijke gebieden (status 'Ambitie 2030') waar de nieuwe windturbines moeten/kunnen komen en die dus onderdeel zijn van het bod RES1.0. Dit is te zien in afbeelding 3.2. Locatie 1 (Buren A15) en locatie 2 (Neder-Betuwe Repowering Echteld) zijn feitelijk één zoeklocatie, gescheiden omdat de locatie in twee gemeenten ligt. Dit is het zoekgebied voor het Windpark Echteld-Lienden waarop deze notitie betrekking heeft. Landschappelijk is dit een logische keuze voor een windpark volgens het landschappelijk perspectief van de RES1.0. Het draagvlak is naar verwachting relatief groot, omdat er op deze locatie al turbines staan. Daarnaast past het binnen de landschappelijke prioriteit voor het ontwikkelen van de infrastructuurbundel, bestaande uit de A15 en Betuweroute, als energie-as van Gelderland.

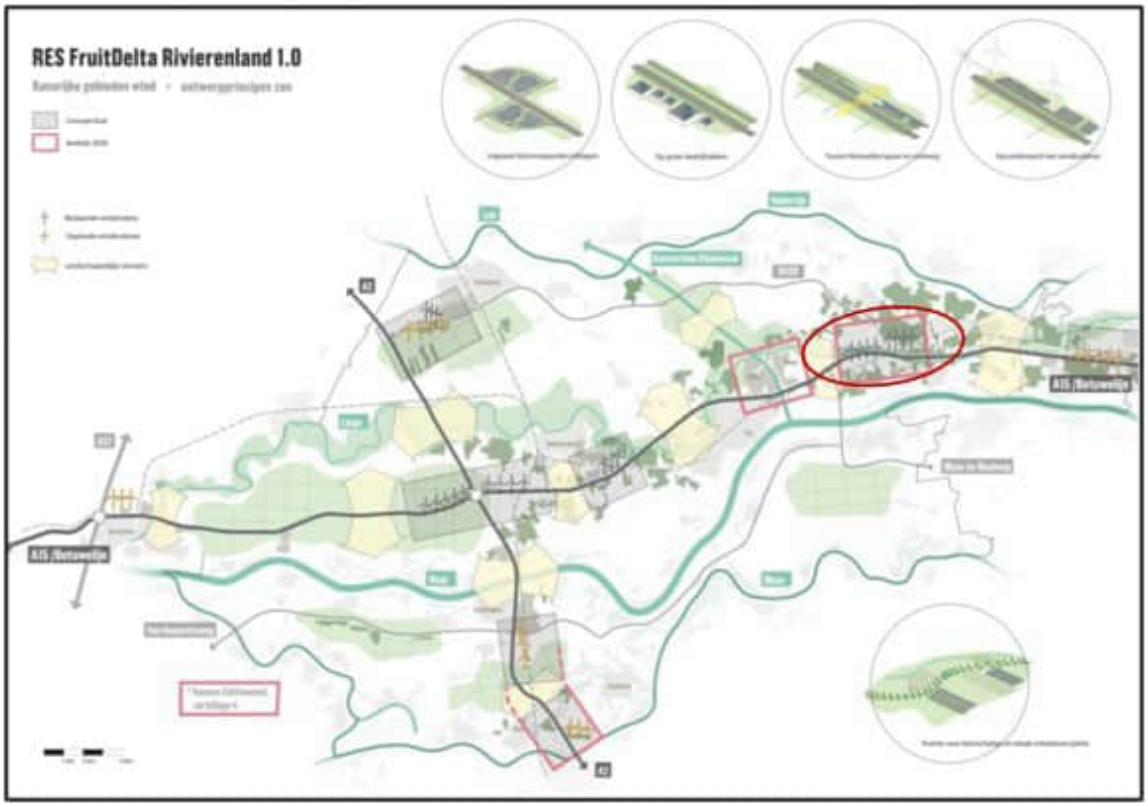
In de aanbiedingsbrief bij de RES1.0 aan het Nationaal Programma is een amendement van gemeente Buren verwerkt waarin gemeente Buren haar gehele windbod schrapte; hiermee is feitelijk de opwekdoelstelling verlaagd naar 0,650 TWh/jaar voor wind. Wel zijn de zoekgebieden ongewijzigd gebleven. De verlaging van het bod voor wind was mogelijk, omdat er binnen het totale bod nog enige marges was aangehouden; het bod van 1,2 TWh/jaar werd dus nog steeds gehaald.

De Voortgangsrapportage RES1.0 Fruitdelta Rivierenland is het laatste formeel bekrachtigde stuk inzake het RES1.0. De verschillende gemeenten hebben ingestemd met het rapport en het is officieel ingediend bij Nationaal Programma RES. Over Windpark Echteld-Lienden is het volgende opgenomen:

Nieuw in de pijplijn is Echteld/Lienden. In RES 1.0 stond dit nog aangeduid als twee projecten: 'Buren A15' en 'Repowering Echteld, Neder-Betuwe'. 'Buren A15' staat weliswaar in de RES 1.0 maar de gemeenteraad van Buren heeft bij vaststelling van de RES 1.0 een amendement aangenomen waarin is bepaald dat er volgens lokaal beleid geen windmolens bij kunnen komen. Inmiddels is echter de provincie gestart met de procedure voor een provinciaal inpassingsplan (PIP), onder andere vanwege het gemeente-overstijgende karakter. Initiatiefnemer Vattenfall is begonnen met de voorbereiding van het participatietraject. Dit gebeurt in nauwe samenwerking met onder meer de gemeenten en provincie, via een door Vattenfall ingestelde werkgroep.

Windpark Echteld-Lienden is opgenomen in de planningsoverzichten als een pijplijn-project met een opwekdoelstelling van in totaal 0,140 TWh/jr. In de gemeente Buren is het aangeduid als project met een opbrengst van 0,060 TWh/jr. In de gemeente Neder-Betuwe is het aangeduid als project met een opbrengst van 0,080 TWh/jr.

Afbeelding 3.2 Kansrijke gebieden uit RES 1.0 voor grootschalige opwek van zon- en windenergie met in rood het energielandschap Echteld-Lienden (bron: RES1.0)

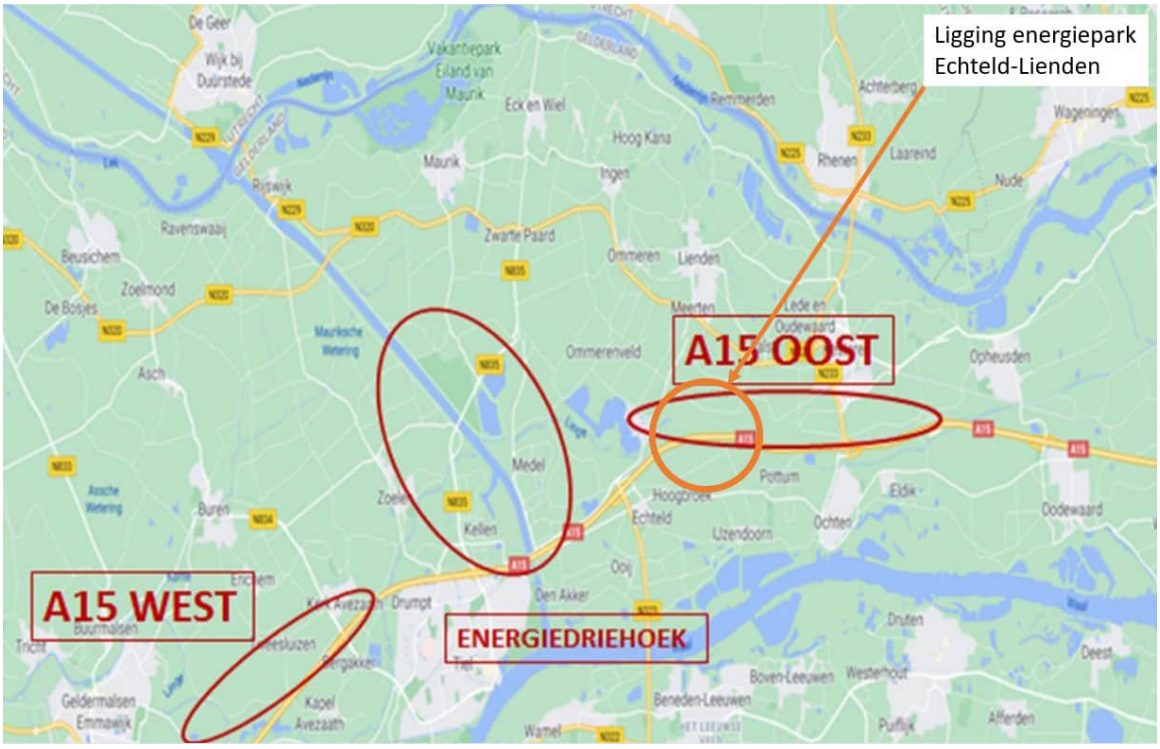


3.5 Gemeentelijk Beleid

Gemeente Buren

In haar beleid heeft de gemeente Buren de ambitie opgenomen om in 2030 de CO_2-uitstoot door middel van duurzaam opgewekte energie met 55 % verminderen ten opzichte van 1990. Het einddoel is een vermindering van 95 % in 2050. De gemeente geeft in haar beleid aan positief te staan tegenover kansrijke initiatieven voor het opwekken van duurzame energie door middel van zon en wind. In de beleidsnota wind en zon wordt het gebied langs de A15 als kansrijke locatie voor grootschalige opwek (zon en wind) genoemd. Dit is te zien in afbeelding 3.3.

Afbeelding 3.3 Zoekgebieden zon en wind gemeente Buren (bron: Ruimtelijke kaders zon en wind gemeente Buren 2021)



Wijziging zoekgebied zon en wind

In november 2023 heeft gemeente Buren het Beleidskader zon en wind gemeente Buren 2023 - 2025 vastgesteld. Wat betreft windenergie is hierin opgenomen dat in Buren windturbines met een maximale tiphoogte van 25 m onder voorwaarden toegestaan zijn. Gemeente Buren heeft eveneens in november 2023 een Ruimtelijk Kader vastgesteld. Voor het zoekgebied voor windenergie 'A15 Oost' is van belang dat, na een amendement, gemeente heeft besloten het zoekgebied in te perken tot het gebied tussen de A15 en de Panderweg (en dus het gebied ten noorden van de Panderweg) uit het zoekgebied te halen zoals weergeven in afbeelding 3.4. Hierbij vervalt het gebied ten noorden van de rode lijn als zoekgebied voor zonne- en windenergie.

Afbeelding 3.4 Wijzingen zoekgebied windenergie gemeente Buren (bron: Ruimtelijke kaders zonne- en windenergie)

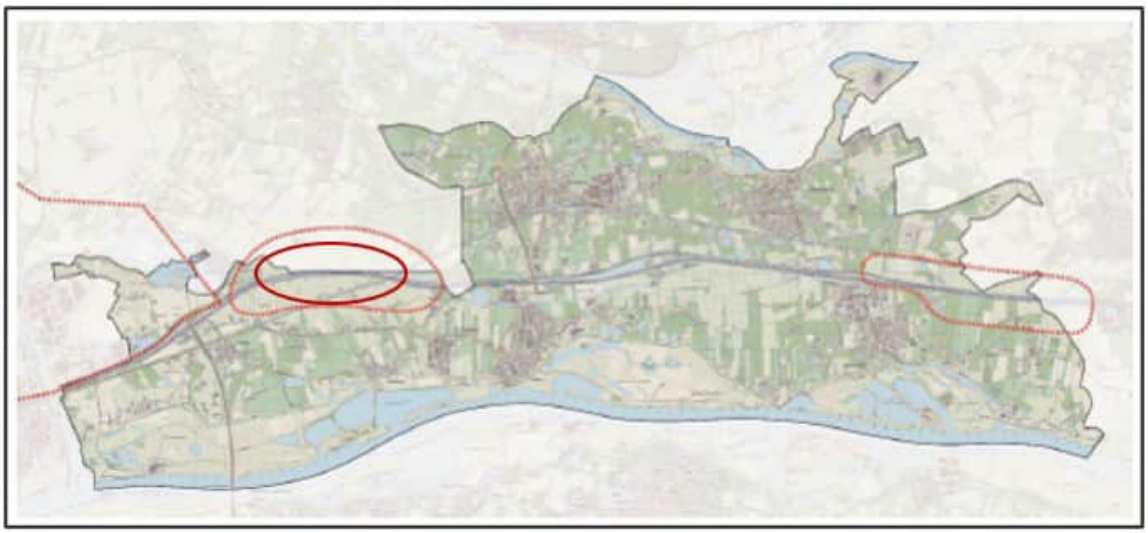


Gemeente Neder-Betuwe

In haar beleid heeft de gemeente Neder-Betuwe de ambitie opgenomen om voor 2025 40 % hernieuwbare energie op te wekken. De gemeente heeft zoekgebieden aangewezen waar in principe windparken zijn toegestaan. Zonneparken op land zijn uitsluitend toegestaan in combinatie met wind en dubbelgebruik van de grond.

In de klimaatnota wordt het gebied langs de A15 waar nu al windturbines staan (Echteld) als zoekgebied genoemd. Dit is te zien in afbeelding 3.5. Het Windpark Echteld-Lienden is gelegen in dit zoekgebied. De ontwikkeling van het Windpark Echteld-Lienden draagt bij aan de duurzaamheidsdoelstellingen van de gemeente Neder-Betuwe.

Afbeelding 3.5 Kaart zoekgebieden zon- en wind op land (rode stippellijn) aangevuld met de ligging Windpark Echteld-Lienden (rode contour) (bron: Klimaatnota 2021-2025 gemeente Neder-Betuwe)



3.6 Conclusie beleid

Het voornemen betreft de realisatie en exploitatie van een windpark met bijbehorende civiele en elektrische infra. Het beoogde park kent zowel windturbines ten noorden en ten zuiden van de A15. Het beoogde park is gelegen in de gemeenten Buren en Neder-Betuwe.

De ontwikkeling van het windpark past op deze locatie omdat:

- het beoogde windpark bijdraagt aan het behalen van de nationale doelstelling van de Klimaatwet. Het project is in lijn met de ambitie om duurzame energiebronnen te vergroten en zo de CO_2-uitstoot te reduceren;
- het onderzoeksgebied binnen de gebieden die provincie Gelderland heeft aangewezen als kansrijk voor windenergie valt. Deze aanwijzing benadrukt het potentieel van de locatie voor duurzame energieopwekking, wat de keuze voor deze plek verder rechtvaardigt;
- het initiatief bijdraagt aan het behalen van de RES doelstelling van 0,75 TWh windenergie in 2030. Het voorgenomen windpark speelt een cruciale rol in het verwezenlijken van dit doel binnen de vastgestelde termijn;
- het onderzoeksgebied binnen één van de zogeheten kansrijke gebieden voor windenergie van de RES-regio Fruitdelta Rivierenland valt. Dit benadrukt de synergie tussen het initiatief en de regionale visie op duurzame energie, waardoor het project integraal past binnen de bredere regionale ontwikkelingsstrategie;
- het landschappelijk een logische keuze is door het versterken van de identiteit van de infrabundel A15/Betuweroute zoals geformuleerd als ontwikkeldoel in de streekgids. Bovendien is deze locatie onderdeel van het kansrijke gebied langs de A15 zoals vastgesteld in RES1.0;

- het in lijn is met de ambitie van gemeente Buren, waarbij expliciete ambities zijn vastgelegd met betrekking tot het verminderen van de CO_2-uitstoot door duurzaam opgewekte energie. De gemeente Buren heeft als doel gesteld om in 2030 de CO_2-uitstoot met 55 % te verminderen vergeleken met 1990, en streeft naar een vermindering van 95 % tegen 2050. Dit windpark sluit aan bij het verwezenlijken van deze ambitieuze doelen;
- deze ontwikkeling in overeenstemming is met het gemeentelijk beleid van gemeente Neder-Betuwe, waarin de gemeente zich ten doel heeft gesteld om vóór 2025 40 % van de energie uit hernieuwbare bronnen op te wekken. Binnen dit beleid heeft de gemeente specifieke zoekgebieden aangewezen waar in beginsel windparken zijn toegestaan. Het windpark Echteld-Lienden valt binnen zo'n aangewezen zoekgebied en draagt wezenlijk bij aan het behalen van deze duurzaamheidsdoelstellingen van de gemeente Neder-Betuwe.

In de stuurgroep van het windpark Echteld-Lienden (lees het verslag van de stuurgroep van 28 juni 2023 de deze link) is besloten dat het gebied dat is uitgesloten door het amendement van gemeente Buren wel wordt meegenomen in het MER.

4

HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN

Dit hoofdstuk beschrijft de huidige situatie voor verschillende thema's: natuur, landschap, cultuurhistorie, archeologie, leefomgeving, veiligheid, bodem, water en gebruiksfuncties. Daarnaast gaat dit hoofdstuk in op de autonome ontwikkeling die plaatsvinden in het onderzoeksgebied.

4.1 Onderzoeksgebied en studiegebied

4.1.1 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied is het gebied waarbinnen wordt gezocht naar de mogelijkheden voor de ontwikkeling van windenergie voor windpark Echteld-Lienden. Afbeelding 1.1 in hoofdstuk 1 toont het onderzoeksgebied voor windenergie van dit combi-MER. De initiatiefnemer heeft drie redenen om op deze locatie een windpark te ontwikkelen en daarom geen locatiealternatieven te beschouwen in dit MER:

1 de gekozen locatie komt voort uit de RES;
2 de gekozen locatie sluit aan op geldend beleid;
3 de gekozen locatie heeft geschikte kenmerken voor de ontwikkeling van een windpark.

De gekozen locatie komt voort uit de RES

Uit de locatieonderbouwing (bijlage XXIII) is het kansrijke gebied Buren A15 & Neder-Betuwe Repowering Echteld als geschikte locatie voor het ontwikkelen van een windpark naar voren gekomen. Het onderzoeksgebied voor dit MER is afgeleid van het kansrijke gebied in de RES 1.0 Fruitdelta Rivierenland. Het omvat zowel grondgebied van de gemeente Buren als de gemeente Neder-Betuwe. Dit onderzoeksgebied kent een geografische afbakening van het kansrijke gebied uit de RES 1.0 Fruitdelta Rivierenland. Het bestaande windpark Buren (in het oosten) en de kernen Echteld, IJzendoorn en Lingemeer zijn geen onderdeel van het onderzoeksgebied aangezien hier geen windturbines geplaatst kunnen worden.

De gekozen locatie sluit aan op geldend beleid

Algemeen provinciaal beleid

Vanuit het provinciaal beleid (Windbeleid, Klimaatprogramma, Omgevingsvisie Gaaf Gelderland en Omgevingsverordening), is er de voorkeur voor het plaatsen van nieuwe windturbines in de nabijheid van al aanwezige bedrijfsterreinen en belangrijke infrastructurele ontsluitingen. De projectlocatie voldoet hieraan: de windturbines worden gerealiseerd aansluitend aan belangrijke infrastructuur als de A15, de Betuweroute en de spoorlijn. Daarbij zijn in de huidige situatie reeds vier windturbines in de directe nabijheid aanwezig (Windpark Buren), alsmede het bestaande windpark Echteld, dat door het nieuwe windpark zal worden vervangen.

Regels omgevingsverordening

In de omgevingsverordening is een instructieregel opgenomen over het mogelijk maken van een windturbine of windturbinepark (artikel 5.91 omgevingsverordening Gelderland). In dat geval moet in de motivering aandacht besteed worden aan:

- ruimtelijke kenmerken van het landschap;
- de maat, schaal en inrichting in het landschap;
- de visuele interferentie met nabij gelegen windturbines;
- de cultuurhistorische achtergrond en waarden van het landschap; en

- de beleving van de windturbine of het windturbinepark in het landschap.

In de Motivering bij het Projectbesluit is nader aandacht besteed aan deze aspecten en wordt hiervoor naar verwezen.

Lokaal beleid

In de Motivering bij het Projectbesluit is uitgebreid ingegaan op het geldende beleid. Kortweg geldt het volgende:

- gemeente Buren biedt geen ruimte voor nieuw windparken. De nieuwe ontwerp-omgevingsvisie maakt duidelijk dat alleen enige ruimte wordt geboden voor 'erfmolens' (zeer kleine windturbines);
- gemeente Neder-Betuwe biedt die ruimte voor nieuwe windturbines wel, zoals blijkt uit de Omgevingsvisie. Kortweg geldt dat gemeente Neder-Betuwe zich richt op het realiseren van de doelen uit het RES.

De gekozen locatie heeft geschikte kenmerken

Aan de voorgaande motivering vanuit beleid wordt toegevoegd dat de gekozen zoeklocatie om diverse technische redenen geschikt is voor de realisatie van een windpark.

Energiepark in wording

Met een windpark op deze locatie wordt aangesloten op een bestaande ontwikkeling waarin deze locatie steeds meer een energiepark wordt:

- het bestaande Windpark Buren ligt in de nabijheid, eveneens langs de A15/Betuweroute;
- het nieuwe Zonnepark Panderweg-Oost is inmiddels volledig vergund en wordt binnenkort gerealiseerd;
- er bestaan mogelijk om zowel het nieuwe Zonnepark Panderweg-Oost als het nieuwe windpark Echteld-Lienden aan te sluiten op een energieopslagsysteem en/of om de opgewekte energie in de directe omgeving te gebruiken, zoals op het nabije regionale bedrijventerrein Medel (gemeente Tiel). Wat betreft dit laatste kan hier aan toegevoegd worden dat er reeds een verkenning loopt en er verkennende gesprekken lopen met de bedrijven op bedrijventerrein Medel inzake de mogelijkheden.

Vervanging bestaande windpark Echteld

Het kansrijke gebied langs de A15 uit de RES bevat de bestaande windparken Echteld en Buren. Windpark Echteld staat aan de zuidkant van de snelweg en is in eigendom van Vattenfall. Het huidige windpark bestaat uit vier turbines die zijn gebouwd in 2008 en loopt tegen het einde van zijn aanvankelijk gegarandeerde levensduur. Het beoogde windpark bevindt zich in het zoekgebied Echteld-Lienden en wordt vervangen door een nieuwe windpark Echteld-Lienden. Het betreft een repowering project om het bestaande windpark uit te breiden.

Verzekerde energieaansluiting

De initiatiefnemer Vattenfall heeft een aansluiting met een vermogen van 50 MVA op het hoofdenergienetwerk verzekerd. De beschikbare netcapaciteit is voldoende om het windpark op deze locatie te realiseren.

Geschikte omstandigheden

Het gebied heeft gunstige kenmerken voor een windpark zowel de windsnelheid is optimaal als de beschikbare ruimte.

Geen alternatieve locaties beschouwd in het planMER

Vanuit de SMB-richtlijn (EU-Richtlijn 2001/42/EG betreffende de gevolgen voor het milieu van bepaalde plannen en programma's), geïmplementeerd in Omgevingswet, bestaat de verplichting om in het planMER alternatieven te beschrijven. Het gaat om alternatieven die 'redelijkerwijs in beschouwing dienen te worden genomen'. Er is sprake van een redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatief als deze realistisch is. Aan de hand van een drietal aspecten is een toelichting gegeven van waarom er geen alternatieve locaties beschouwd worden in het planMER.

'Binnen de competentie'
De alternatieven moeten door de initiatiefnemer kunnen worden gerealiseerd, ook wel aangeduid als 'binnen de competentie van de initiatiefnemer vallen'. Dat wil zeggen dat een initiatiefnemer een alternatief ook daadwerkelijk moet kunnen realiseren en daarbij niet afhankelijk is van andere partijen of overheden. Voor Vattenfall, de initiatiefnemer, is door de eigenaarschap van het bestaande windpark Echteld een windpark uitsluitend binnen het zoekgebied Echteld-Lienden realiseerbaar en haalbaar.

Uitbreiding/vervanging
De Afdeling heeft geoordeeld dat voor de inpassing van een uitbreiding van een veehouderij, geen locatiealternatieven te hoeven worden beschreven.[1] Het voornemen van Vattenfall betreft ook een uitbreiding, namelijk van een huidige windpark en vindt plaats binnen het zoekgebied Echteld-Lienden. In het licht van de uitspraak van de Afdeling, hoeven er geen locatiealternatieven te worden onderzocht, omdat het om een uitbreiding van een bestaande situatie gaat.

Technisch, betaalbaar en bijdrage aan doelstellingen
De alternatieven in een MER moeten technisch te realiseren zijn. Het windpark Echteld-Lienden is op deze locatie technisch realiseerbaar voor initiatiefnemer Vattenfall. Dit heeft onder meer te maken met dat op deze locatie een eigen aansluiting op het elektriciteitsnetwerk is verzekerd. Tevens is het project op deze locatie betaalbaar.

De alternatieven moeten betaalbaar zijn. Onevenredig kostbare alternatieven zijn weinig realistisch en hoeven om die reden niet te worden onderzocht. Het voornemen van Vattenfall is om het bestaande windpark Echteld te vervangen en uit te breiden ('repowering'). Een verplaatsing of uitbreiding op een andere locatie brengt mogelijk hoge kosten met zich mee (door bijvoorbeeld grondverwerving).

De alternatieven moeten voldoen aan doelstellingen: een alternatief moet zodanig zijn dat daarmee de doelstellingen van het plan of project kunnen worden gerealiseerd. De doelstelling van Vattenfall (initiatiefnemer) is om het huidige windpark te vervangen door een nieuw windpark en dus op dezelfde locatie windturbines bij te plaatsen om zo bij te dragen aan RES 1.0 en beleid (zie eerste paragraaf).

4.1.2 Studiegebied

Milieueffecten reiken in een aantal gevallen verder dan het onderzoekgebied. Bewoners buiten het onderzoekgebied kunnen bijvoorbeeld last hebben van geluidhinder of slagschaduw van windturbines (zie bijlages X en XI). In de milieueffectrapportage worden de effecten onderzocht en beoordeeld voor het gebied waarbinnen mogelijk effecten optreden (het studiegebied). Het studiegebied kan hierdoor ruimer zijn dan het onderzoeksgebied.

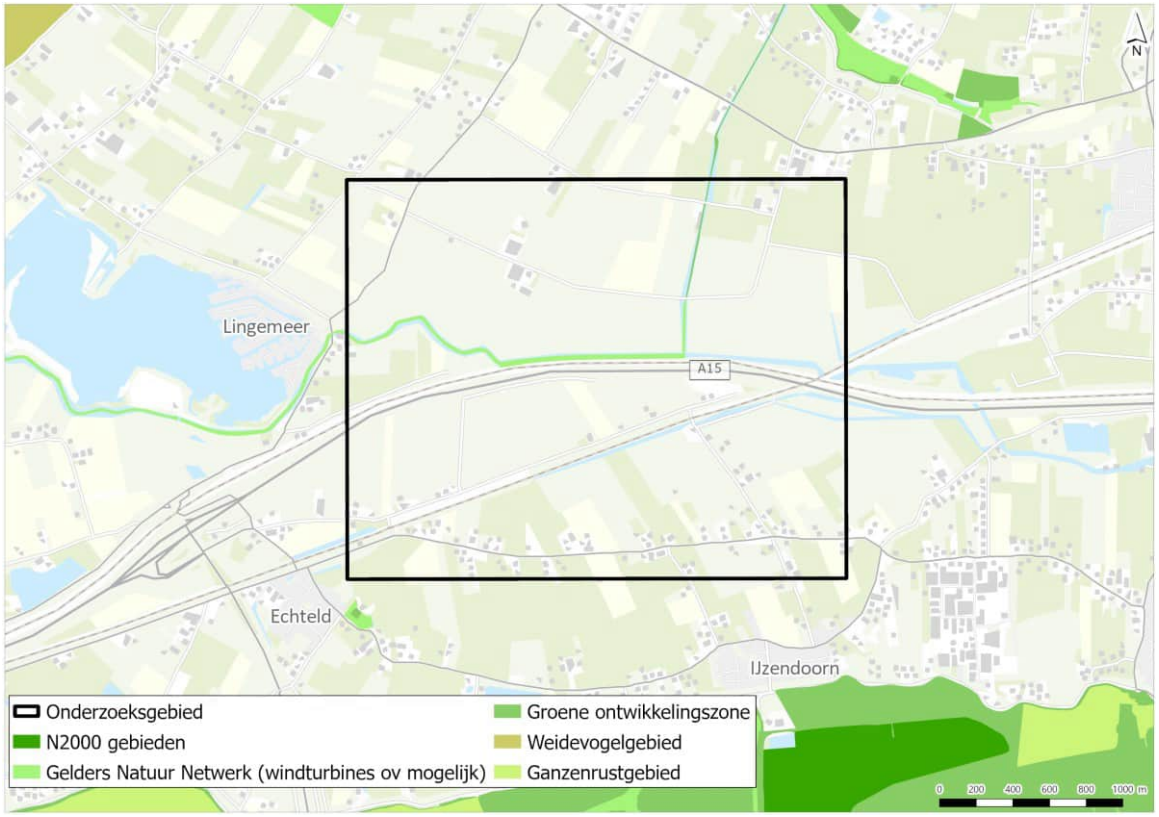
4.2 Huidige situatie

4.2.1 Natuur

Om de huidige situatie van de natuur binnen het onderzoeksgebied in kaart te brengen is onderscheid gemaakt tussen beschermde gebieden van het Natura 2000-netwerk, beschermde gebieden behorend tot het Gelders Natuurnetwerk (GNN), overige beschermde gebieden en onder de Omgevingswet beschermde soorten. Afbeelding 4.1 toont de ligging van Natura 2000-gebieden, het GNN en de overige natuurgebieden (Groene Ontwikkelingszones, weidevogelgebieden, ganzenrustgebieden en stiltegebieden).

[1] ABRvS 1 mei 2013, ECLI:NL:RVS:2013:BZ9083.

Afbeelding 4.1 Overzicht van de natuurgebieden



Natura 2000

Natura 2000-gebieden maken deel uit van een Europees netwerk van natuurgebieden. Natura 2000-gebieden zijn gebieden die beschermd zijn onder Europese richtlijnen, met als doel de Europese biodiversiteit te waarborgen. Zoals te zien is in afbeelding 4.2 liggen er geen Natura 2000-gebieden in het onderzoeksgebied. Wel ligt er een Natura 2000 gebied ten zuiden van het onderzoeksgebied (afbeelding 4.2). Dit betreft het Rijntakken Natura 2000-gebied. Het deel van de Rijntakken dat hieronder is getoond is een Vogelrichtlijn gebied. Het gebied ligt op een korte afstand van ongeveer 600 m van het onderzoeksgebied. Binnen het Rijntakken Natura 2000-gebied is sprake van stikstofgevoelige habitattypen die in de huidige situatie te kampen hebben met een (sterke) overbelasting door stikstof.

Rijntakken

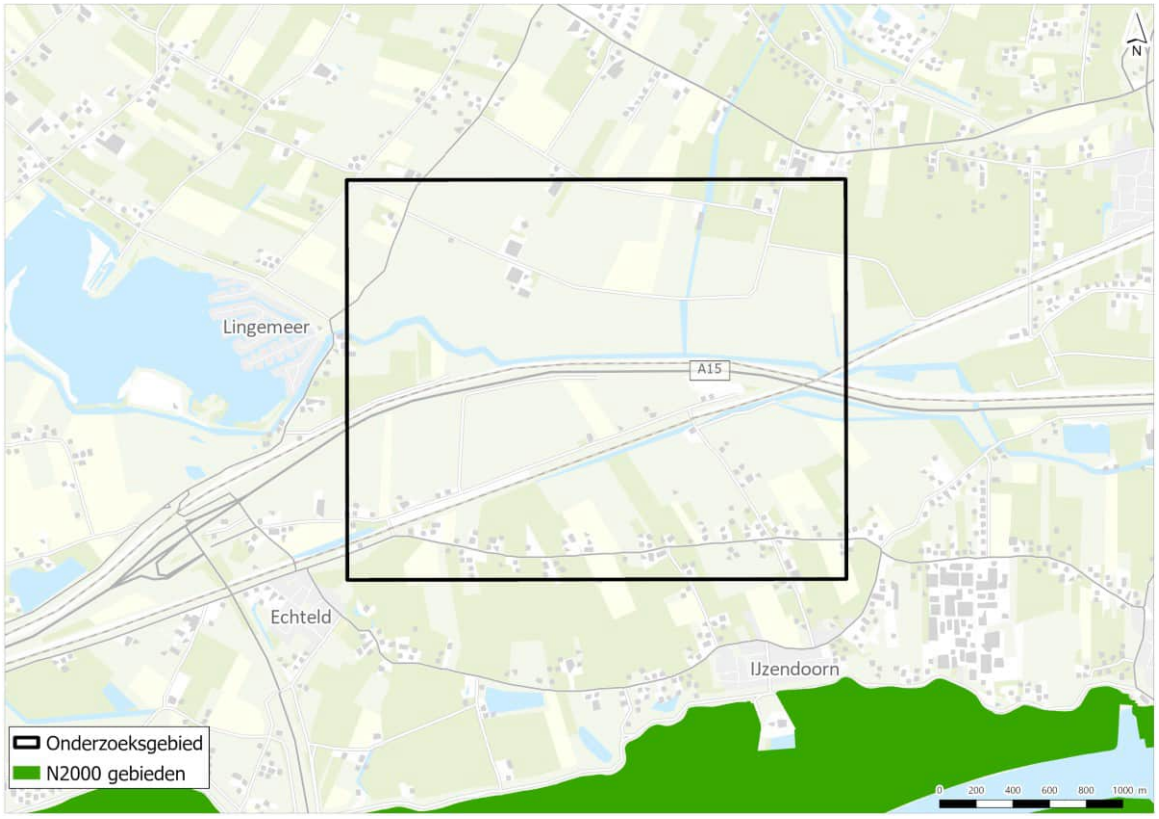
Het Natura 2000-gebied Rijntakken omvat 4 deelgebieden: Uiterwaarden IJssel, Uiterwaarden Neder-Rijn, Gelderse Poort en Uiterwaarden Waal. Alleen van het deelgebied Uiterwaarden Waal wordt een korte kenschets gegeven, omdat dit gebied zich nabij het onderzoeksgebied bevindt.

Het deelgebied Uiterwaarden Waal omvat het winterbed van de Waal en daarmee alle uiterwaardgebieden aan de noord- en de zuidoever van de Waal van Nijmegen tot aan Zaltbommel. De rivier vormt een dynamisch systeem, een samenspel tussen natuurlijke processen en menselijk ingrijpen. De Waal moet in perioden met hoge rivierafvoer twee derde van de Rijnafvoer voor haar rekening nemen en is daarmee de grootste vrij-afstromende Rijntak. Het is ook de meest dynamische riviertak van het Rijnsysteem. In perioden met hoog water vindt erosie en sedimentatie plaats en 'vormt' de rivier het landschap. Het rivierenlandschap bestaat uit een breed, voornamelijk laaggelegen, hoog dynamisch winterbed. De reliëfrijke uiterwaarden bestaan voornamelijk uit graslanden, afgewisseld met enkele akkers, bosjes, bomenrijen, moerasgebiedjes en geïsoleerde oude riviertakken (strangen en geulen). Veel uiterwaarden zijn vergraven voor zand en/of kleiwinning. In het westelijk deel van het gebied liggen de Rijswaard en de Kil van Hurwenen met oude riviermeanders, aangrenzende oeverlanden en stroomruggen. Daarnaast liggen er enkele grote plassen, die ontstaan zijn door zand- en kleiwinning. Deze uiterwaarden bevatten soortenrijke glanshaverhooilanden,

stroomdalgraslanden en open water, waar deels verlanding (het proces waarbij open water geleidelijk dichtgroeit met planten) plaatsvindt.

Rijntakken is aangeduid als Vogel- en Habitatrichtlijngebied en is aangewezen voor 12 broedvogels, 30 niet-broedvogels, 14 habitattypen en 12 habitatrichtlijnsoorten.

Afbeelding 4.2 Gebiedsaanduiding van het Rijntakken Natura 2000-gebied



Broedvogels afkomstig uit Natura 2000-gebieden

In de ruime omgeving van het onderzoeksgebied zijn binnen de begrenzing van de Rijntakken kolonies van aalscholver, lepelaar en oeverzwaluw aanwezig. Kleine aantallen van deze vogels foerageren in het broedseizoen (soms) in het onderzoeksgebied en hebben mogelijk een binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken.

Niet-broedvogels afkomstig uit Natura 2000-gebieden

Buiten het broedseizoen komen in het onderzoeksgebied diverse soorten watervogels voor. Het voorkomen van niet-broedvogels is gebaseerd op telgegevens afkomstig van de Nationale Databank Flora en Fauna (geraadpleegd augustus 2023) en tellingen van Waardenburg Ecology in de periode december 2021 tot februari 2022. Vliegroutes van niet-broedvogels zijn gedurende drie bezoeken in de periode december 2021 tot februari 2022 in beeld gebracht met radaronderzoek. Het veldonderzoek is gericht geweest op het in kaart brengen van vliegbewegingen van watervogels rond de avondschemering, wanneer deze vogels zich verplaatsen tussen foerageergebieden waar ze overdag verblijven en slaapplaatsen waar ze ‘s nachts verblijven.

Met name in het winterhalfjaar foerageren gemiddeld enkele honderden ganzen (met name grauwe gans en kolgans) op de graslanden in het onderzoeksgebied. Ook foerageren regelmatig groepen smienten, wulpen, en kieviten op de graslanden verspreid in het gehele onderzoeksgebied. Andere soorten (waaronder eenden, reigers en aalscholvers) komen in kleine aantallen voor. De ganzen die overdag in het onderzoeksgebied aanwezig zijn (grauwe gans, kolgans) vliegen in de schemer naar slaapplaatsen.

Slaapplaatsen zijn lokaal aanwezig (Linge), maar ook wordt gebruik gemaakt van slaapplaatsen buiten het onderzoeksgebied (waaronder het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Waal). De vlieghoogte van de ganzen ligt beneden de 75 m.

De wulp komt overdag buiten het broedseizoen met aantallen tot enkele tientallen exemplaren (winter) tot enkele honderden exemplaren (vroege voorjaar) voor in het noordelijk deel van het onderzoeksgebied. Mogelijk overnachten deze wulpen op de wulpenslaapplaats langs de Waal (zie Slaapplaatsen) en hebben dus een binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken. De overdag in het onderzoeksgebied aanwezige aalscholvers vliegen waarschijnlijk naar slaapplaatsen binnen het Natura 2000-gebied Rijntakken.

Beschermde soorten

Broedvogels

In het voorjaar van 2022 hebben drie veldbezoeken plaatsgevonden om een indruk te krijgen van het voorkomen en verspreiding van broedende weidevogels in het onderzoeksgebied. Hierbij zijn zowel de delen van het onderzoeksgebied ten noorden als ten zuiden van de rijksweg A15 bezocht. Op basis van deze bevindingen uit 2022 is in 2023 het deel van het onderzoeksgebied ten noorden van de rijksweg A15 integraal onderzocht op het voorkomen van broedvogels van weidevogels. Ter aanvulling van deze resultaten zijn telgegevens afkomstig van de Nationale Databank Flora en Fauna gebruikt (geraadpleegd augustus 2023).

In het onderzoeksgebied komen een aantal broedvogels met een jaarrond beschermde nestplaats voor. Dit gaat om huismus en mogelijk ook andere soorten waaronder steenuil, boomvalk, kerkuil, buizerd en sperwer. Nestplaatsen van deze soorten kunnen aanwezig zijn in de gebouwen en bomen in het onderzoeksgebied. De vogels foerageren of jagen onder andere in het onderzoeksgebied. Ook vogels die nestplaatsen buiten het onderzoeksgebied hebben (waaronder ooievaar, gierzwaluw) foerageren in het onderzoeksgebied.
In het noordelijk deel van het onderzoeksgebied broeden verschillende soorten weidevogels. Dit gaat om grutto (10 paren), kievit (12 paren), tureluur (4 paren) en enkele paren van graspieper, gele kwikstaart en bergeend. De grutto, tureluur, graspieper en gele kwikstaart gaan landelijk achteruit in aantal en staan vermeld op de Rode Lijst.

Uit de indicatieve bezoeken van 2022 naar voren gekomen dat de grutto in het broedseizoen veelvuldig door het noordelijk deel van het onderzoeksgebied vliegt. Om gegevens te verzamelen over aantal, vliegroute en vlieghoogte zijn 5 veldbezoeken uitgevoerd in de periode medio maart tot eind mei 2023.
De grutto vliegt in het broedseizoen regelmatig door het noordelijke deel van het onderzoeksgebied. Dit betreft met name het begin van het broedseizoen in maart en april wanneer veel baltsvluchten worden uitgevoerd. Ongeveer een kwart van deze vluchten vindt plaats op 40 m hoogte en hoger, het grootste deel beneden de 40 m.

Afbeelding 4.3 toont het broed- en foerageergebied van de grutto, onderverdeeld in gebieden die extensief en intensief worden gebruikt. Het is een geïnterpreteerde kaart op basis van het veldonderzoek van 2023. Het noordelijk deel van het onderzoeksgebied (ten noorden van de A15) wordt voornamelijk gebruikt door de grutto. Bij plaatsing van windturbines in het intensief gebruikte gebied zullen zeker mitigerende maatregelen (bijvoorbeeld stilstandvoorziening) en compenserende maatregelen (bijvoorbeeld nieuw leefgebied) nodig zijn. In het extensieve gebied zijn deze maatregelen hooguit beperkt. Ten zuiden van de A15 zijn niet of nauwelijks grutto's aanwezig en zijn op voorhand geen maatregelen voor de grutto nodig.

In het onderzoeksgebied foerageren kleine aantallen van de blauwe reiger, roek en visdief. Kolonies van deze vogelsoorten zijn aanwezig langs de Waal en de Nederrijn (NDFF 2023; Sovon.nl 2023) en hebben mogelijk een binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken.

Vleermuizen

Het voorkomen van vleermuizen is gebaseerd op activiteitsmetingen vanuit het bestaande windpark Echteld en transectonderzoek in het gehele onderzoeksgebied. De geluiden van vleermuizen zijn automatisch opgenomen vanuit een gondel van een van de bestaande windturbines van het windpark Echteld. Deze turbine betreft een Enercon E-82 met ashoogte van 78 m.

De detector is geplaatst op 5 mei en verwijderd op 19 november 2021. Dit onderzoek geeft een beeld van de samenstelling van vleermuissoorten en de vleermuisactiviteit op hoogte.

In de periode juni tot en met september 2021 is gedurende vier veldbezoeken langs een vast transect in het onderzoeksgebied de vleermuisactiviteit in kaart gebracht. De route is zo gekozen dat meerdere soorten vleermuisbiotopen worden onderzocht. Dit onderzoek geeft een beeld van de ruimtelijke verschillen in vleermuisactiviteit en samenstelling van vleermuissoorten binnen het onderzoeksgebied.

Mogelijk zijn paarverblijfplaatsen in de bomen of gebouwen in het onderzoeksgebied van gewone dwergvleermuis aanwezig. De boerderijen in het onderzoeksgebied bieden daarnaast potentie voor kraam- en zomerverblijfplaatsen van gewone dwergvleermuizen. In het zomerhalfjaar vliegen op rotorhoogte van het bestaande windpark Echteld voornamelijk rosse vleermuizen en in mindere mate gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger. De voornaamste activiteit is van half augustus tot half september aanwezig, in de eerste helft van de nacht.

Binnen het onderzoeksgebied concentreert de vliegactiviteit van vleermuizen zich langs bomenlanen en wegen langs bebouwing (Saneringsweg, Veldsteeg, Pottumsestraat en Panderweg nabij Zilverlandseweg). De open delen (onder andere grote delen van de Panderweg) worden gekenmerkt door een betrekkelijk lage vleermuisactiviteit. De Linge zelf is van betekenis voor vleermuizen als foerageergebied en migratieroute. Een overzicht van de te vermijden locaties is getoond in afbeelding 4.4.

Overige soortgroepen

Tot de overige soortgroepen behoren beschermde planten, weekdieren, vissen, amfibieën, reptielen en grondgebonden zoogdieren. Voor een actueel overzicht van beschermde soorten die in de regio voorkomen is de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) geraadpleegd op augustus 2023. Bij het raadplegen van de NDFF is uitgegaan van een zoekgebied met een straal van circa drie km om het onderzoeksgebied en gegevens tot vijf jaar oud. Het Amsterdam-Rijnkanaal, de Rijn en de Waal zijn als scherpe grens meegenomen in de afbakening.

Het veldbezoek heeft plaatsgevonden op 17 april 2023. Daarbij is in het onderzoeksgebied en omgeving gezocht naar beschermde soorten en sporen (zoals nesten, holen uitwerpselen, voetafdrukken, knaagsporen). Op basis van terreinkenmerken, sporen en expert judgement is beoordeeld of het terrein geschikt is voor de in de regio voorkomende beschermde soorten.

Binnen het onderzoeksgebied zijn geen beschermde soorten planten of geschikte groeiplaatsen aanwezig. Mogelijk komt de platte schijfhoren (weekdier) en de grote modderkruiper (vis) in het onderzoeksgebied voor in watergangen met een goed ontwikkelde oever- en watervegetatie en waterkwaliteit.

Mogelijk komen de amfibieën heikikker en poelkikker in het onderzoeksgebied voor. Geschikt leefgebied is aanwezig in de watergangen (voortplanting), erven en bosschages (overwintering). In de watergangen in het onderzoeksgebied komen landelijk algemene amfibieën voor zoals gewone pad, kleine watersalamander, bruine kikker en bastaardkikker.

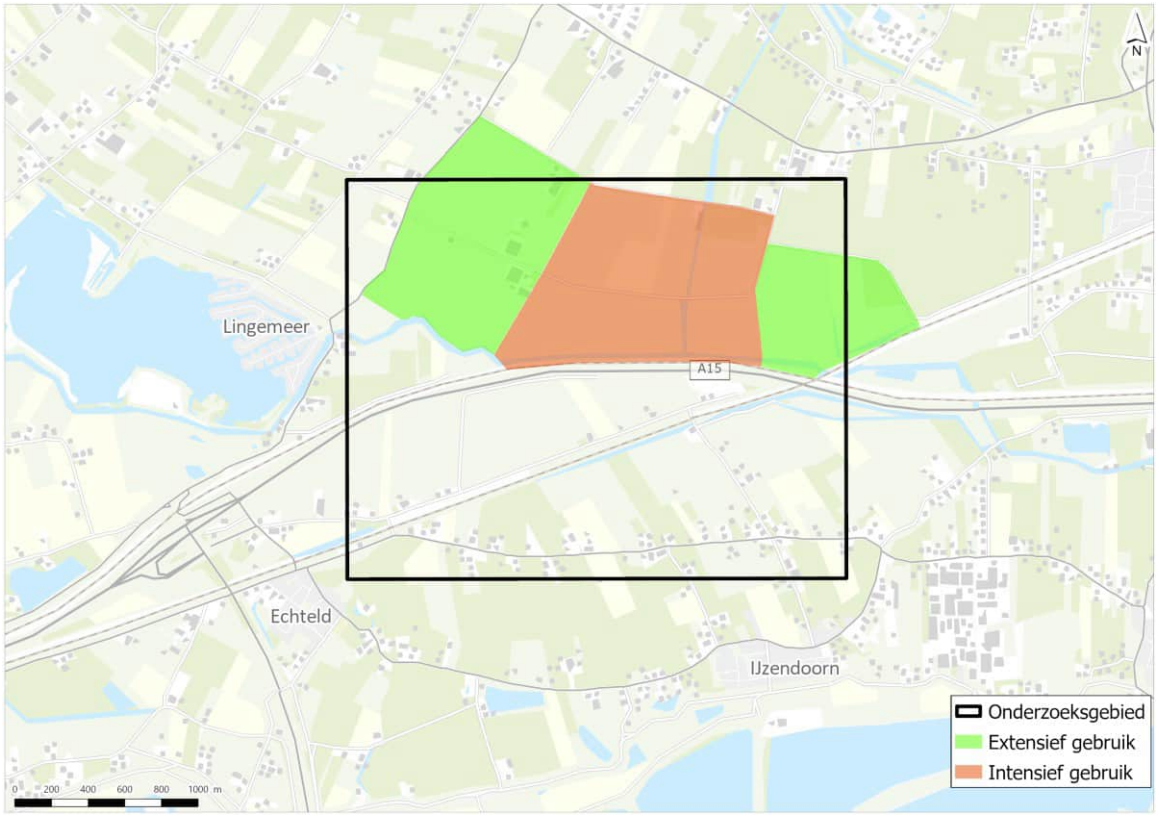
De ringslang komt in de omgeving van het onderzoeksgebied voor en mogelijk ook in het onderzoeksgebied. De brede watergang tussen de Linge en J. van der Leeweg in het noordelijk deel van het onderzoeksgebied is verbonden met deze leefgebieden in de omgeving. Omdat in het zuidelijk deel van het onderzoeksgebied geschikt voortplantingsbiotoop aanwezig is (bosschages, spoordijk, boerenerven) kan ook hier het voorkomen niet worden uitgesloten.

In het gehele onderzoeksgebied komen bevers voor in de Linge en andere watergangen. De aanwezigheid van verblijfplaatsen van bevers langs sloten in het onderzoeksgebied is echter uitgesloten omdat burchten ontbreken en ook ongeschikt zijn; de aanwezige bevers komen dus van buiten het onderzoeksgebied.

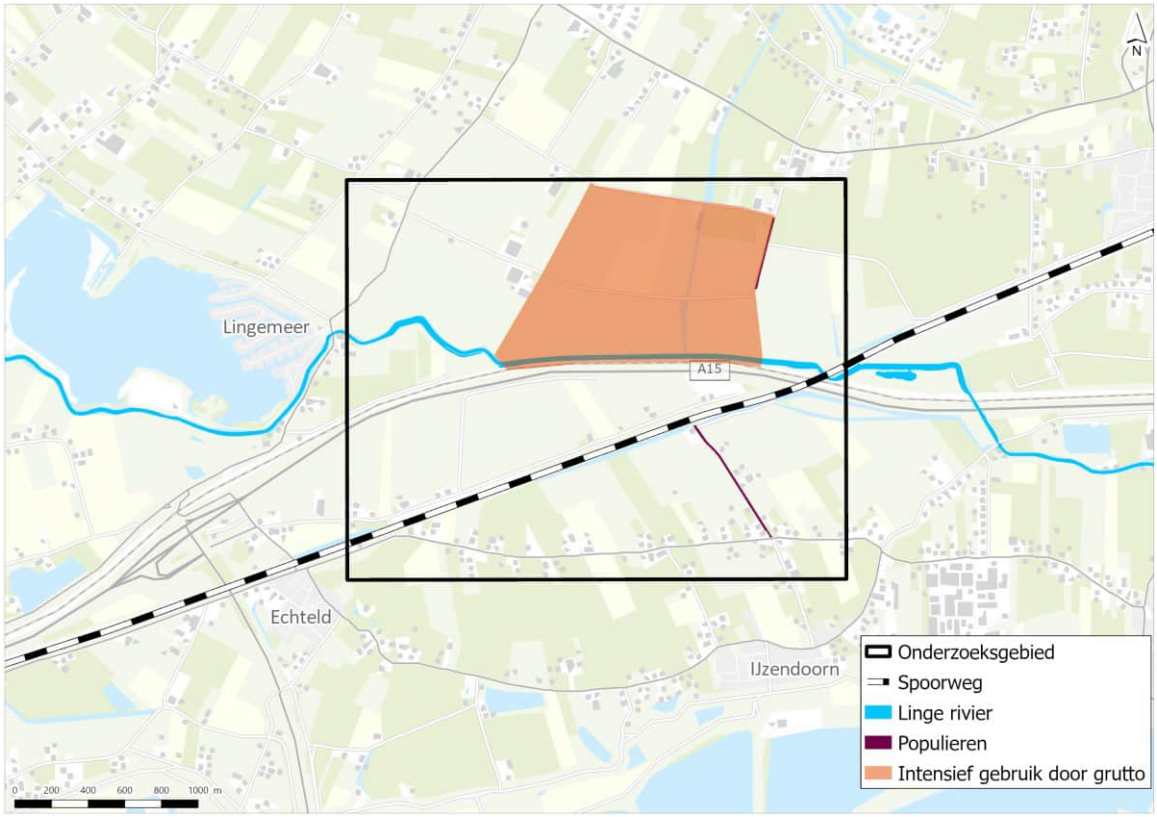
In het onderzoeksgebied en de omgeving daarvan zijn verder waarnemingen bekend van boommarter, steenmarter, bunzing, hermelijn en wezel. In het onderzoeksgebied zijn geen vaste voortplantings- en/of rustplaatsen van de boommarter aanwezig.

De bosschages en de boerenerven in het onderzoeksgebied hebben mogelijk betekenis als vaste voortplantings- en rustplaats voor steenmarter en kleine marterachtigen (bunzing, wezel, hermelijn). Ze komen gezien het intensief agrarische karakter hooguit in lage dichtheden voor in het onderzoeksgebied. Verder komen in het onderzoeksgebied landelijk algemeen voorkomende soorten zoogdieren voor (haas, konijn, egel, ree, vos, veldmuis).

Afbeelding 4.3 Gebruiksintensiteit van de grutto



Afbeelding 4.4 Overzicht van de leefgebieden van de grutto en vleermuizen



Gelders Natuur Netwerk

Afbeelding 4.1 toont aan dat zowel binnen als buiten het onderzoeksgebied het GNN zich bevindt. Deze gebieden bevinden zich voornamelijk ten noorden en ten zuiden van het onderzoeksgebied. Daarnaast is er een GNN-gebied dat vanuit het westen het onderzoeksgebied binnenkomt. De GNN-gebieden bestaan uit gebieden met een samenhangend netwerk van binnen de provincie Gelderland bestaande en te ontwikkelen natuur van internationaal, nationaal en provinciaal belang dat strekt tot de veiligstelling van ecosystemen met de daarbij behorende soorten.

Voor gebieden die zijn begrensd binnen het GNN geldt een planologisch beschermingsregime. Ingrepen in deze gebieden zijn alleen toegestaan als ze geen negatieve effecten hebben op deze gebieden, of als negatieve effecten kunnen worden tegengegaan door het nemen van mitigerende maatregelen. Heeft een ingreep wel een significant negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied dat behoort tot het GNN, dan geldt het ‘nee, tenzij-regime’. Een project kan dan alleen doorgaan als er geen reële alternatieven zijn en als sprake is van een groot openbaar belang. Als een ingreep wordt toegestaan moet de schade zoveel mogelijk worden beperkt door mitigerende maatregelen en moet de resterende schade door de initiatiefnemer worden gecompenseerd. Dit beschermings-regime is verankerd in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)/Besluit Algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) en in de Omgevingsverordening Gelderland 2021 (actualisatie december 2023).

Overige natuurgebieden

Afbeelding 4.1 laat zien dat ten noordwesten van het onderzoeksgebied zich een weidevogelgebied bevindt. Nederland heeft een internationale verplichting tot het beschermen van weidevogels. Weidevogels gedijen goed in het open weidelandschap. Door verstedelijking en intensieve landbouw is er verlies van geschikt leefgebied gaat het slecht met de weidevogels. De provincie vindt zowel de weidevogels als het karakteristieke cultuurlandschap waarin zij verblijven belangrijk. Daarom beschermt zij deze landschappen tegen inbreuken op de openheid en verstoring van de rust met als doel de leefgebieden van weidevogels te beschermen.

Ten zuiden van het onderzoeksgebied bevinden zich ganzenrustgebieden. De provincie en haar partners (zoals gemeenten, belangenorganisaties en samenwerkingsverbanden) geven door het vaststellen van ganzenrustgebieden invulling aan de internationale verplichting tot duurzame instandhouding van de ganzenpopulatie. In de ganzenrustgebieden voor winterganzen waarborgt de provincie de noodzakelijke rust voor ganzen en is er een schadevergoedingsregeling voor eventueel optredend landbouwschade. Ook het behoud van de openheid is voor de rustgebieden essentieel.

Daarnaast heeft de Provincie Groene Ontwikkelingszones (GO) aangewezen. De GO is het gebied dat tussen en rondom natuurgebieden ligt. Hierin liggen onder andere de ecologische verbindingszones, de verbindende schakels tussen de natuurgebieden. Als een initiatiefnemer iets wil bouwen in deze Groene ontwikkelingszone, moet hij tegelijk de kernkwaliteiten versterken door natuur- en landschapselementen aan te leggen. Hiervoor zijn regels opgesteld om te bepalen hoe en waar die versterking dient plaats te vinden. Afbeelding 4.1 toont dat de GO zich binnen het onderzoeksgebied, en ten Noorden en Zuiden van het onderzoeksgebied bevinden. Voor de GO binnen het onderzoeksgebied geldt het beheertype N03.01 Beek en Bron.

Stiltegebieden bevinden zich niet in het onderzoeksgebied.

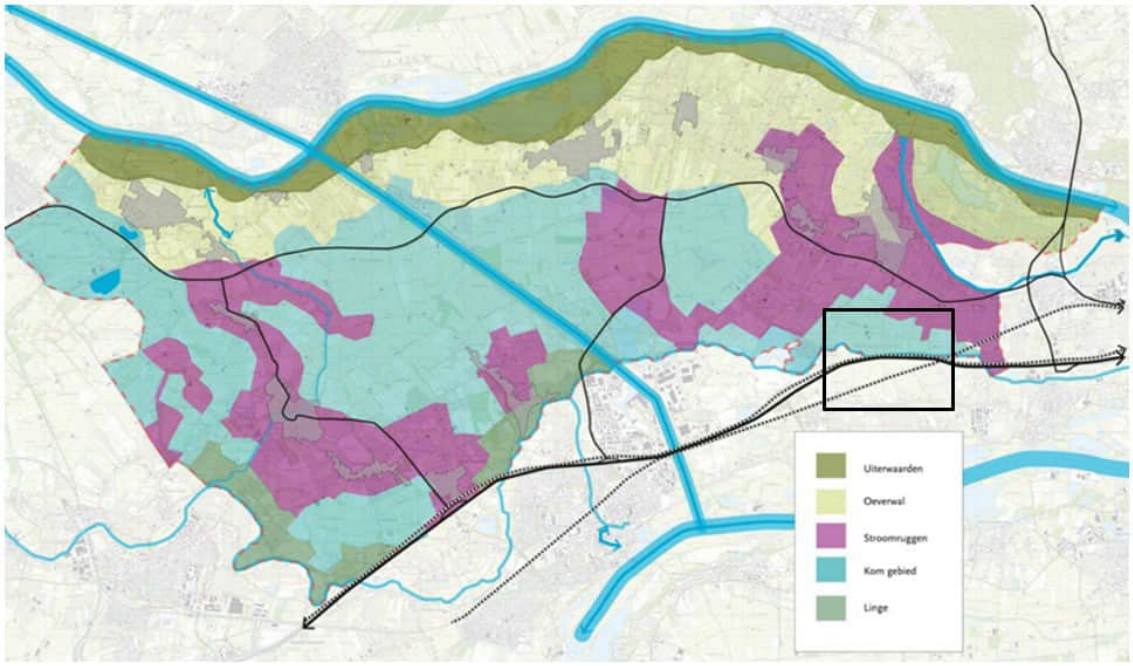
4.2.2 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Het onderzoeksgebied voor de nieuw te plaatsen windturbines valt binnen de regio Rivierenlandschap (Fruitdelta), gemeente Neder-Betuwe en gemeente Buren. De Omgevingsvisie gemeente Buren, het Landschapsontwikkelingsplan Neder-Betuwe dat ten grondslag ligt aan de Omgevingsvisie Neder Betuwe, en de indicatoren afkomstig uit de nota van het Nationale Landschap Rivierengebied vormen de vigerende beleidskaders voor de milieuthema's landschap en cultuurhistorie.

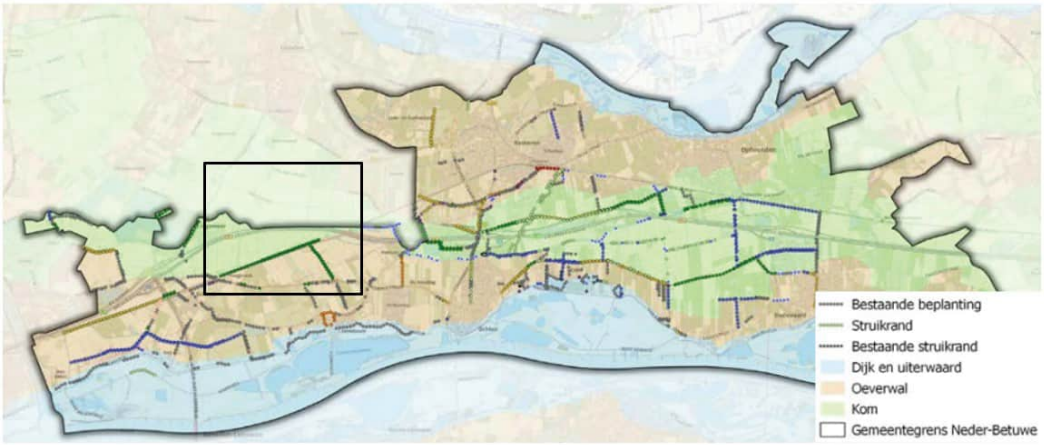
Landschap

Het rivierenlandschap kenmerkt zich door de typerende komgrond- en stroomrugontginningen in het landschap. De hogere stroomruggen en oeverwallen en de lager gelegen nattere komgronden wisselen elkaar af doordat de rivier door de eeuwen heen regelmatig van loop veranderd is. De rivier de Linge loopt door het midden van het onderzoeksgebied en rijgt als een blauw snoer verschillende landschapstypen aan elkaar. Bij het Lingemeer heeft de Linge een meanderend karakter. Waar de Linge de infrastructurele bundel van de A15 en de Betuwelijn kruist, loopt de Linge gekanaliseerd en parallel aan de infrastructuur. Hoewel het landschap open en uitgestrekt oogt, is er ook sprake van reliëf vanwege de afwisseling tussen oeverwallen en komgronden.

Afbeelding 4.5 Landschapstypen gemeente Buren (bron: Omgevingsvisie gemeente Buren). Het onderzoeksgebied is aangegeven met het zwarte kader



Afbeelding 4.6 Landschapstypen gemeente Neder-Betuwe (bron: Landschapsontwikkelingsplan Neder-Betuwe). Het onderzoeksgebied is aangegeven met het zwarte kader



Door de sedimentatie van de rivier ontstaan oeverwallen en komgronden. De zwaardere sedimentdeeltjes die door de rivier worden vervoerd zakken vlak langs de kant van de rivier naar de bodem en vormen zo de oeverwallen. Lichtere sedimentdeeltjes bezinken voorbij de oeverwallen en vormen de lagere komgronden.

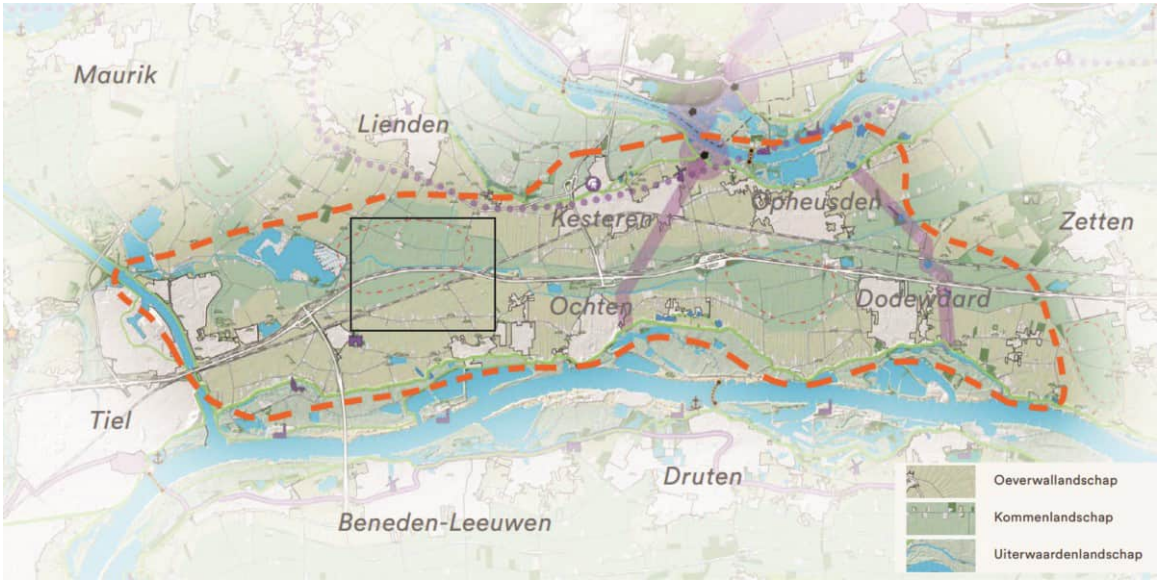
De komgronden bestaan uit relatief open landschappen met een lage ligging die op rationele wijze blokvormig zijn verkaveld en kunnen worden omschreven als een ruilverkavelingslandschap. De openheid van de komgronden binnen het zoekgebied zijn beeldbepalend voor de identiteit van het landschapstype. Ook zijn de lange rechte wegen en het veelvoorkomende grondgebruik als weiland of akkerland kenmerkend voor dit landschap. Het onderzoeksgebied beslaat voor het overgrote deel komgronden landschap en vormt een belangrijke kernwaarde van het landschap binnen het onderzoeksgebied.

Het oeverwallen landschap ligt iets hoger ten opzichte van de komgronden en heeft een kleinschaliger en gevarieerder karakter. De grote hoeveelheid boomkwekerijen en fruitteelt aanwezig in het oeverwallenlandschap geven een beeldbepalend effect aan het gebied.

Binnen het onderzoeksgebied is er sprake van een oeverwallenlandschap ter hoogte van Hoogbroek en ten zuiden van Aalst. De oeverwallen vormen een belangrijke landschappelijke kernwaarde in het onderzoeksgebied.

De A15 en de Betuwelijn lopen als een brede infrastructurele lijn door het kommenlandschap. De ruimte tussen de twee infrastructurele lijnen is deels ingevuld met natuur. Vanaf de A15 heeft men aan de zuidelijke zijde zicht op de open kommen en de oeverwallen. Ten zuiden van de Saneringsweg gaat het komgrondenlandschap zichtbaar over in het oeverwallenlandschap en is er sprake van meer beslotenheid en fruit- en boomkwekerijen.

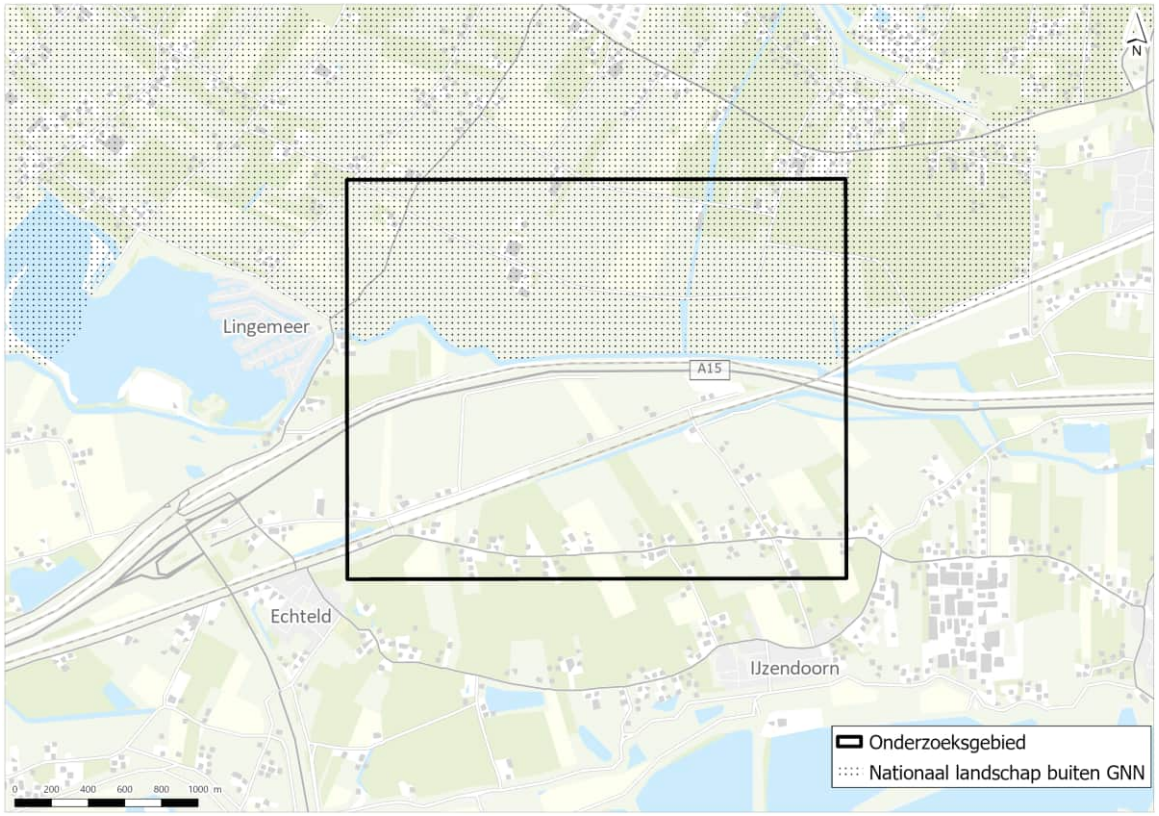
Afbeelding 4.7 Landschapstypen binnen het onderzoeksgebied (bron: Streekgids: Betuwe en Tielerwaard, Provincie Gelderland)



Ten noorden van de A15, ook binnen het onderzoeksgebied, bevindt zich een Nationaal Landschap (zie afbeelding 4.8). Dit is het Nationale Landschap Rivierengebied. Het Nationale landschap heeft geen beschermingsstatus meer, maar de kernkwaliteiten van het landschap dienen wel gerespecteerd te worden bij het inpassen van de windturbines. De kernkwaliteiten van het Nationaal Landschap Rivierengebied binnen het onderzoeksgebied zijn de historische landschapselementen van de oeverwallen en komgronden, en het schaalcontrast van de openheid van de komgronden en de kleinschaligere en gevarieerder karakter van de oeverwallen.

Aan de westelijke zijde van het onderzoeksgebied zijn vier windturbines van windpark Buren gesitueerd. De vier windturbines van windmolenpark Echteld, grenzend aan de zuidzijde van de A15, zullen worden gesaneerd.

Afbeelding 4.8 Gebiedsaanduiding van het Nationaal Landschap Rivierengebied



Streekgids Betuwe en Tielerwaard

In de streekgids Betuwe Tielerwaard geeft de provincie haar ambitie aan om de vervoersas A15/Betuweroute te ontwikkelen als een energie-as van Gelderland door een zorgvuldige clustering van zonnevelden en windparken als zijnde kralen aan een kettingsnoer.

De streekgids Betuwe en Tielerwaard ligt opgespannen tussen de Nederrijn/Lek en de Waal en wordt in het westelijke deel doorsneden door de meanderende Linge. Deze drie rivieren met tussenliggende gebieden bepalen de indeling in de deelgebieden. Het onderzoeksgebied bevindt zich in het deelgebied: Gekanaliseerde Linge. Kommenlandschap en Oeverwallenlandschap. Het motto van dit deelgebied is ‘Dynamisch agrarisch landschap tussen Rijn en Waal’. In bijlage XIV zijn de kernkwaliteiten van de Gekanaliseerde Linge beschreven.

Cultuurhistorie

Het rivierenlandschap wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van belangrijke rivieren zoals de Rijn, Lek, Waal, Maas en Linge. Gedurende vele eeuwen hebben deze rivieren oeverwallen, lage heuvelachtige gebieden langs de oevers, en kommen in het gebied gevormd, evenals verspreide rivierduinen. De oeverwallen waren populaire plekken voor menselijke bewoning vanwege hun verhoogde ligging langs de rivieren. Vanwege de lichte, zanderige bodems waren ze bijzonder geschikt voor landbouw, vooral voor tuinbouwactiviteiten. Aan de andere kant waren de lager gelegen rivierkommen vaak nat en moeilijk te bewerken, waardoor ze voornamelijk dienden als hooilanden

In de Middeleeuwen begonnen mensen actief het landschap te modelleren door dijken aan te leggen. Deze dijken waren niet alleen bedoeld om overstromingen te voorkomen, maar leidden ook tot de vorming van uiterwaarden - vruchtbare gebieden tussen de dijken en de rivieren.

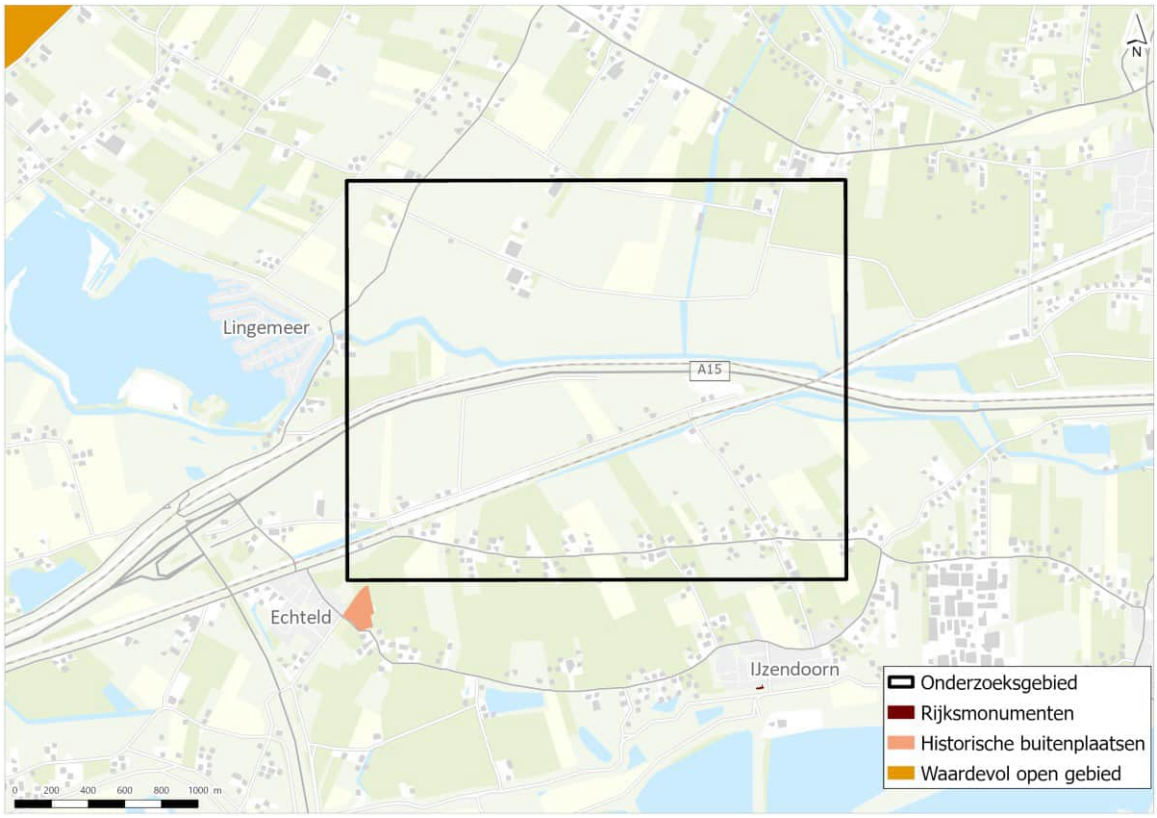
Ten tijde van de ruilverkaveling in de jaren zestig en zeventig zijn deze landschappen op de schop gegaan. Op grote schaal werden er ingrepen gedaan. Er werden wegen aangelegd, nieuwe weteringen gegraven en boerderijen werden verplaatst. De herinrichting van het landschap maakt dat de oorspronkelijke karakteristieken verminderd aanwezig zijn.

Desondanks zijn de komgronden, de oeverwallen en bijbehorend grondgebruik nog steeds te herkennen in het landschap. Binnen het onderzoeksgebied zijn de cultuurhistorische sporen van de omgang met het water en de herinrichting van het landschap duidelijk terug te zien. Ook het gebruik van het land ligt in lijn met de oorspronkelijke ontginning.

Cultuurhistorische fysieke elementen in de omgeving van het onderzoeksgebied zoals een beschermd dorpsgezicht, een buitenplaats, of fortificatie van een waterlinie zijn getoond in afbeelding 4.9. De afbeelding laat zien dat er binnen het onderzoeksgebied geen van deze cultuurhistorische waarden zijn. Buiten het onderzoeksgebied is dit beperkt, met een waardevol open gebied ten noordwesten van het onderzoeksgebied, een historische buitenplaats ten zuidwesten en een rijksmonument ten zuiden in de dorpskern IJzerdoorn.

De cultuurhistorisch waardevolle elementen zijn met name terug te vinden in de inrichting en het gebruik van het cultuurlandschap en zijn daarom volgend aan de landschappelijke waarden van het gebied.

Afbeelding 4.9 Overzicht van de cultuurhistorische waarden



Archeologie

Voor archeologie zijn zowel bekende en verwachte archeologische waarden relevant. Voor de archeologie in Nederland gelden de Archeologische monumentenkaart (AMK) en de archeologische beleidskaarten van gemeentes. Er wordt gebruik gemaakt van beide kaarten, echter geldt voor de AMK dat deze terreinen sinds 2014 niet meer worden bijgehouden en onderhouden. De gemeentelijke beleidskaarten zijn wel actueel. De AMK karteert per provincie alle bekende aanwezige archeologische terreinen (monumenten), waaronder wettelijk beschermde monumenten. De gemeentelijke, archeologische beleidskaarten geven op bestemmingsplan niveau een beeld van de trefkans op archeologische resten op land en onder water (verwachte waarden). Dit heeft te maken met reeds bekende vondsten, de conserveerbaarheid van de bodem en de diepte van verschillende bodemlagen. Voor dit MER is gekeken naar de AMK en gemeentelijke, archeologische beleidskaarten van gemeenten Buren en Neder-Betuwe om een beeld te krijgen van de huidige situatie ten aanzien van archeologie.

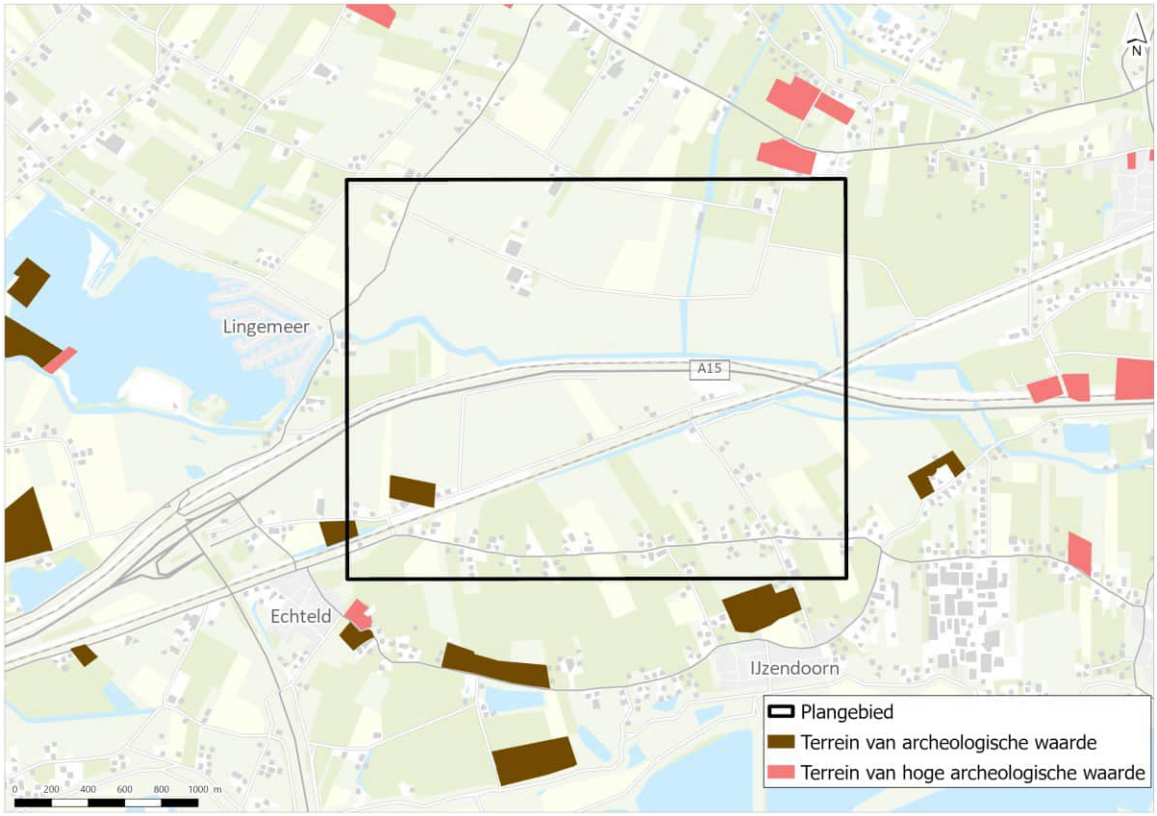
AMK

De AMK karteert per provincie alle aanwezige archeologische terreinen (monumenten), waaronder wettelijk beschermde monumenten. De provincie Gelderland heeft de AMK met de bekende archeologische waarden opgenomen op de kaart 'Historisch landschap, historische stedenbouw en archeologie'. In deze kaart is de volgende categorisering gemaakt op basis van een waardering aan een aantal criteria (zoals kwaliteit, zeldzaamheid, contextwaarde):

- terrein van zeer hoge archeologische waarde: Monumenten van oudheidkundige betekenis die zijn aangewezen als behoudenswaardig;
- terrein van hoge archeologische waarde: Deze archeologische monumenten zijn aangewezen als behoudenswaardig, maar scoren lager op de hierboven genoemde criteria dan de monumenten van zeer hoge archeologische waarde. In een aantal gevallen kan de exacte kwaliteit en omvang van het monument nog niet worden bepaald. Wel is duidelijk dat er sprake is van een terrein van hoge archeologische waarde;
- terrein van archeologische waarde: Deze archeologische monumenten zijn aangewezen als behoudenswaardig, maar scoren lager op de hierboven genoemde criteria dan de monumenten van hoge en zeer hoge archeologische waarde.

Deze waarden zijn beschermd. Afbeelding 4.10 toont de bekende archeologische waarden in het onderzoeksgebied. Te zien is dat in het zuidwesten van het onderzoeksgebied terreinen liggen van archeologische waarden. Buiten het onderzoeksgebied liggen meerdere terreinen met zowel archeologische als hoge archeologische waarden. Dit zijn archeologische monumenten zoals vroegere nederzettingen met sporen van bewoning uit de IJzertijd en/of Romeinse tijd.

Afbeelding 4.10 Overzicht van de archeologische waarden



Aanvullend op de bekende archeologische waarden uit de AMK verdient de Romeinse Limes aandacht. De Romeinse Limes vormden de noordelijke grens van het Romeinse Rijk. Om deze grens te bewaken bouwden de Romeinen langs de rivier de Rijn wachttorens, wegen, waterwerken en legerkampen. De resten van die bouwwerken zijn in de grond bewaard gebleven.

De Romeinse Limes staan sinds 2021 op de Unesco Werelderfgoedlijst. In het onderzoeksgebied bevinden zich geen Romeinse Limes, maar zijn er veel Romeinse ontdekkingen gedaan.

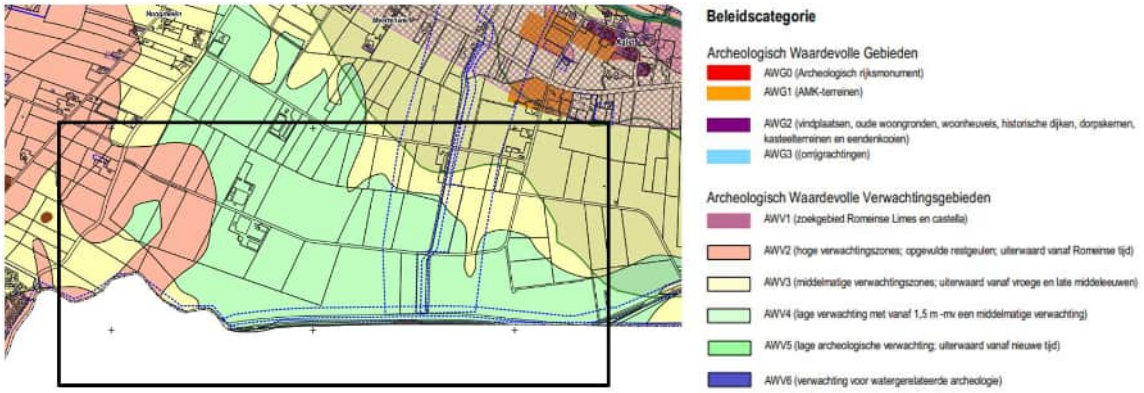
Gemeentelijke, archeologische beleidskaarten

In afbeeldingen 4.11 en 4.12 zijn de archeologische beleidskaarten van de gemeenten Buren en Neder-Betuwe getoond. Hierbij is de afbakening van het onderzoeksgebied weergegeven. De afbeeldingen tonen dat er voornamelijk een lage archeologische trefkans is binnen het onderzoeksgebied. Dit betekent dat in beide gemeenten geen onderzoeksplicht geldt.

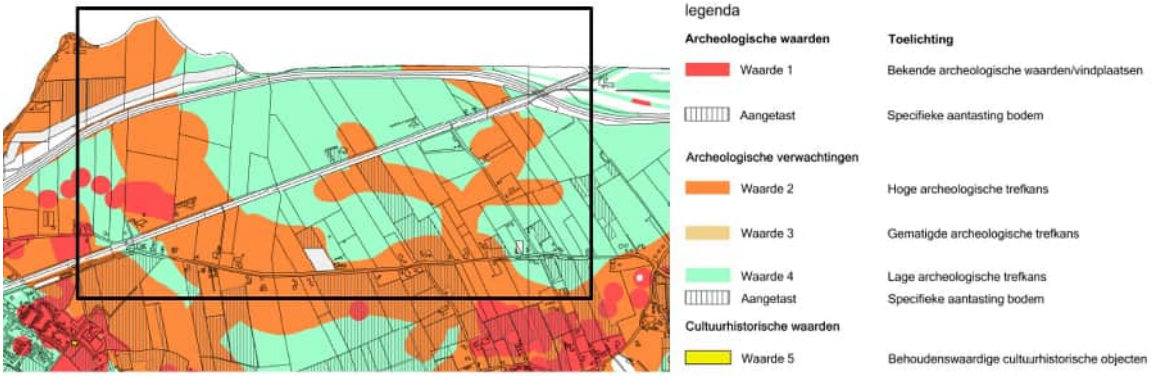
In het noordoostelijke deel en het westelijke van het onderzoeksgebied (in gemeente Buren) liggen terreinen met een middelmatige archeologische verwachtingswaarde. Hiervoor geldt een archeologische onderzoeksplicht voor bodemingrepen dieper dan 30 cm onder het maaiveld én groter dan 2.000 m^2. In het westelijke deel van het onderzoeksgebied (in gemeente Buren) liggen ook terreinen met een hoge archeologische verwachtingswaarde. Hiervoor geldt een archeologische onderzoeksplicht voor bodemingrepen dieper dan 30 cm onder het maaiveld én groter dan 500 m^2. In beide gevallen geldt dus een onderzoeksplicht voor het voornemen.

In het zuiden, het westen en richting het oosten van het onderzoeksgebied (in gemeente Neder-Betuwe) liggen terreinen met een hoge archeologische trefkans. Hiervoor geldt een archeologische onderzoeksplicht bij bodemingrepen dieper dan 30 cm onder het maaiveld en groter dan 1.000 m^2. Dit is het geval voor het voornemen.

Afbeelding 4.11 Archeologische beleidsadvieskaartkaart gemeente Buren, 2022 (bron: gemeente Buren). Het zwarte kader toont een deel van het onderzoeksgebied waarop het beleid van toepassing is



Afbeelding 4.12 Archeologische beleidskaart gemeente Neder-Betuwe, 2016 (bron: gemeente Neder-Betuwe). Het zwarte kader toont een deel van het onderzoeksgebied waarop het beleid van toepassing is



4.2.3 Leefomgeving

Geluid

Geluid per brontype en cumulatie

Met behulp van het programma Geomilieu Versie 2022.41 is de geluidbelasting in de huidige situatie in kaart gebracht. In het onderzoeksgebied zijn verschillende typen geluidsbronnen zoals bestaande windparken (windpark Buren en windpark Echteld), railverkeer (spoorlijn de Betuweroute en spoorlijn Els - Dordrecht) en wegverkeer (A15, N233, N320 en N323) te identificeren die in de huidige situatie zorgen voor geluidbelasting. Tabel 4.1 toont het aantal geluidgevoelige gebouwen per geluidsniveauklasse per brontype en cumulatie weer voor de huidige situatie. Het totaal aantal onderzochte geluidgevoelige gebouwen is 8.806. Deze liggen in het studiegebied voor de onderzoeken van geluid dat is bepaald op basis van expert judgement.

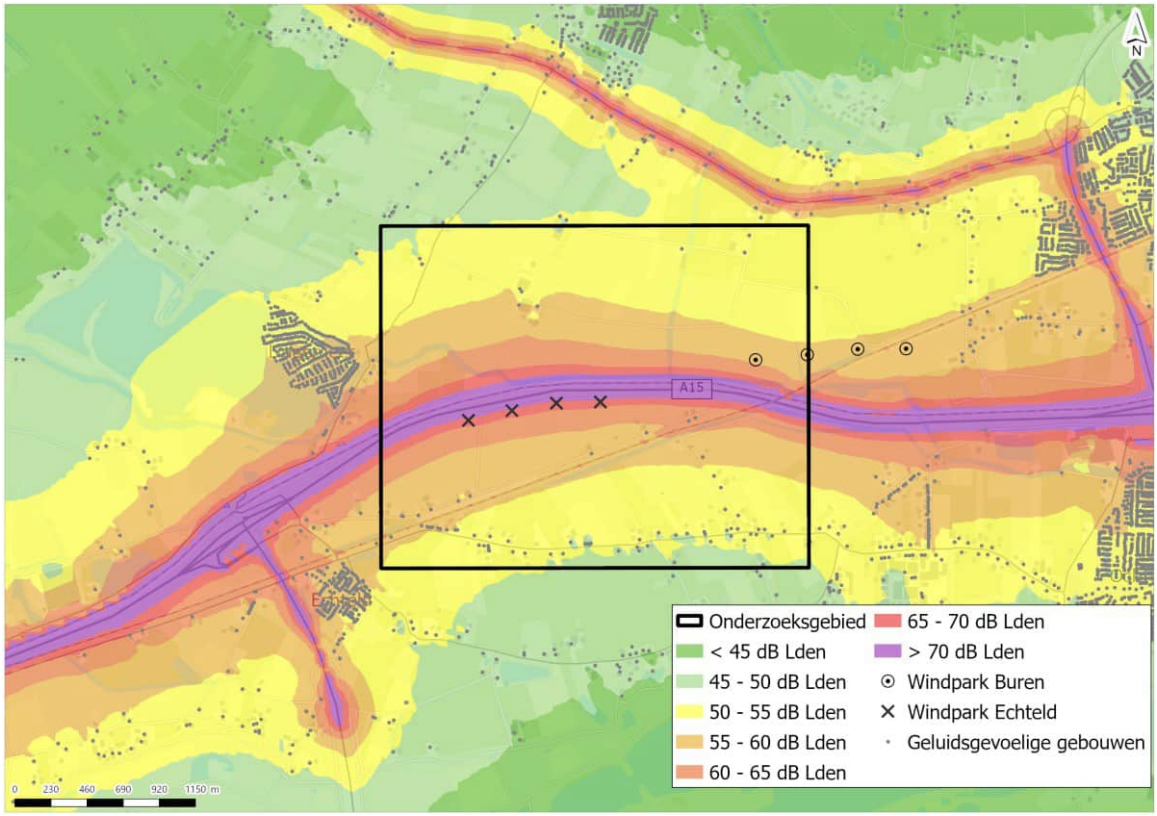
Afbeelding 4.13 toont de cumulatieve geluidsbelasting in het onderzoeksgebied. Deze kaart geeft weer hoeveel geluid de verschillende bronnen gezamenlijk veroorzaken. Het gaat hier om het gemiddelde geluidsniveau per jaar van wegverkeer, treinverkeer en de windturbines van windpark Echteld en windpark Buren. Rondom (spoor-)wegen is een hogere geluidbelasting aanwezig vanuit weg- en railverkeer. Het geluid afkomstig van de windturbines valt weg in het geluid afkomstig van het weg- en railverkeer. Dit is ook terug te zien in tabel 4.1. De windturbines veroorzaken een geluidbelasting van < 50 dB L_{den} op de geluidgevoelige gebouwen. Het weg- en railverkeer veroorzaken een geluidbelasting van > 50 dB L_{den} op een aantal geluidgevoelige gebouwen. Het geluid afkomstig van weg- en railverkeer veroorzaakt de cumulatieve geluidbelasting in de hogere geluidsniveauklassen van tabel 4.1. Hinder is het meest beschreven en bewezen effect van windturbinegeluid. De hinder die mensen ondervinden van windturbines kan als gevolg daarvan gezondheidsklachten veroorzaken.

Daarnaast is in afbeelding 4.14 inzichtelijk gemaakt wat de geluidsbelasting door de bestaande windturbines in het onderzoeksgebied is. De geluidsproductie van de huidige windparken Echteld en Buren zorgen voor geluidproductie waardoor er 8.806 geluidgevoelige gebouwen een geluidbelasting van <30 dB L_{den} of 30-35 dB L_{den} ondervinden op de gevels. Hierom vallen ze allen in de geluidsniveauklasse < 50 dB L_{den} van tabel 4.1. De weg- en railverkeer hebben beiden wel geluidsgevoelige gebouwen boven deze grens.

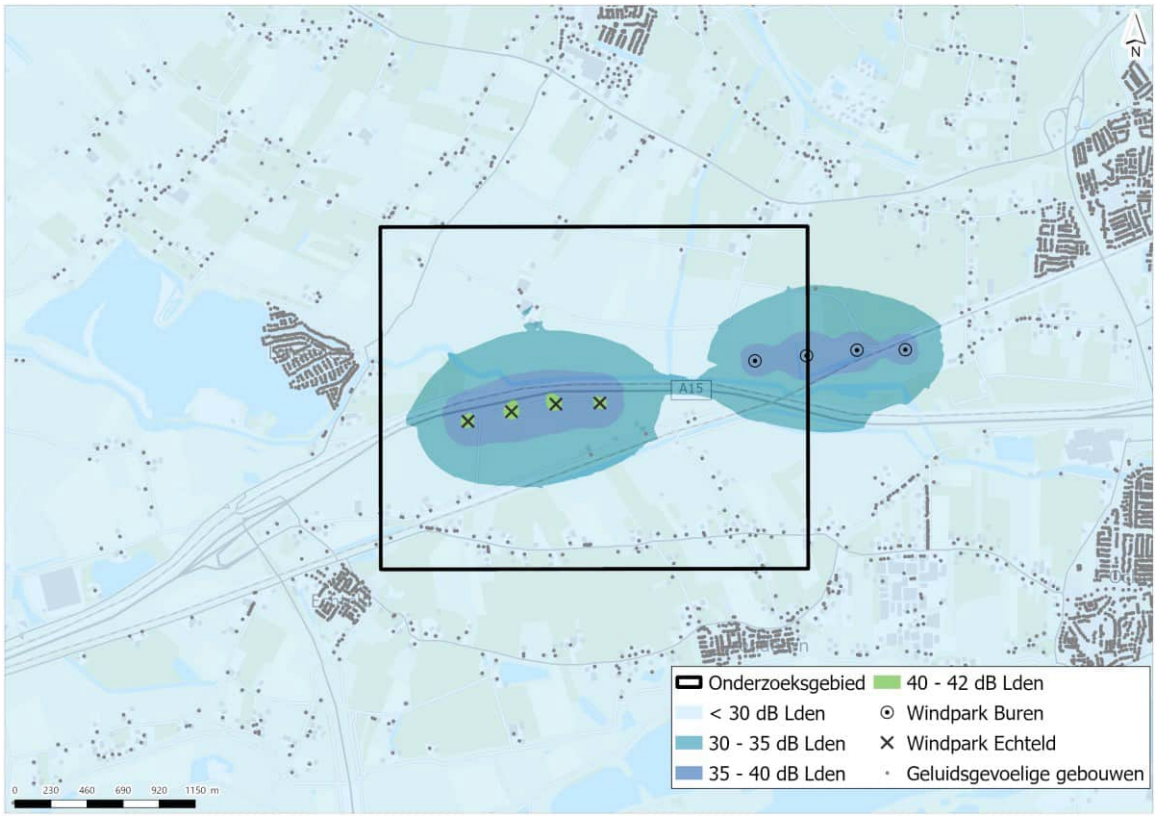
Tabel 4.1 Geluid in cumulatie en per brontype in de huidige situatie. Aantal geluidgevoelige gebouwen per geluidsniveauklasse in dB Lden

Situatie	Goed	Redelijk	Matig	Tamelijk slecht	Slecht	Zeer slecht	
	<50 dB L_{den}	51 - 55 dB L_{den}	56 - 60 dB L_{den}	61 - 65 dB L_{den}	66 - 70 dB L_{den}	> 70 dB L_{den}	totaal
huidige situatie - cumulatie	3.176	3.377	2.004	231	17	1	8.806
huidige situatie - wegverkeer	3.866	3.458	1.263	204	14	1	8.806
huidige situatie - railverkeer	5.144	2.756	880	25	1	0	8.806
huidige situatie - windpark Echteld	8.806	0	0	0	0	0	8.806
huidige situatie - windpark Buren	8.806	0	0	0	0	0	8.806
huidige situatie - windparken Echteld en Buren	8.806	0	0	0	0	0	8.806

Afbeelding 4.13 Overzicht van de cumulatieve geluidsbelasting (dB L_{den}) in de huidige situatie



Afbeelding 4.14 Overzicht van de geluidsbelasting (dB L_{den}) afkomstig van de bestaande windturbines



Slagschaduw

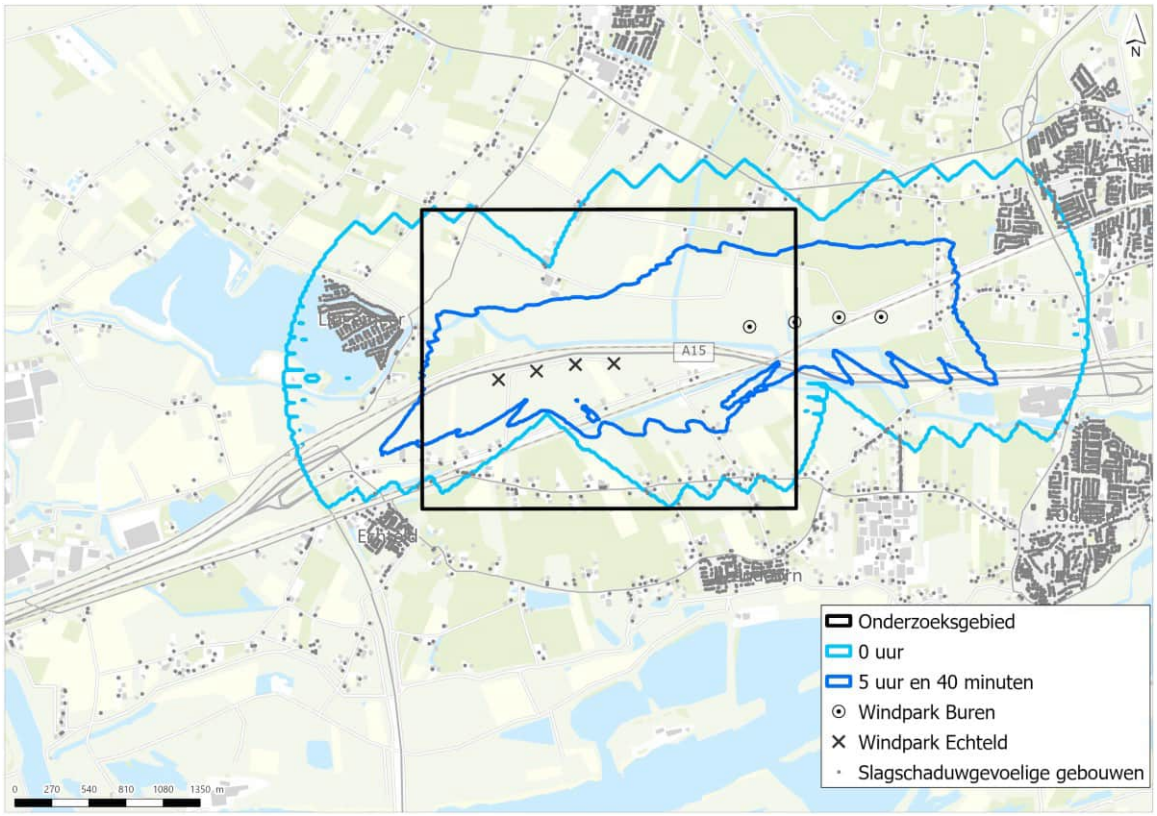
Met behulp van het programma WindPro is de slagschaduw in de huidige situatie in kaart gebracht. Voor slagschaduw is gekeken naar de schaduwgevoelige gebouwen die slagschaduw ontvangen voor de huidige situatie. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de gebouwen en locaties die 5 uur en 40 minuten aan slagschaduw per jaar ontvangen en de gebouwen en locaties die minder dan deze slagschaduw waarde ontvangen. Tabel 4.2 toont het aantal schaduwgevoelige gebouwen die slagschaduw ontvangen voor de huidige situatie. In deze situatie veroorzaken windpark Echteld en windpark Buren slagschaduw. De tabel toont dat er 890 schaduwgevoelige gebouwen slagschaduw ontvangen. Hiervan overschrijdt de slagschaduw bij 21 gebouwen de slagschaduw waarde.

Afbeelding 4.15 toont de slagschaduw in de huidige situatie.

Tabel 4.2 Aantal schaduwgevoelige gebouwen met slagschaduw binnen en boven de grenswaarde

	Aantal schaduwgevoelige gebouwen 0-5:40 uur	Aantal slagschaduwgevoelige gebouwen 5:40 uur
huidige situatie	869	21

Afbeelding 4.15 Overzicht van de slagschaduw in de huidige situatie



4.2.4 Veiligheid

Externe veiligheid

Het milieuthema externe veiligheid houdt zich bezig met het beheersen van risico's voor mensen die zich in de nabijheid van risicobronnen bevinden. Externe veiligheid maakt onderscheid tussen risicobronnen en risico-ontvangers:

- **risicobronnen** zijn veroorzakers van een risico en zijn in twee groepen te verdelen:
  - transportassen, zoals buisleidingen, wegen en spoorwegen waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt;

- milieubelastende activiteiten waarbij gebruik, verstrekking en/of opslag van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Windturbines (op land) zijn aangewezen als milieubelastende activiteit in artikel 3.11 van het Bal. Het plaatsen van windturbines kan leiden tot verhoogde veiligheidsrisico's voor mensen maar ook voor andere risicobronnen, zoals inrichtingen, buisleidingen en wegen, wat leidt tot domino-effecten;

- **risico-ontvangers** zijn beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en locaties volgens van het Besluit Kwaliteit Leefomgeving. Individuen die zich bevinden in kwetsbare gebouwen en locaties moet worden beschermd volgens het Nederlandse externe veiligheidsbeleid. Voorbeelden van beperkt kwetsbare gebouwen zijn winkels, restaurants, sporthallen en bedrijfswoningen. Voorbeelden van kwetsbare gebouwen zijn woningen en kantoorpanden. Voorbeelden van zeer kwetsbare gebouwen zijn scholen, kinderopvanglocaties en zorglocaties. Het onderscheid in kwetsbaarheid komt voort uit de verschillen in het aantal personen dat aanwezig is, de duur dat personen aanwezig zijn en de mate waarin personen zichzelf in veiligheid kunnen brengen bij een incident.

Het externe veiligheidsbeleid is gericht op ruimtelijke scheiding tussen risicobronnen en risico-ontvangers. Hierbij staan twee begrippen centraal, namelijk het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt, overlijdt als direct gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen nabij een transportroute. De kans op een ongeval door het falen van windturbines wordt ook onderzocht aan de hand van het PR. Voor het PR geldt een grenswaarde van 10-6 per jaar, binnen deze PR 10-6 contour mogen geen kwetsbare gebouwen en locaties bevinden. Voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties geldt de 10-6 contour als richtwaarde. Kwetsbare gebouwen en locaties zijn objecten met een aanwezigheid van grote groep mensen of verminderd zelfredzame personen (bijvoorbeeld kinderen, gehandicapten, ouderen).

Groepsrisico

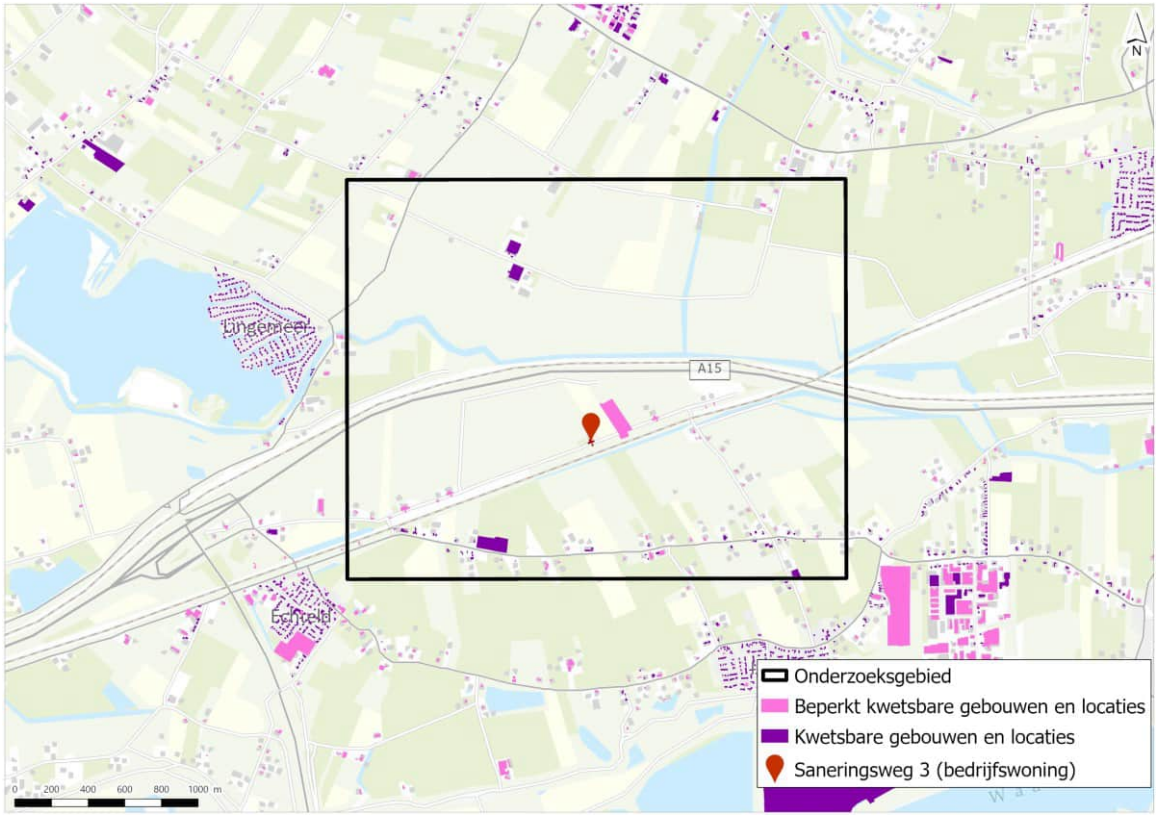
Het groepsrisico is de kans per jaar dat een groep personen van een bepaalde grootte (bijvoorbeeld 10, 100 of 1.000 personen) tegelijk slachtoffer wordt van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Voor het GR bestaat geen grenswaarde, maar een oriëntatiewaarde. Overschrijden van deze oriëntatiewaarde is mogelijk bij voldoende motivering door het bevoegd gezag.

Risico-ontvangers

Binnen externe veiligheid wordt onderscheid gemaakt in risico-ontvangers, namelijk beperkt, kwetsbare en (zeer) kwetsbare gebouwen en locaties. In dit MER is geen onderscheid gemaakt tussen kwetsbare gebouwen en locaties en zeer kwetsbare gebouwen en locaties, omdat hiervoor dezelfde veiligheidsregels gelden. Binnen het onderzoeksgebied bevinden zich meerdere kwetsbare gebouwen en locaties. Afbeelding 4.16 toont de ligging van deze beperkt kwetsbare gebouwen en locaties en kwetsbare gebouwen en locaties in het onderzoeksgebied. Er bevinden zich twee kwetsbare gebouwen en locaties (boerderijen) ten Noorden van de A15. Ten Westen van het onderzoeksgebied zijn de kwetsbare gebouwen en locaties van Lingemeer te zien. Ten zuidwesten ligt de dorpskern Echteld en ten zuidoosten de dorpskern IJzerdoorn.

Naast deze bebouwing is er een bedrijfswoning. Hier worden andere regels op toegepast.

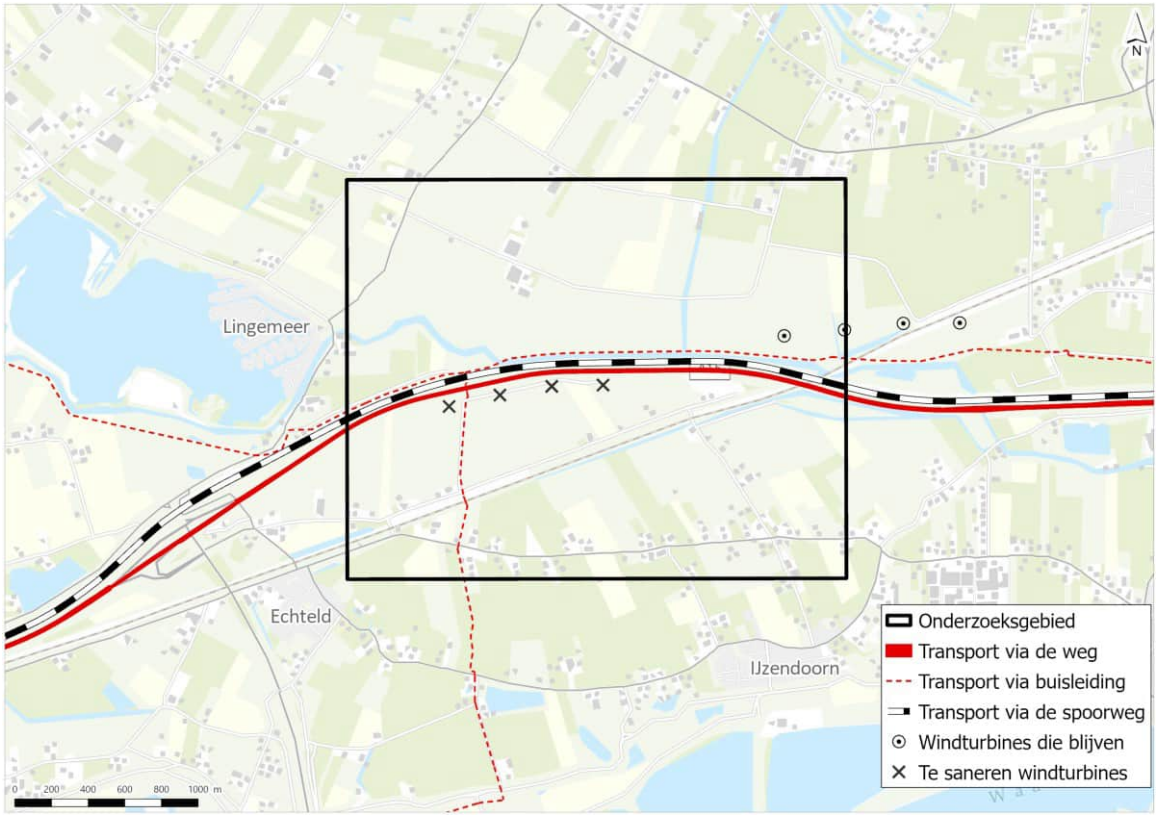
Afbeelding 4.16 Overzicht van de beperkt kwetsbare gebouwen en locaties en (zeer) kwetsbare gebouwen en locaties



Risicobronnen

Externe veiligheid gaat over de risico's voor mens en milieu bij gebruik, opslag en vervoer van gevaarlijke stoffen. De risicobronnen kunnen beperkingen opleveren vanuit het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Afbeelding 4.17 toont de risicobronnen binnen het onderzoeksgebied. Dit omvat de transportroutes van gevaarlijke stoffen via het basisnet, via buisleidingen en de bestaande windturbines. De informatie over onderstaande risicobronnen is afkomstig van de Register Externe Veiligheidsrisico's.

Afbeelding 4.17 Overzicht van de externe veiligheid



Transportroutes voor gevaarlijke stoffen

In het onderzoeksgebied liggen verschillende transportroutes voor gevaarlijke stoffen via het basisnet weg (de A15 vanaf de A15 afrit 34 (Echteld) tot knooppunt Valburg) en basisnet spoor (de Betuweroute). Beiden doorkruizen het onderzoeksgebied in oost-westelijke richting. De stofcategorieën en referentiehoeveelheden per categorie die vervoerd worden over elke as zijn gegeven in bijlage I (weg) en II (spoor) van de Regeling Basisnet.

Buisleidingen

Naast het basisnet kan het transport van gevaarlijke stoffen gebeuren via ondergrondse buisleidingen van Gasunie. Afbeelding 4.17 toont de ligging van deze leidingen. De ondergrondse buisleiding loopt door het midden van het onderzoeksgebied in oost-west richting. Daarnaast is er een ondergrondse buisleiding te zien die hiervan aftakt en naar het zuiden loopt. Deze zorgt voor een lokale transport van de gevaarlijke stoffen.

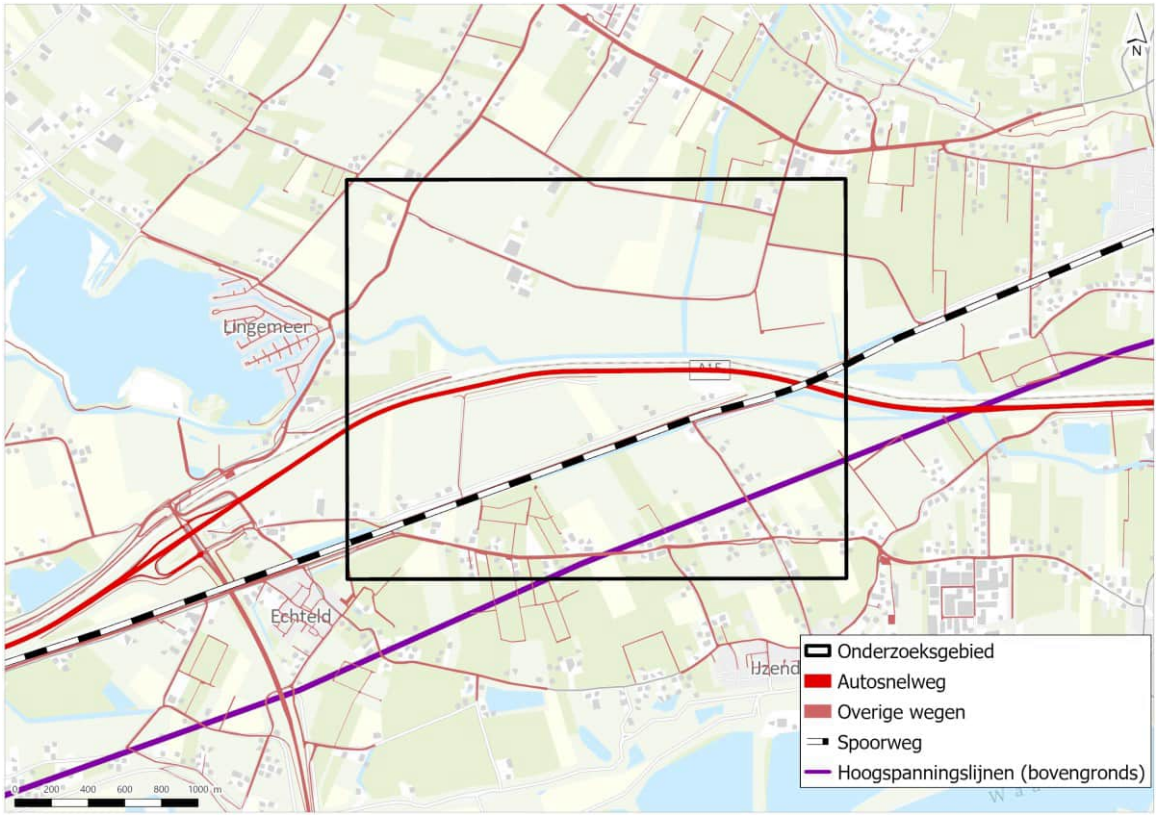
Bestaande windturbines

Afbeelding 4.17 toont dat er in totaal acht windturbines in en in de nabijheid van het onderzoeksgebied staan. De vier windturbines ten zuiden van de A15, behorende bij windpark Echteld, zullen worden gesaneerd (autonome ontwikkeling). De windturbines, ten noorden van de A15 die horen bij windpark Buren, blijven staan.

Overige risico's

Bij het plaatsen van windturbines bestaan naast risico's vanuit externe veiligheid ook andere risico's waar rekening mee moet worden gehouden bij de ruimtelijke ordening. Zo kan het falen van een windturbine schade veroorzaken of resulteren in belemmering van transport wanneer de windturbine of een deel van de windturbine op de weg, spoorweg of vaarweg belandt. Op deze manier kunnen windturbines door omvallen ook schade veroorzaken aan bovengrondse hoogspanningslijnen waardoor de leveringszekerheid van elektriciteit beïnvloed wordt, of laagvliegroutes van Defensie belemmeren en de werking van defensieradars beïnvloeden. Afbeelding 4.18 toont een overzicht van de wegen, vaarwegen, spoorwegen en bovengrondse hoogspanningslijnen in en rondom het onderzoeksgebied.

Afbeelding 4.18 Overzicht van de overige risico's (wegen, vaarwegen, spoorwegen en bovengrondse hoogspanningslijnen)



Overige infrastructuur

De overige infrastructuur is onderverdeeld in (autosnel)wegen, spoorwegen en vaarwegen die niet vallen onder externe veiligheid. Afbeelding 4.18 toont dat er naast de autosnelweg, de A15, die door het midden van het onderzoeksgebied loopt in oost-west richting meerdere overige wegen zich in het onderzoeksgebied bevinden. Daarnaast is er één spoorweg ten zuiden van de eerder genoemde Betuweroute die het midden van het onderzoeksgebied doorkruist, ook in oost-west richting. Dit is spoorlijn Els-Dordrecht. Er bevinden zich geen vaarwegen in het onderzoeksgebied.

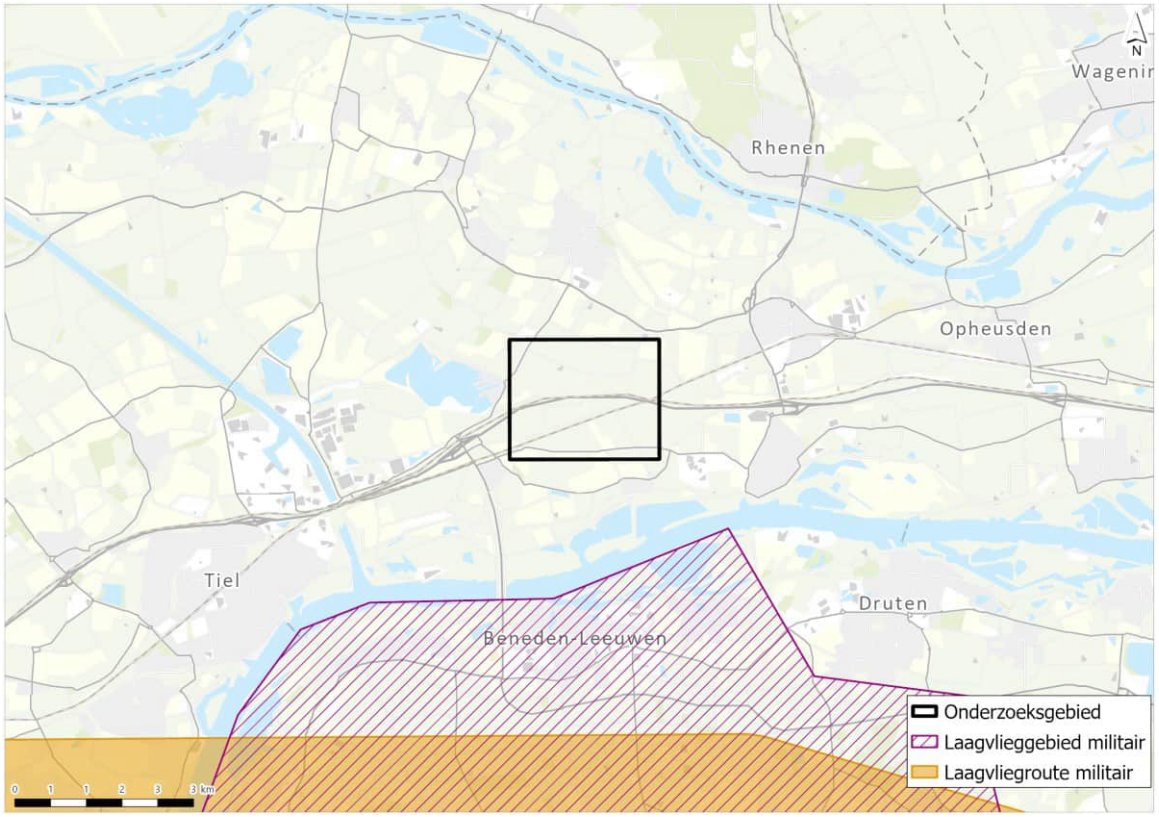
Bovengrondse hoogspanningslijnen

Afbeelding 4.18 laat zien dat er in het onderzoeksgebied een hoogspanningslijn is die het zuidoosten van het onderzoeksgebied doorkruist. Hier dient rekening mee gehouden te worden bij het plaatsen van nieuwe windturbines middels veiligheidsafstanden.

Laagvliegroutes Defensie

Afbeelding 4.19 geeft de openbare data van Provincie Gelderland voor de militaire luchtvaart binnen de provincie. Dit laat zien dat er geen laagvliegroutes en -gebieden zijn binnen het onderzoeksgebied. Deze bevinden zich op ongeveer 1,6 km ten zuiden van het onderzoeksgebied. Daarnaast bevinden zich geen luchtvaarterreinen in de buurt van het onderzoeksgebied. Dit is niet belemmerend voor de windturbines.

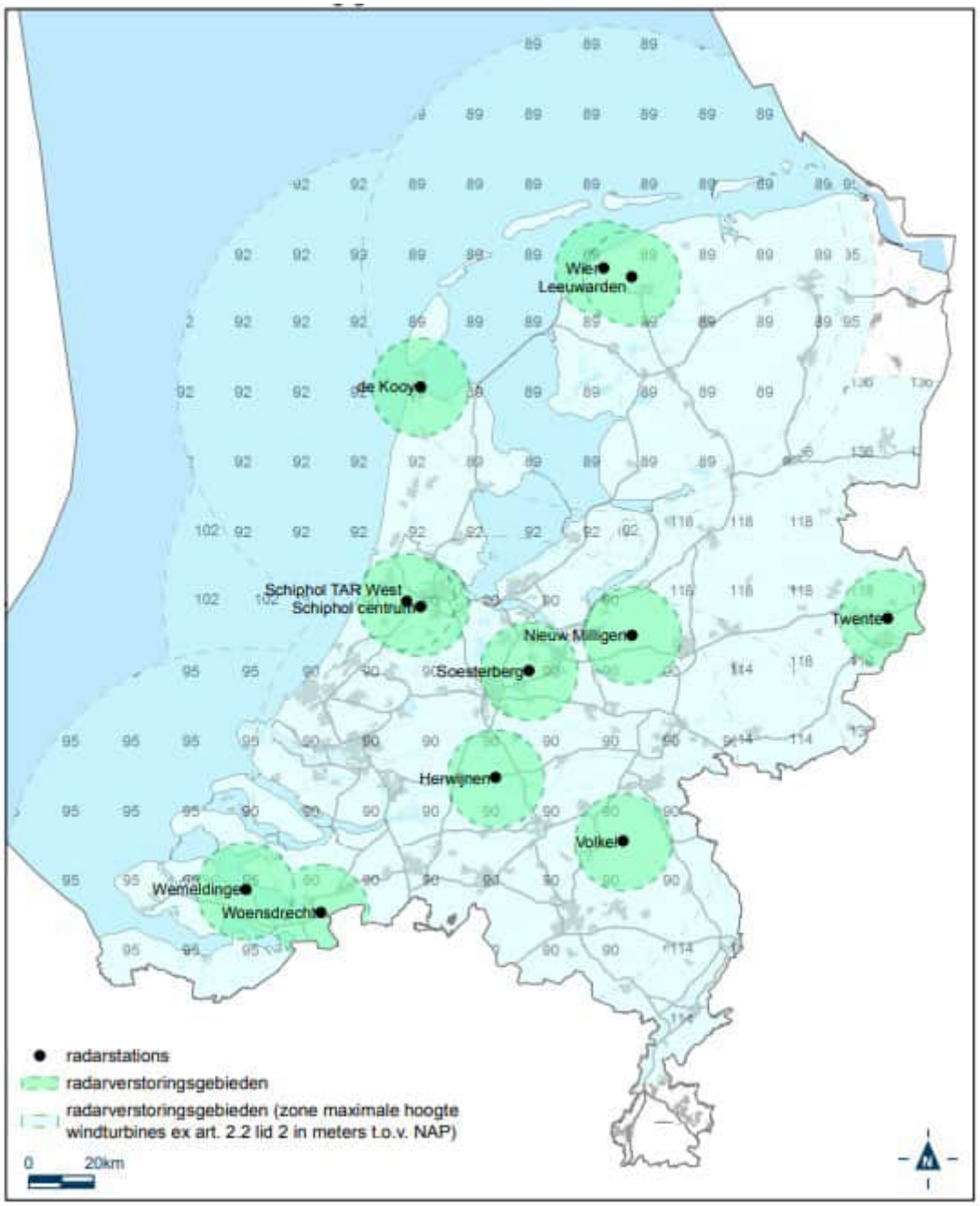
Afbeelding 4.19 Overzicht van de luchtvaart



Defensieradar

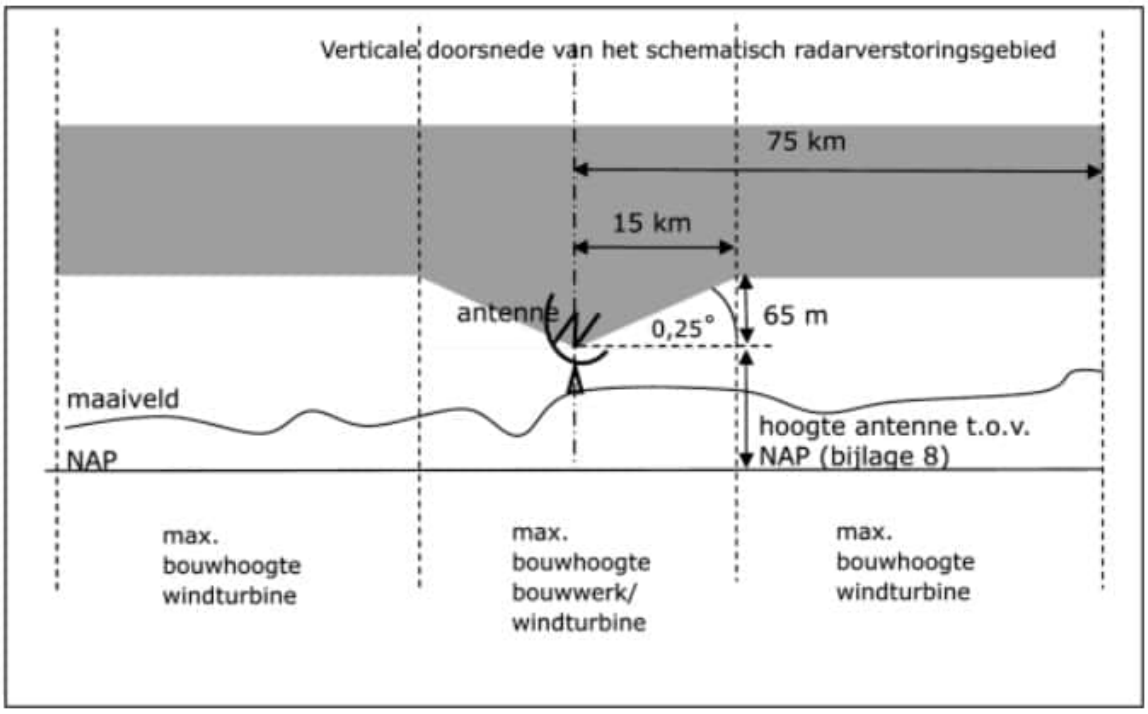
Het onderzoeksgebied overlapt met meerdere radarverstoringsgebieden. Dit is te zien op afbeelding 4.20. In bijlage XIV van het Besluit Kwaliteit Leefomgeving zijn de bouwbeperkingen voor radarverstoringsgebieden geregeld. Beperkingen voor de bouwhoogte van bouwwerken (zoals windturbines) zijn hierin opgenomen. De kwaliteit van radarbeelden van Defensie kan namelijk negatief worden beïnvloed door hoge objecten, zoals windturbines.

Afbeelding 4.20 Overzicht van de radarverstoringsgebieden (bron: Rarro)



Binnen een gebied van 75 km rondom een radarpost die in het besluit is aangewezen gelden de bouwhoogtebeperkingen voor nieuwe objecten. De berekening voor de bouwhoogtebeperking is geïllustreerd in afbeelding 4.21.

Afbeelding 4.21 Schematische weergave van de bouwhoogtebeperkingen in radarverstoringsgebieden (bron: Rarro)



De maximale hoogte van bouwwerken in een radarverstoringsgebied wordt op de volgende manier bepaald. Trek vanaf een punt op de top van de radarantenne een denkbeeldige, rechte lijn, oplopend met 0,25 graden, tot een punt gelegen 15 km vanaf de voorgenoemde radarantenne. De hoogteligging van de top van de radarantennen ten opzichte van NAP is opgenomen in bijlage XIV van het Besluit Kwaliteit Leefomgeving. Tot 60 km verder (een totale afstand van 75 km ten opzichte van het radarstation), wordt een horizontale rechte lijn ten opzichte van NAP getrokken.

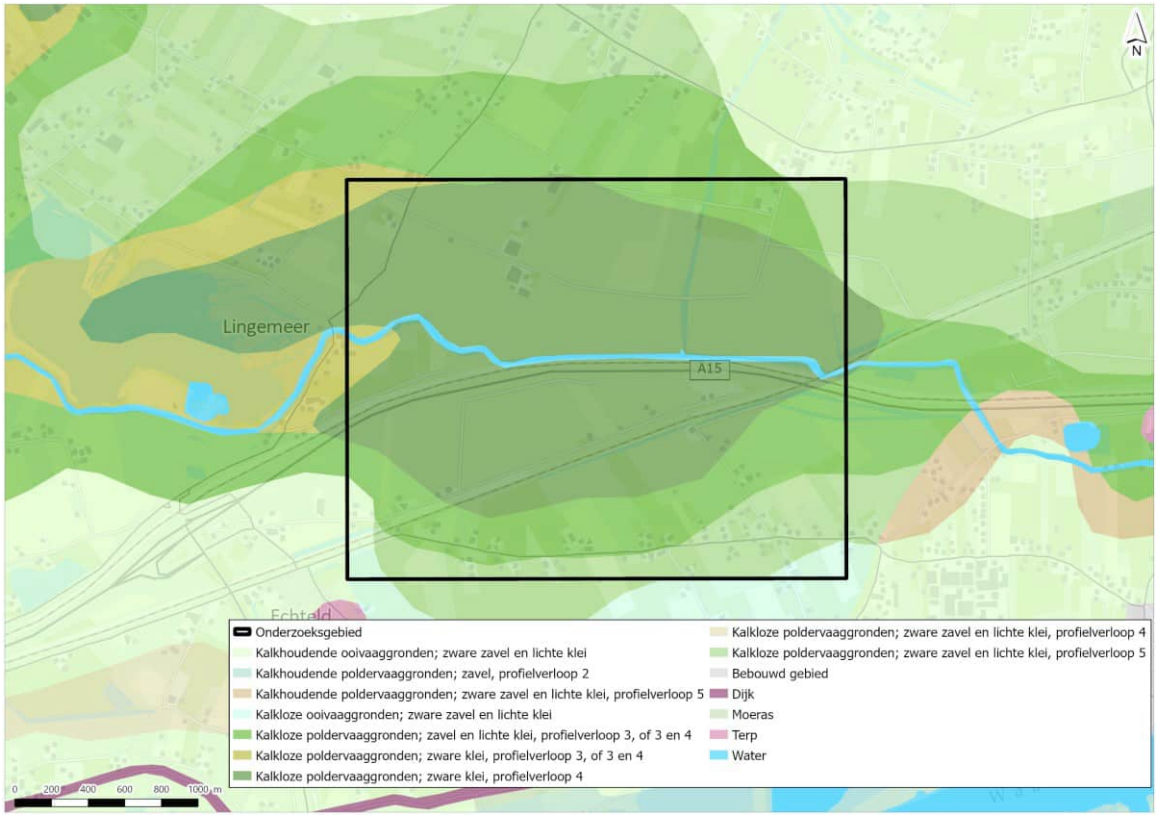
Voor het onderzoeksgebied geldt een bouwhoogtebeperking voor windturbines van 90 m. Dit volgt uit bijlage XIV van het Besluit Kwaliteit Leefomgeving. Voor objecten hoger dan 90 m dient daarom een radartoets te worden uitgevoerd. Bij de radartoets wordt getoetst of de mate van verstoring van de radarbeelden door objecten acceptabel is. De bouwhoogtebeperking zorgt dus niet op voorhand dat windturbines niet mogelijk zijn. Zo zijn er binnen het onderzoeksgebied al meerdere windturbines ontwikkeld met een hoogte van meer dan 90 m.

4.2.5 Bodem en water

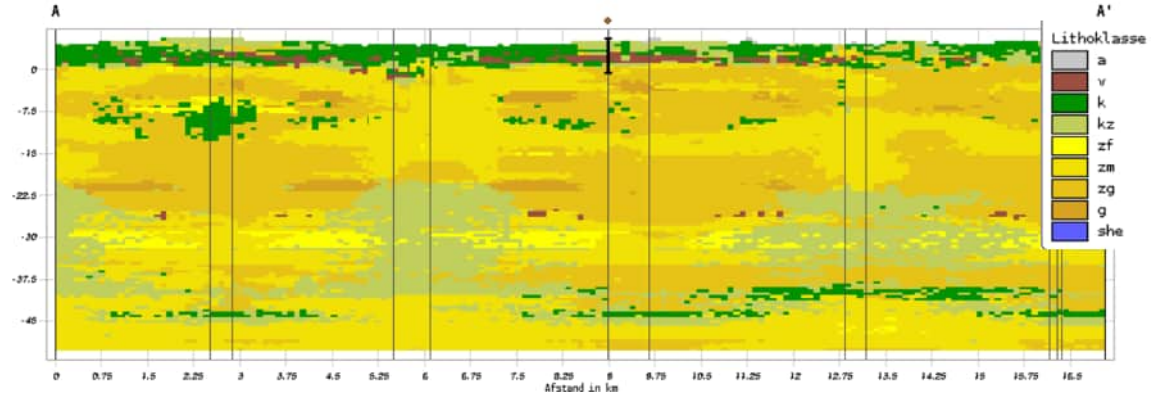
Bodemtypen

Om de huidige situatie van de bodem binnen het onderzoeksgebied in kaart te brengen is gekeken naar de bodemtypen in het onderzoeksgebied. De bodemtypen in het onderzoeksgebied worden voornamelijk gekenmerkt door zware zavel en zware klei, zie afbeelding 4.22. De zware klei bevindt zich op kalkloze poldervaaggronden. Het begint binnen 80 cm en loopt door tot dieper dan 120 cm. Kleilagen zijn slecht doorlatende bodemlagen wat de grondwaterstroming afsluit. Ten noorden van het onderzoeksgebied zijn kalkloze gronden met zavel en lichte klei wat begint binnen 25 cm tot ten minste 40 cm. Ten zuiden van het onderzoeksgebied, richting de rivier de Waal, bevinden zich dezelfde bodemtypen als ten noorden van het onderzoeksgebied, namelijk lichte zavel en lichte klei. Richting de rivier worden de zavel en klei zwaarder. De zavel en klei hebben homogene, aflopende en oplopende profielen en liggen tot de 80 cm diep. Onder alle lagen klei en zavel ligt een dunne laag veen met daaronder een diepe laag zand, zie afbeelding 4.23.

Afbeelding 4.22 Overzicht van de bodemtypen (bron: grondsoortenkaart WUR)

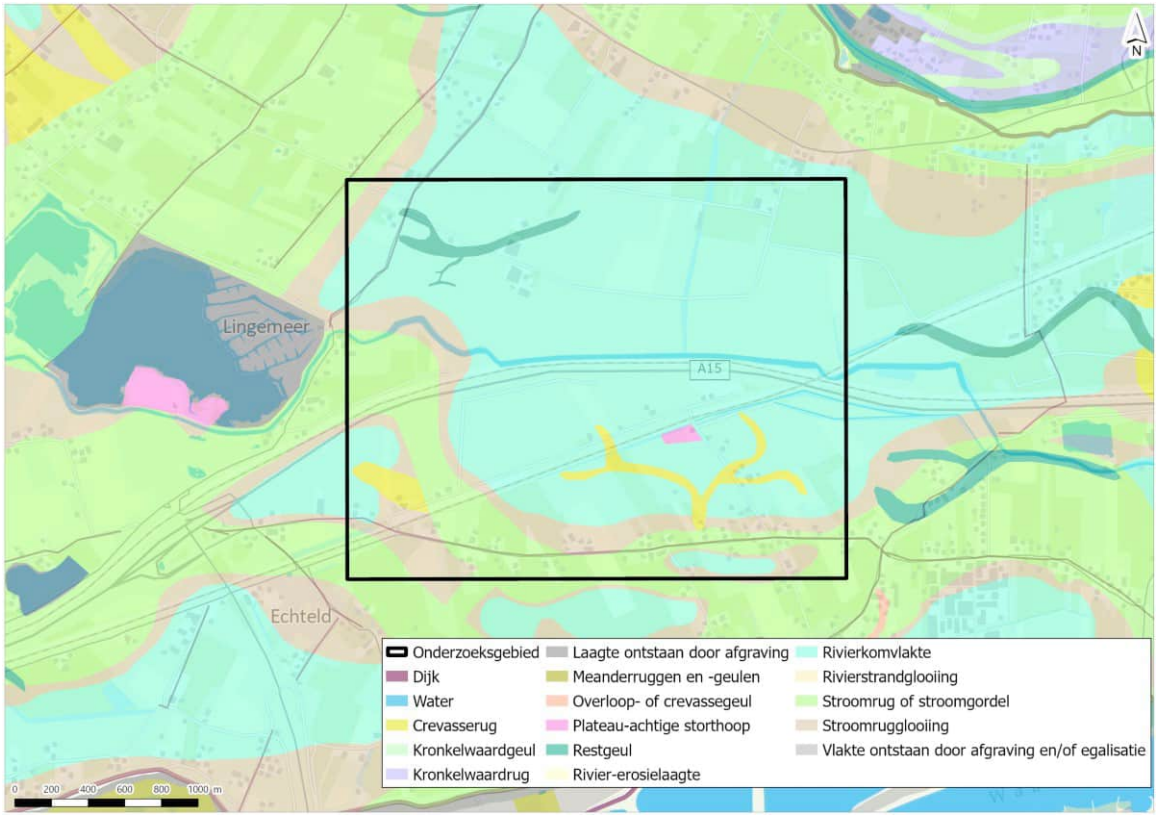


Afbeelding 4.23 Overzicht van de lithoklasses A (bron: Ondergrondmodellen | BROloket)



Verder bestaat de geomorfologie van het onderzoeksgebied voornamelijk uit vlakland met een reliëf, zie afbeelding 4.24. Het landschap van het onderzoeksgebied is dus vlak.

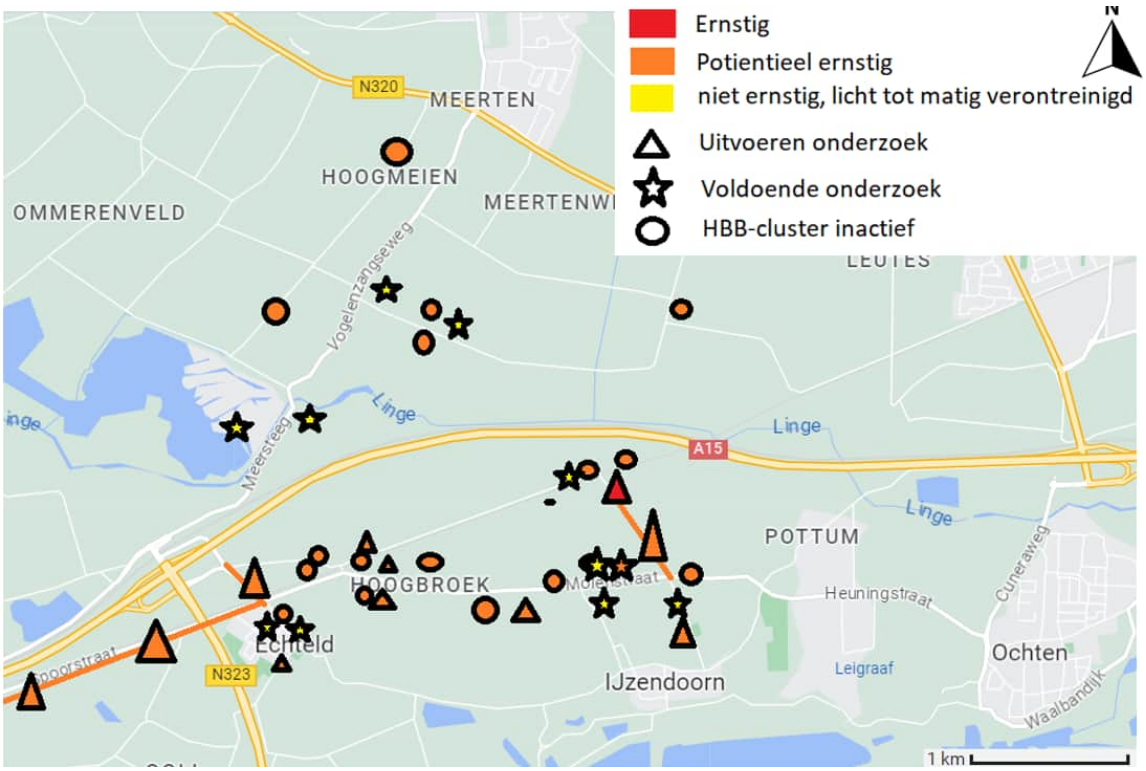
Afbeelding 4.24 Overzicht van de geomorfologie in het onderzoeksgebied (bron: Ondergrondmodellen | BROloket)



Bodemkwaliteit

Naast bodemtypen is ook gekeken naar de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem. Indien een locatie ernstig verontreinigd is dient deze te worden gesaneerd. Potentiële bodemverontrenigingslocaties zijn door de provincie Gelderland met omgevingsrapportages in kaart gebracht (bron is uit Omgevingsrapportages, provincie Gelderland, 14 juli 2023). Afbeelding 4.25 toont de bodemlocaties die op basis van bodemonderzoek zijn onderzocht. Zoals te zien is heeft het onderzoeksgebied te maken met uiteenlopende (potentiële) bodemveorntreinigingen (rode en oranje symbolen op de kaart). Deze locaties zijn (potentieel verontreinigd) door oa. autoreparatiebedrijf en -sloperij, bestrijdingsmiddelenopslagplaats, diesel-, petroleum-, brandstof- en hbo-tanks, afvalstoffengroothandel, stortplaats huishoudelijk afval en metalengroothandel.

Afbeelding 4.25 Verontreinigingslocaties in en rondom het onderzoeksgebied (bron: omgevingsrapportages provincie Gelderland)



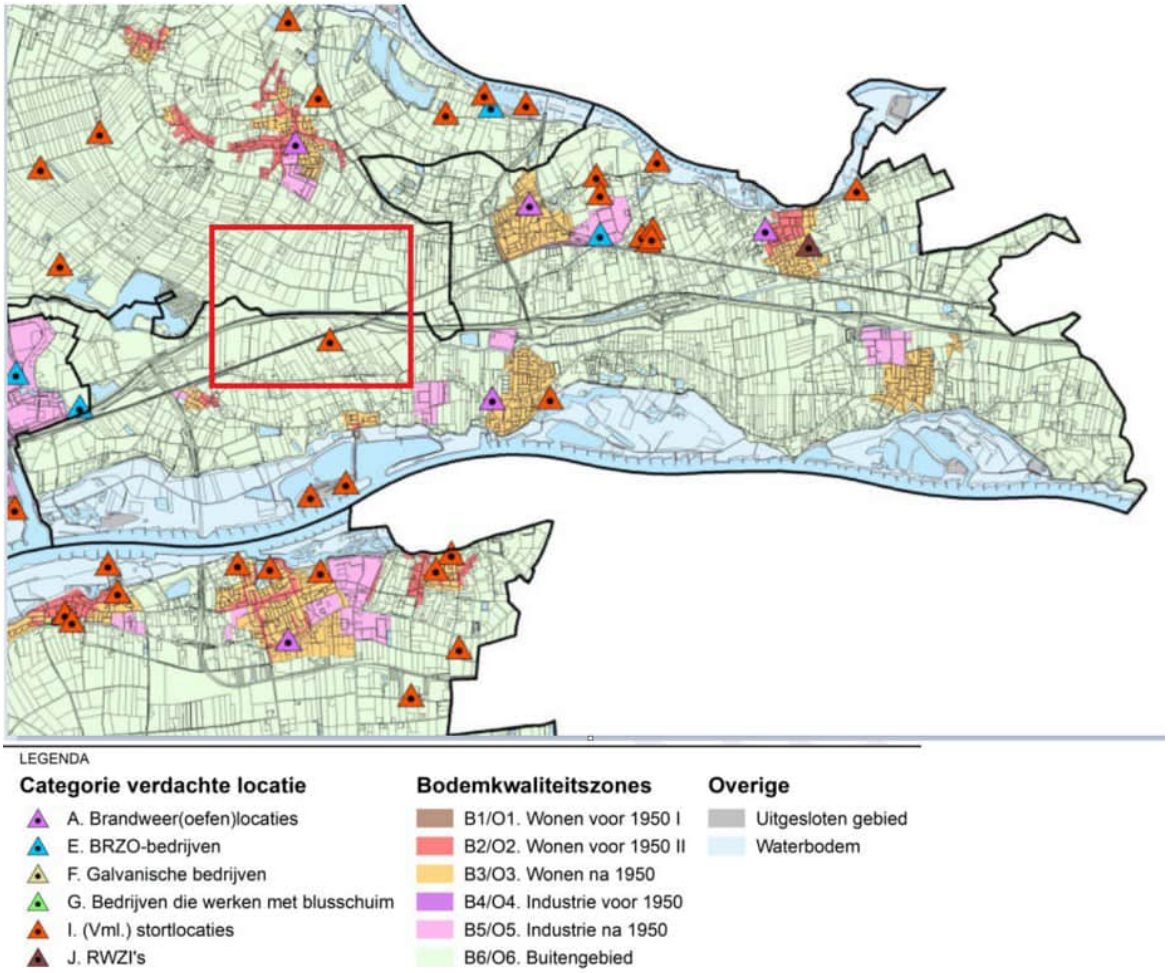
PFAS

De bodem kan worden beïnvloed door chemische stoffen.Bodemonderzoek is doorgaans uitgevoerd op een selectie van chemische parameter, ook wel het standaard pakket genoemd. Aanvullende parameters, zoals bestrijdingsmiddelen worden onderzocht als de activiteit ter plaatse er aanleiding toe geeft. Echter, zijn er ook vele nieuwe (opkomende) stoffen bekend die een gevaar voor het milieu en de volksgezondheid kunnen veroorzaken. Een bekend voorbeeld is PFAS (per- en polyfluoroalkylstoffen). Dit betreft een groep die bestaat uit duizenden PFAS-verbindingen. Het zijn chemische verbindingen die in veel alledaagse producten worden gebruikt vanwege hun unieke eigenschappen, zoals water-, vet, en vuilafstotendheid. Deze eigenschappen maakt het ook zeer moeilijk afbreekbaar, waardoor het diffuus verspreid over het hele land voorkomt.

Eind 2021 is het handelingskader PFAS vastgesteld (bron uit, Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, Tweede Kamer 13 december 2021). voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie. Dit is een generiek kader voor grondverzet en het toepassen van grond en baggerspecie in het kader van het Besluit bodemkwaliteit.

Afhankelijk van de ingrepen en de diffuse bodemverschillen kan dat effect hebben op de bodem wanneer grondverzet gepleegd wordt. In het geval van een slechte bodemkwaliteit zijn de toepassingsmogelijkheden van de bodem namelijk beperkter dan bij schone grond. Om grondverzet te kunnen plegen is daarom ook inzicht in de gehalten aan PFAS vereist. Hiervoor heeft regio Rivierenland een bodemkwaliteitskaart opgesteld met verdachte locaties PFAS-verbindingen en waar de gehalten onderzocht moeten worden. Afbeelding 4.26 toont de ligging van deze locaties aan. Hieruit volgt dat er een verdachte locatie binnen het onderzoeksgebied bevindt door stortlocaties. De bodemkwaliteit blijft wel hetzelfde.

Afbeelding 4.26 Potentieel verdachte PFAS bronnen (bron: bodemkwaliteitskaart regio Rivierenland, 2021)



Diffuse bodemkwaliteit

Buiten de verdachte locaties geeft de bodemkwaliteitskaart de te verwachten kwaliteit van de bodem binnen een bepaalde zone weer. Een zone is hierbij een gebied waarbinnen op basis van ontstaansgeschiedenis, historisch en huidig gebruik, functie, ligging en bodemsamenstelling een gelijke bodemkwaliteit wordt verwacht. Met behulp van deze kaart kunnen bevoegde gezagen en gebiedsbeheerders beleid uitwerken die toeziet op de omgang van vrijkomende grond. Dit beleid is uitgewerkt in de nota Bodembeheer, Regio Rivierenland, 10 juli 2012.

Het onderzoeksgebied maakt onderdeel uit van de bodemkwaliteitskaart van regio Rivierenland. Hiermee hebben de gemeenten gezamenlijk beleid over de (her)gebruiksmogelijkheden van vrijkomende grond. De bodemkwaliteitskaart is opgesteld voor de landbodem van het bodembeheergebied voor de bodemlaag vanaf het maaiveld tot en met 2,0 m diepte (m-mv). De bovengrond (0-0,5 m-mv) en de ondergrond (0,5-2,0 m-mv) van regio Rivierenland is onderverdeeld in 4 hoofdzones, te weten:

- wonen;
- industrie;
- buitengebied;
- boomgaarden.

Volgens de nota bodembeheer zijn de bermen van de rijkswegen, provinciale wegen, dijkwegen en spoorwegen niet gezoneerd in de bodemkwaliteitskaart. Hierdoor moet bij grondverzet van zowel de toe te passen grond als de ontvangende bodem met een onderzoek de kwaliteit worden vastgesteld. Bekend is dat onverharde bermgrond van drukke (spoor)wegen belast wordt met verontreinigende stoffen.

De gemeenten vinden het daarom niet duurzaam dat bij de (meeste) onverharde bermen wordt uitgegaan van het generieke kader van het Besluit bodemkwaliteit waarbij de mogelijkheid bestaat dat alleen schone grond mag worden toegepast. De gemeenten vinden het aanvaardbaar om voor de voornoemde (spoor)wegbermen Lokale Maximale Waarden vast te stellen.

De gemeenten stellen vervolgens in de nota bodembeheer de Lokale Maximale Waarde voor het toepassen van grond ter plaatse van de bermen van rijks-, provinciale, dijk- en spoorwegen vast op de kwaliteitsklasse 'Industrie'. Hierdoor worden de nu beperkte toepassingsmogelijkheden van grond met de kwaliteitsklassen 'Industrie' en 'Wonen' vergroot. De Lokale Maximale Waarde voor de kwaliteitsklasse 'Industrie' is gelijk aan de generieke Maximale Waarde van het bodemgebruik van deze onverharde (spoor)wegbermen. Hierdoor treden er bij het bodemgebruik geen onacceptabele risico's op als grond met de kwaliteitsklasse 'Industrie' of 'Wonen' wordt toegepast. Met onverharde wegbermen wordt bedoeld de strook grond naast de weg of spoorweg. De strook omvat de bodemlaag tot maximaal 0,5 m diepte, en heeft gerekend vanuit de wegverharding een maximale breedte van 10 m. De onverharde wegberm wordt begrensd door:

1 de erfgrens; of
2 de meest afgelegen insteek van een droge bermsloot; of
3 de meest nabij gelegen insteek van een natte sloot; of
4 als voorgaande niet aanwezig zijn, de overgang naar andere begroeiing (houtopstanden zoals hagen, struiken, bosschages, bos).

Voor bermen onderaan een dijk geldt dat de wegberm bestaat uit de strook grond tussen de weg en de hiel van de dijk. Bij de wegbermen gelegen in het Natuurnetwerk Nederland en habitatgebieden geldt voor beide zijden van het wegvak een strook van maximaal 2 m. Dit in verband met de ecologische functie van de wegbermen. Buiten de aangegeven strook mag in de wegbermen alleen schone grond toegepast worden.

Bovengrond

Afbeelding 4.27 toont de ontgravingskaart van de bodem (boven- en ondergrond) van regio Rivierenland. Zowel de boven- als de ondergrond in het onderzoeksgebied is overwegend ingedeeld in de klasse 'Achtergrondwaarde' en 'Boomgaarden'. Vanwege het ontbreken van risico's voor de mens staan de gemeenten onder voorwaarden lokale verslechtering toe voor grond vanaf voormalige boomgaarden. Het gebiedsspecifiek beleid (volgens de nota bodembeheer) voor bestaande en voormalige boomgaarden in het buitengebied is er op gericht de meest verontreinigde locaties aan te pakken en verspreiding vanuit deze locaties tegen te gaan. Gezien de omvang van de verontreiniging van bestrijdingsmiddelen is het terugbrengen van de bodemkwaliteit naar generieke bodemkwaliteitseisen niet haalbaar. Voor wat betreft de algemene bodemkwaliteit hanteren de gemeenten de standstill situatie op het niveau van het bodembeheergebied. Bij sanering ter plaatse van boomgaarden én bij hergebruik van grond tussen boomgaarden in het buitengebied buiten de bodembeschermingsgebieden hanteren de gemeenten de 90-percentielwaarde als Lokale Maximale Waarden voor de bestrijdingsmiddelen. Als de 90-percentielwaarde lager is dan de Achtergrondwaarde (AW2000) is de Achtergrondwaarde (AW2000) gehanteerd. Alle 90-percentielwaarden van de bestrijdingsmiddelen zijn lager dan de interventiewaarden (factor 1,5-1.397) en de humaan toxicologische waarde (factor 9-4.780). Hierdoor blijft hergebruik van grond binnen het buitengebied mogelijk, terwijl onaanvaardbare risico's worden tegengegaan.

Afbeelding 4.27 Ontgravingskaart regio Rivierenland, bovengrond (0-0,5 m-mv) (bron: bodemkwaliteitskaart Regio Rivierenland)



Ondergrond

Voor wat betreft de ondergrond (dieper van 0,5 m) is de kaart hetzelfde als afbeelding 4.27. Ook kan op basis van de ontgravingskaarten worden afgeleid dat de diffuse bodemkwaliteit in de klasses 'Achtergrondwaarde' en 'Boomgaarden' vallen.

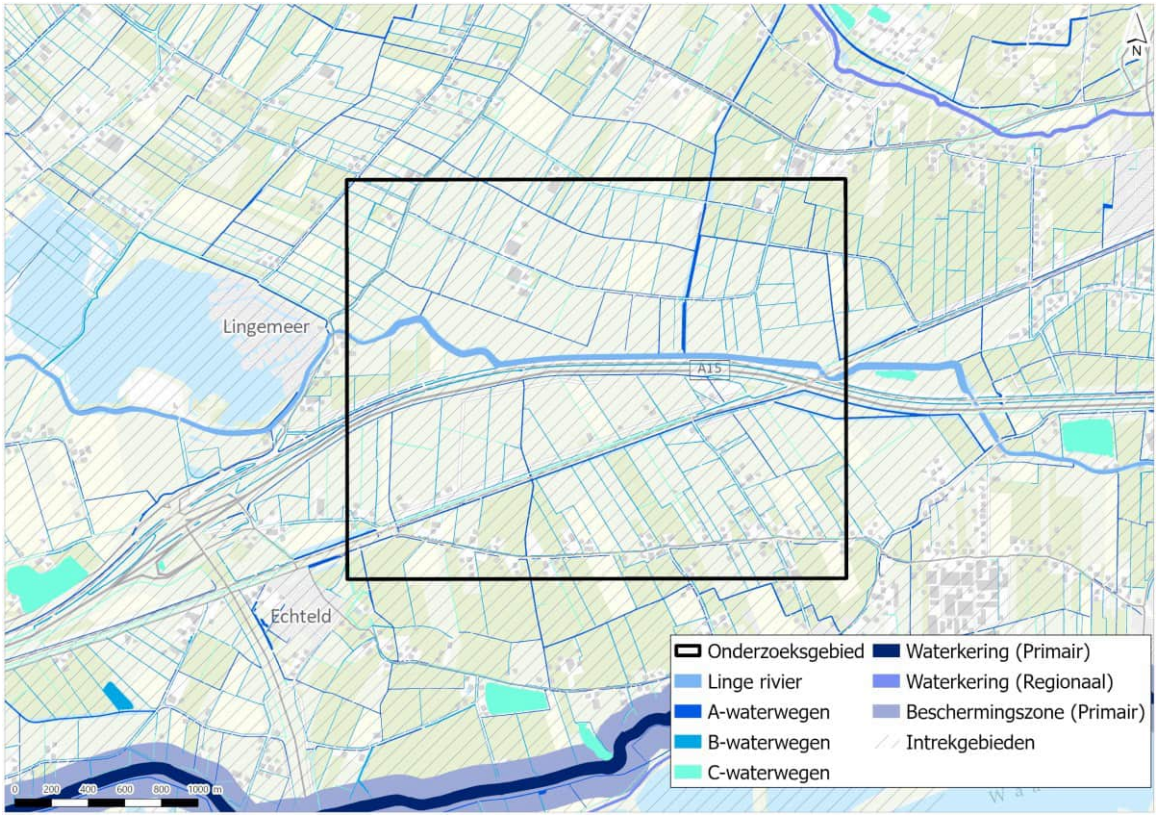
Ontplofbare oorlogsresten

Het is mogelijk dat de ondergrond ontplofbare oorlogsresten bevat. De gemeente Buren diende tijdens de Tweede Wereldoorlog als een strategisch gebied waar hevige gevechten plaatsvonden tussen geallieerde troepen en Duitse verdedigers. Bovendien bevond Buren zich in de nabijheid van belangrijke transportrouters en werd het doelwit van luchtaanvallen, wat heeft bijgedragen aan de aanwezigheid van diverse overblijfselen uit deze periode. Op basis van onderzoek van aangrenzende percelen is het zeer aannemelijk dat het gebied verdacht is op het aantreffen van ontplofbare oorlogsresten (uit Offerte vooronderzoek BeoBom, 2023). Een verder onderzoek in het onderzoeksgebied moet nog plaatsvinden.

Water

Om de huidige situatie van water in kaart te brengen is onderzocht of er waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden, boringvrije zones en intrekgebieden in het onderzoeksgebied liggen. Waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en boringvrije zones bevinden zich niet in en in de buurt van het onderzoeksgebied. Daarnaast is gekeken naar de watergangen die relevant zijn voor de plaatsing van de windturbines en waterkeringen rondom het onderzoeksgebied. Afbeelding 4.28 toont de intrekgebieden, watergangen en waterkeringen in en rondom het onderzoeksgebied.

Afbeelding 4.28 Overzicht van water



Intrekgebieden

Het gehele onderzoeksgebied is geclassificeerd als intrekgebied, zie afbeelding 4.28. Regenwater dat hier in de bodem zakt, kan binnen duizend jaar bij een Waterwingebied zijn. Het gaat hierbij om het waterwingebied Kerk-Avezaath dat ten westen van het onderzoeksgebied ligt. Waterwingebieden kunnen een kwetsbare plek vormen wanneer windturbines hierop geplaatst zijn.

Watergangen

De watergangen in het onderzoeksgebied vallen onder het waterschap Rivierenland. Waterschap Rivierenland maakt onderscheidt tussen drie typen waterwegen die zich in het onderzoeksgebied bevinden: A, B en C. A-wateren zijn van primair belang voor het waterbeheer. Dit zijn vaarten en weteringen met een belangrijke functie voor water aan- of afvoer en worden daarom door het waterschap onderhouden. B-wateren zijn van secundair belang voor het waterbeheer. Dit zijn sloten met een lokale functie voor water aan- en afvoer en dienen door de aangrenzende eigenaren te worden onderhouden. C-wateren zijn van tertiair belang voor het waterbeheer. Dit zijn kleinere sloten met vooral een waterbergende functie waarvoor geen jaarlijkse onderhoudsplicht geldt.

Afbeelding 4.28 toont dat er relevante watergangen in het onderzoeksgebied liggen. Het gaat hierbij onder anderen om de Linge rivier (een A-waterweg), die het midden van het onderzoeksgebied doorkruist, in oost-west richting. Daarnaast liggen er meerdere A-waterwegen in het onderzoeksgebied. Dit zijn geen vaarwegen, maar ze worden wel in dit MER beschouwd als een fysieke belemmering voor de ontwikkeling van windturbines. Op deze plekken kunnen namelijk geen windturbines geplaatst worden. Andere watergangen (B- en C-waterwegen) die zich in het onderzoeksgebied bevinden zijn niet meegenomen bij de plaatsing van de windturbines, omdat deze door de grootte en gebruiksfunctie als niet belemmerend worden beschouwd voor de ontwikkeling van de windturbines. Wel zijn deze meegenomen in de effectenbeoordeling, omdat plaatsing van windturbines in deze waterwegen kan leiden tot verlies van oppervlaktewaterkwantiteit (zie paragrafen 7.4.1 en 8.2).

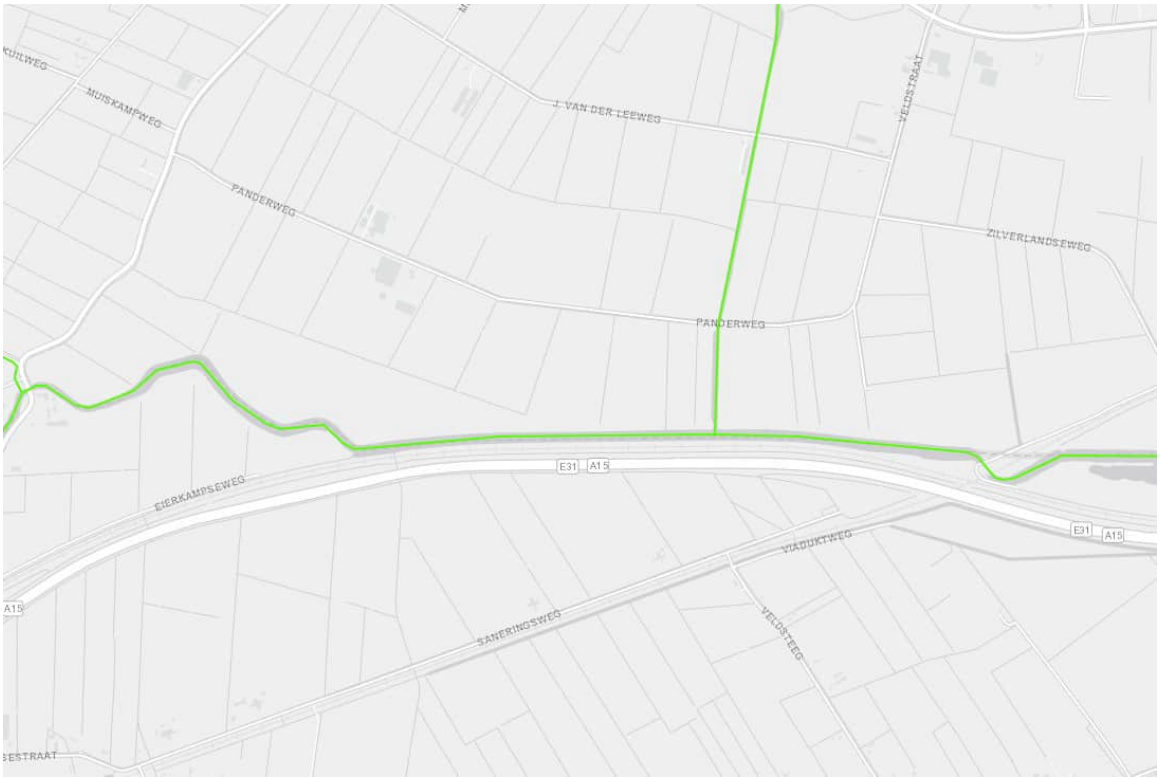
Waterkering

Als laatst toont afbeelding 4.28 dat er zich waterkeringen (met de bijbehorende beschermingszone) ten zuiden en noordoosten van het onderzoeksgebied bevinden. Hierin kan onderscheid gemaakt worden tussen primaire waterkeringen (in het zuiden), die beschermen tegen hoogwater van de Waal, en regionale keringen (in het noordoosten), die beschermen tegen hoogwater van binnenlandse wateren, zoals bijvoorbeeld meren en regionale rivieren, zoals de Linge. Beide typen keringen moeten aan veiligheidseisen voldoen. Om keringen te beschermen tegen ongewenste effecten zijn beschermingszones aanwezig rondom de kernzone van de primaire waterkering, waar extra regels gelden voor het bebouwen van de oppervlakte. Die beschermingszones bevinden zich buiten het onderzoeksgebied.

KRW wateren

Door het onderzoeksgebied lopen 2 KRW-wateren, zie afbeelding 4.29. Dit zijn de Linge en de Boven-Linge, zie afbeelding 4.29. De kwaliteit van deze watergangen is momenteel matig. Deze KRW-watergangen scoren goed op algemeen fysisch-chemische kwaliteit, fytoplankton en macrofauna. Op de parameters macrofyten, vis, biologie en ecologische toestand scoren ze matig. De volgende parameters worden als slecht beoordeeld: Specifieke verontreinigende stoffen en de chemische toestand. Daarmee is het eindoordeel dat deze KRW-wateren een slechte waterkwaliteit hebben en niet voldoen aan de Europese standaarden.

Afbeelding 4.29 Locatie KRW-watergangen in het onderzoeksgebied



4.2.6 Gebruiksfuncties

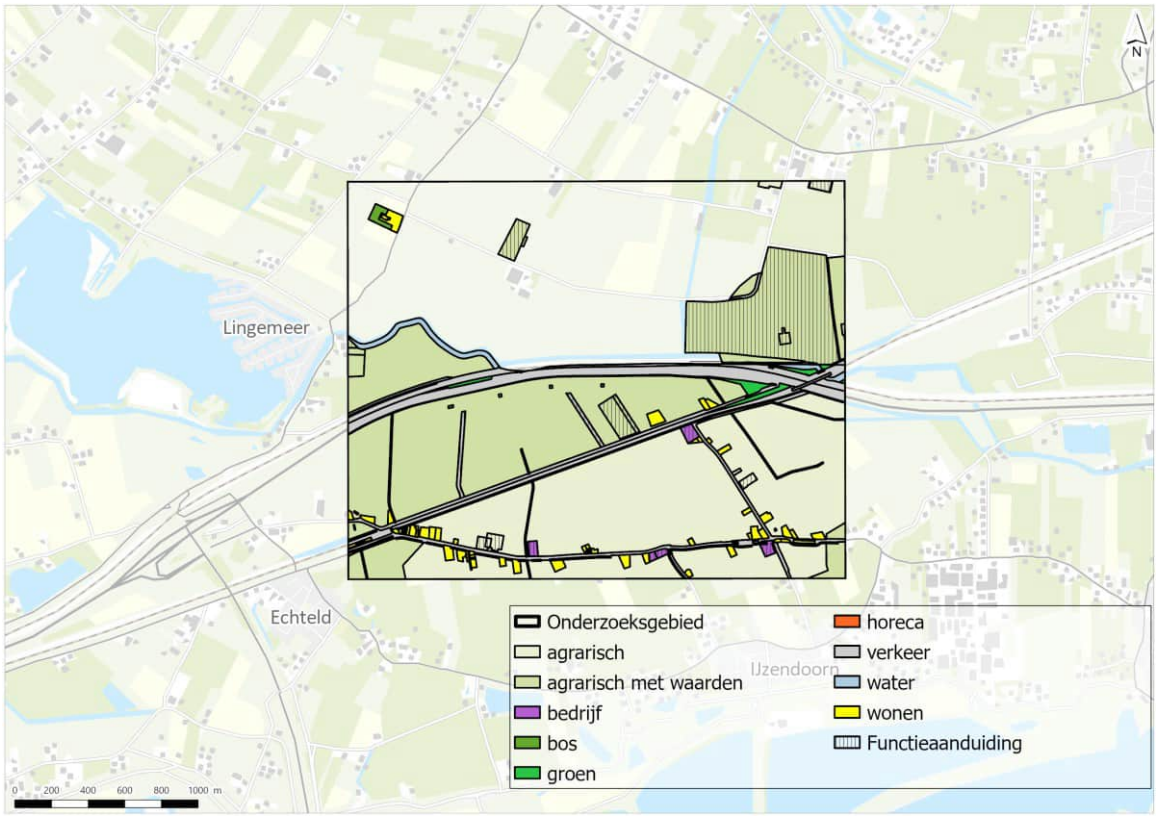
Het bestemmingsplan Echteld en Buren gelden in het onderzoeksgebied. Afbeeldingen 4.30 en 4.31 geven de bestemmingen (enkelbestemmingen en functieaanduidingen) in het onderzoeksgebied weer. De volgende functies zijn planologisch toegestaan in het onderzoeksgebied:

- agrarisch (met waarden);
- bos en groen;
- bedrijven;
- wonen;
- horeca;
- verkeer;

- water;
- zonnepark (Zonnepark Panderweg-Oost).

De afbeeldingen tonen dat het onderzoeksgebied voornamelijk een agrarische bestemming heeft. In het gebied liggen verschillende agrarische bedrijven. Daarnaast liggen er meerdere bedrijven met een andere functie in het onderzoeksgebied, waaronder een fruitteelt, hovenier en garage. Een specifieke functie is het zonnepark dat zich in het oosten van het onderzoeksgebied bevindt. Dit is de bestemming voor het toekomstige zonnepark Panderweg-Oost (autonome ontwikkeling). Naast bedrijven liggen er meerdere woningen in het onderzoeksgebied. Door het onderzoeksgebied lopen verschillende verkeersfuncties. Hieronder vallen de A15 en de twee spoorwegen die zich in oost-west richting liggen. Door het gehele onderzoeksgebied liggen verder verschillende, overige wegen. Daarnaast zijn een aantal gebieden als bestemmingen voor bos en groen. Ten zuiden van de A15 bevindt zich een functieaanduiding. Dit is de ijsbaan van IJsclub de Hoeken. Verder omvatten de functieaanduidingen onder anderen de bestaande windturbines en andere woon-, infrastructuur- en bedrijfsfuncties.

Afbeelding 4.30 Overzicht gebruiksfuncties gemeente Neder-Betuwe en deels gemeente Buren



Afbeelding 4.31 Overzicht gebruiksfuncties gemeente Buren (bron: gemeente Buren bestemmingsplan buitengebied 2008)



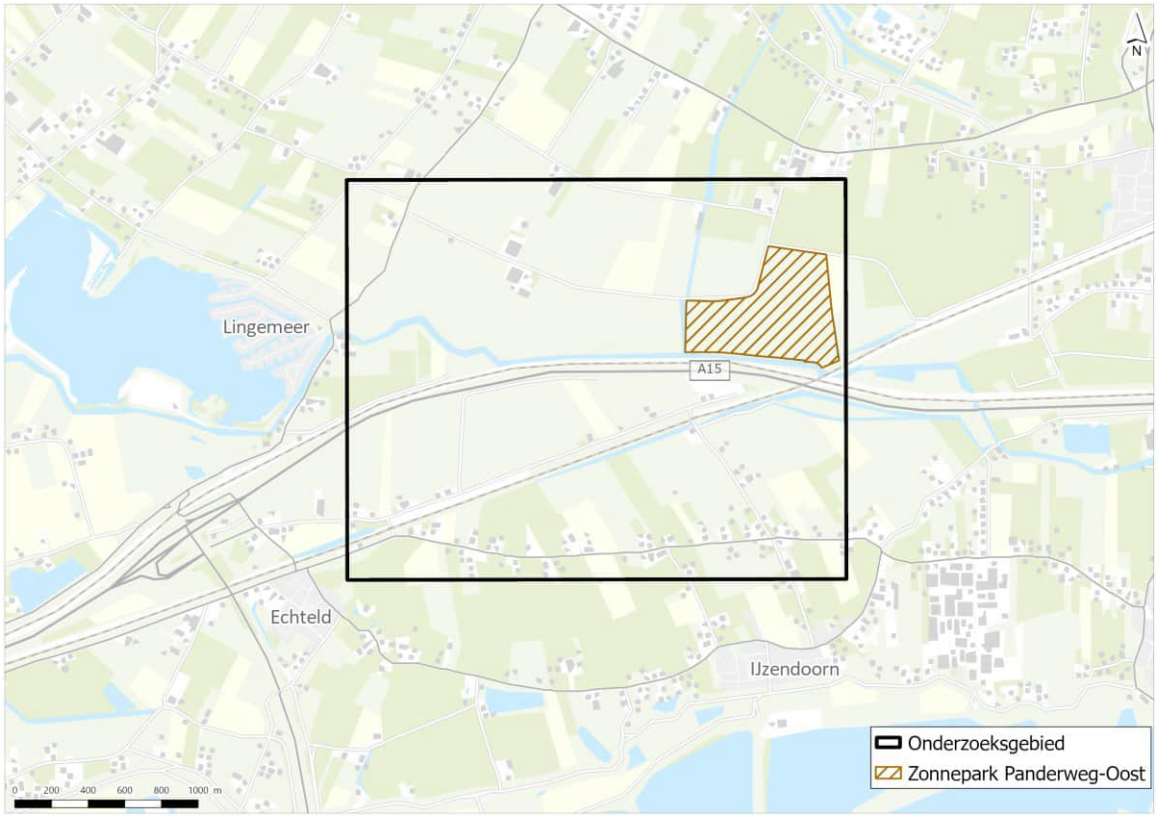
4.3 Autonome ontwikkelingen

Autonome ontwikkelingen zijn die ontwikkelingen en activiteiten die met enige zekerheid zullen plaatsvinden, ook als de voorgenomen activiteit windpark Echteld-Lienden niet doorgaat.

Voor het windpark Echteld-Lienden zijn de volgende ontwikkelingen van belang:
- zonnepark Panderweg-Oost;
- nieuwe woningen in het Lingemeer.

Zonnepark Panderweg-Oost
Tussen de A15 en de Panderweg in Lienden ontwikkelt Vattenfall een zonnepark, genaamd Zonnepark Panderweg-Oost. Het zonnepark is vastgesteld op 4 Juli 2023 door de gemeente Buren volgens het vaststellingsbesluit. Het identificatienummer van het bestemmingsplan is NL.IMRO.0214.LIEPanderweg-BVA1. Afbeelding 4.32 geeft de locatie van dit toekomstige zonnepark weer. Het zonnepark ligt in het oosten van het onderzoeksgebied, aan de noordkant van de A15 en ten zuiden van de Zilverlandseweg. Zonnepark Panderweg-Oost heeft een omvang van 35 hectare, waarvan 25 hectare bestemd is voor zonnepanelen. De overige 10 hectare wordt landschappelijk ingericht.

Afbeelding 4.32 Gebiedsaanduiding voor zonnepark Panderweg-Oost



Nieuwe woningen in het Lingemeer

Gemeente Buren is voornemen om nieuwe woningen te bouwen in het entreegebied van het Lingemeer. Het gaat hierbij om 18 woningen. Het voorlopige ontwerp van het voornemen is getoond in afbeelding 4.33. Deze autonome ontwikkeling was ten tijden van het opstellen van het planMER nog niet bekend waardoor het geen onderdeel uitmaakt van de referentiesituatie van het planMER. Deze ontwikkeling wordt vooruitlopend op het bestemmingsplan wel meegenomen als autonome ontwikkeling in de projectMER fase voor het VKA, omdat er zicht is op een besluit.

Afbeelding 4.33 Nieuwe woningen in het entreegebied van het Lingemeer (bron: gemeente Buren)



DEEL 1 - PLANMER

De onderzoeken op planMER niveau hebben tot doel om sterk negatieve effecten (risico's voor de uitvoerbaarheid) en onderscheidende (negatieve) effecten in beeld te brengen. Daarmee brengen we met de onderzoeken de besluitvormingsinformatie in beeld die nodig is om een voorkeursalternatief (VKA) te kiezen. Het alternatievenonderzoek (planMER-onderzoeken) biedt de benodigde beslisinformatie vanuit milieu. Deze beslisinformatie is een overzicht van de effecten die leiden tot een risico voor de uitvoerbaarheid van het project en effecten die onderscheidend zijn tussen de alternatieven.

5

REFERENTIESITUATIE PLANMER

De referentiesituatie is de huidige situatie met de autonome ontwikkelingen. Het is de situatie die in de toekomst ontstaat als het voornemen niet wordt uitgevoerd. Voor dit MER is uitgegaan van een referentiesituatie voor het jaar 2030. In de referentiesituatie voor de planMER fase is de ontwikkeling van zonnepark Panderweg-Oost onderdeel van de referentiesituatie. De nieuwe woningen in het Lingemeer zijn niet meegenomen als onderdeel van de referentiesituatie voor het planMER, omdat deze ontwikkeling nog niet bekend was ten tijde van de planMER fase.

Naast de autonome ontwikkeling is de omgang met het bestaande windpark Echteld in het MER bepalend voor de onderzoeksresultaten. Windpark Echteld bestaat uit vier windturbines ten zuiden van de A15 zoals getoond in afbeelding 1.1. Vattenfall zal windpark Echteld in 2029 naar verwachting saneren, omdat de windturbines in dat jaar het einde van hun aanvankelijk gegarandeerde levensduur bereiken. Vattenfall houdt echter de mogelijkheid open om, als het te ontwikkelen windpark Echteld-Lienden geen vergunningen ontvangt, te onderzoeken of de huidige turbines nog langer kunnen draaien. Het bestaande windpark is namelijk voor onbepaalde tijd vergund. Dit betekent dat de sanering van het bestaande windpark in het MER niet wordt beschouwd als autonome ontwikkeling.

Om voldoende milieu-informatie te bieden voor het ontwerpproces en milieueffecten niet te onderschatten in de planfase is ervoor gekozen om in het planMER de alternatieven te vergelijken met twee situaties:
1 referentiesituatie zonder de huidige vier windturbines (zie paragrafen 8.2 tot en met 8.9);
2 referentiesituatie met de huidige vier windturbines (zie paragraaf 8.10).

Om te voorkomen dat milieueffecten worden ‘onderschat’, is het van belang om inzicht te verkrijgen in de verschillen tussen de alternatieven met een referentiesituatie zonder de huidige vier windturbines. Door de alternatieven te vergelijken met een referentiesituatie zonder de huidige vier windturbines worden de absolute milieueffecten van de alternatieven weergegeven. Zodoende worden de effecten van het bestaande windpark niet weggestreept tegenover de nieuwe opstellingen van de alternatieven. Door een objectieve vergelijking te maken met een referentiesituatie zonder het bestaande windpark, worden de milieueffecten niet ‘onderschat’ bij het ontwerpproces. Hierdoor kan Vattenfall in het ontwerpproces anticiperen op de absolute effecten van de alternatieven (nieuwe opstellingen). Voor de thema’s cultuurhistorie, archeologie, bodem en gebruiksfuncties is de referentiesituatie zonder de huidige vier windturbines gelijk aan de huidige situatie. Voor de thema’s natuur, landschap, veiligheid, geluid, slagschaduw en water is deze referentiesituatie niet gelijk aan de huidige situatie. De referentiesituaties voor deze thema’s worden hierna beschreven in paragraaf 5.1 tot en met 5.6.

De Commissie mer adviseerde om ook een vergelijking van de alternatieven te maken met de referentiesituatie met de huidige vier windturbines. De verwijdering van de huidige vier windturbines is namelijk onderdeel van de voorgenomen activiteit (ontwikkeling van windpark Echteld-Lienden) omdat het nieuwe windpark Echteld-Lienden uitsluitend gebouwd wordt als de huidige turbines gesaneerd zijn. Deze analyse is beschreven in paragraaf 8.10.

Tabel 5.1 geeft een schematische weergave van de situaties die in het MER worden geanalyseerd.

Tabel 5.1 Schematisch overzicht situatie plan- en projectMER Windpark Echteld-Lienden

	Windpark Echteld	Windpark Buren	Windpark Echteld-Lienden	Autonome ontwikkelingen
huidige situatie	ja	ja	nee	nee
referentiesituatie planMER - 1	nee	ja	nee	ja
referentiesituatie planMER - 2	ja	ja	nee	ja
referentiesituatie projectMER	ja	ja	nee	ja
nieuwe situatie (na realisatie WP Echteld-Lienden)	nee	ja	ja	ja

5.1 Natuur

Als onderdeel van de autonome ontwikkeling leidt het zonnepark Panderweg-Oost tot een beperkt verlies van het leefgebied van grutto. Op basis van veldonderzoek wordt ingeschat dat in 2025 de realisatie en gebruik van het zonnepark tot een verlies van het leefgebied van één broedpaar van gele kwikstaart, grutto en tureluur leidt en voor enkele paren van kievit. Het zonnepark heeft daarmee een beperkte invloed op het leefgebied van broedvogels in het onderzoeksgebied echter zonder gevolgen voor de lokale populaties. Hierdoor wijzigt de referentiesituatie ten opzichte van de huidige situatie.

5.2 Landschap

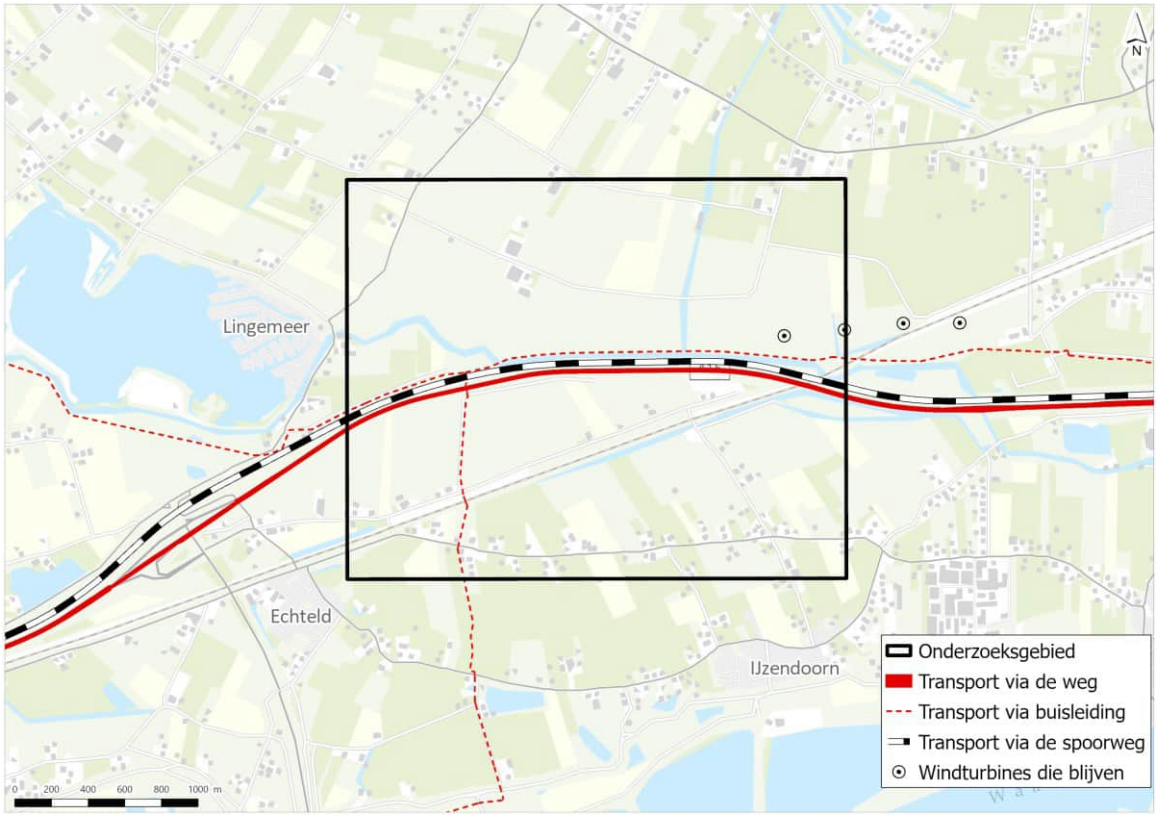
Het windpark Echteld wordt gesaneerd voordat het voorgenomen windpark wordt gerealiseerd. De verstoring die windpark Echteld op het open landschap heeft is daarmee in de referentiesituatie voor de planMER fase komen te vervallen ten opzichte van de huidige situatie. Dit is gunstig voor het open karakter van het landschap in het onderzoeksgebied.

Als onderdeel van de autonome ontwikkeling leidt het zonnepark Panderweg-Oost tot een verstoring van het (open) komgrondlandschap in de referentiesituatie. Het zonnepark wordt landschappelijk ingepast door een groene zone die de biodiversiteit bevordert. Daarnaast worden grondwallen aangelegd die het zicht op het zonnepark ontnemen en worden brede watergangen en natuurvriendelijke oevers aangelegd (Landschappelijk Inpassingsplan Zonnepark Panderweg Oost, april 2023).

5.3 Veiligheid

Zoals aangegeven in paragraaf 4.3 wordt windpark Echteld gesaneerd. In de referentiesituatie blijven de risico-ontvangers en overige risico's ongewijzigd ten opzichte van de huidige situatie. Door het saneren van windpark Echteld vervalt een van de risicobronnen in het onderzoeksgebied. Hierdoor verlaagt het plaatsgebonden risico rondom deze gesaneerde windturbines. Het ontwikkelen van zonnepark Panderweg-Oost heeft geen invloed op de veiligheid in het onderzoeksgebied. De risicobronnen in de referentiesituatie voor de planMER fase zijn getoond in afbeelding 5.1.

Afbeelding 5.1 Overzicht van de risicobronnen in de referentiesituatie voor de planMER fase



5.4 Geluid

Door de sanering van windpark Echteld vervalt de geluidsbelasting afkomstig van dit windpark in de referentiesituatie voor de planMER fase ten opzichte van de huidige situatie. Zonnepark Panderweg-Oost heeft een zeer beperkt effect op de geluidsbelasting in de referentiesituatie ten opzichte van de huidige situatie. Met behulp van het programma GeoMilieu Versie 2022.41 is de geluidbelasting in de referentiesituatie voor de planMER fase in kaart gebracht. Tabel 5.2 geeft het aantal geluidgevoelige gebouwen per geluidsniveauklasse per brontype en cumulatie weer voor de referentiesituatie. Afbeelding 5.2 toont de cumulatieve geluidsbelasting in het onderzoeksgebied. Rondom (spoor-)wegen is een hogere geluidbelasting aanwezig vanuit weg- en railverkeer. Zoals aangegeven in paragraaf 4.2.3 valt de geluidbelasting van windpark Buren weg door de hogere geluidbelasting veroorzaakt door het weg- en railverkeer.

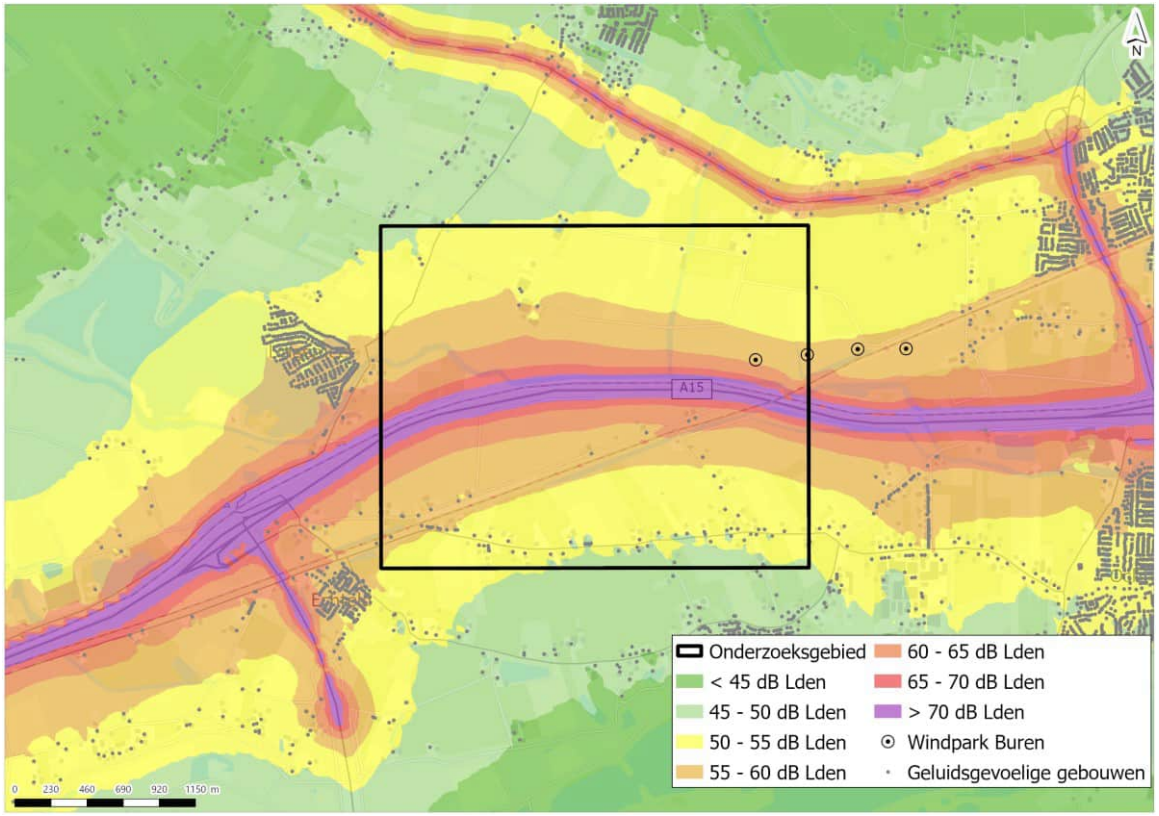
Daarnaast is in afbeelding 5.3 inzichtelijk gemaakt wat de geluidsbelasting door de bestaande windturbines van windpark Buren in het onderzoeksgebied is. De huidige windturbines van het windpark Buren zorgen voor geluidproductie waardoor er 8.806 geluidgevoelige gebouwen een geluidbelasting van <30 dB L_{den} of 30-35 dB L_{den} ondervinden op de gevels. Hierom vallen deze in de geluidsniveauklasse van <50 dB L_{den} in tabel 5.1.

Tabel 5.2 Cumulatie en per brontype in de referentiesituatie. Aantal geluidgevoelige gebouwen per geluidsniveauklasse in dB L_{den}

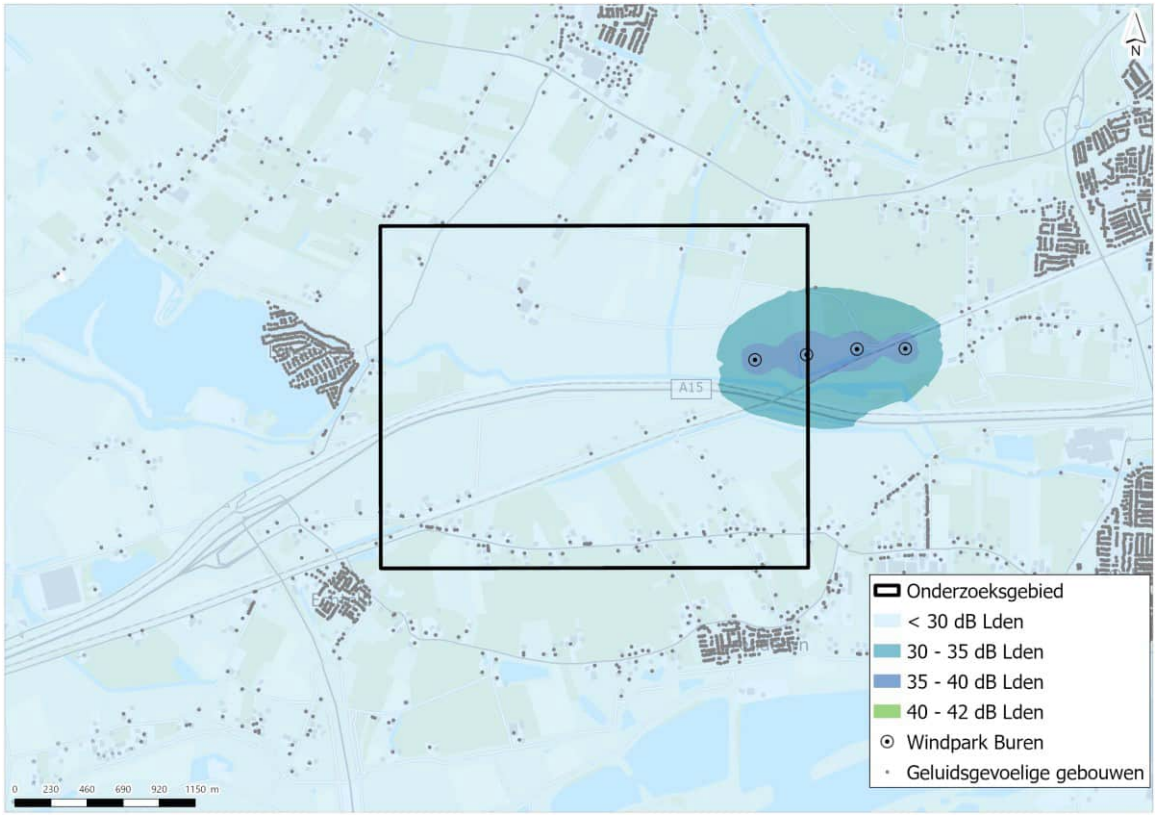
Situatie	Goed	Redelijk	Matig	Tamelijk slecht	Slecht	Zeer slecht	
	<50 dB L_{den}	51 - 55 dB L_{den}	56 - 60 dB L_{den}	61 - 65 dB L_{den}	66 - 70 dB L_{den}	> 70 dB L_{den}	totaal
referentiesituatie - cumulatie	3.176	3.377	2.004	231	17	1	8.806

referentiesituatie - wegverkeer	3.866	3.458	1.263	204	14	1	8.806
referentiesituatie - railverkeer	5.144	2.756	880	25	1	0	8.806
referentiesituatie - windpark Buren	8.806	0	0	0	0	0	8.806

Afbeelding 5.2 Cumulatieve geluidsbelasting (dB L_{den}) in de referentiesituatie voor de planMER fase



Afbeelding 5.3 Geluidsbelasting (dB L_{den}) afkomstig van de windturbines van windpark Buren in de referentiesituatie voor de planMER fase



5.5 Slagschaduw

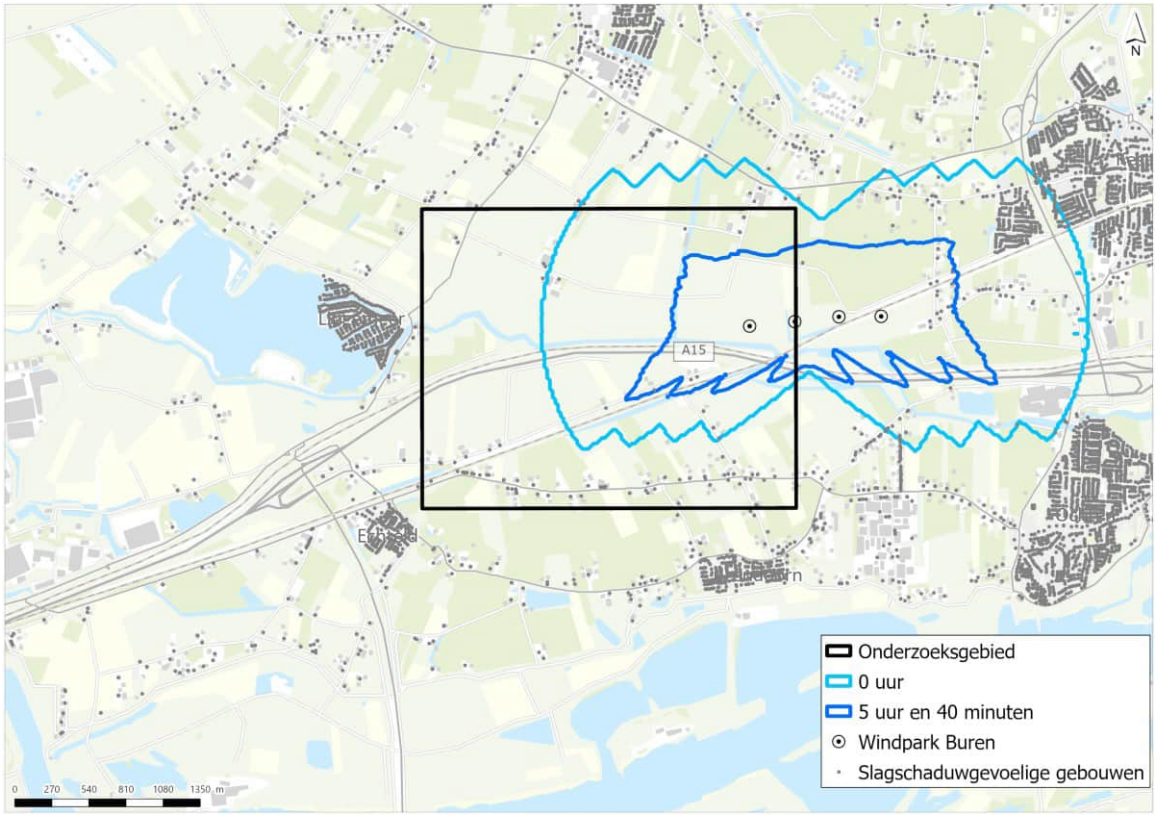
Met behulp van het programma WindPro is de slagschaduw in de referentiesituatie voor de planMER fase in kaart gebracht. Net zoals in de huidige situatie is gekeken naar het schaduwgevoelige gebouwen die slagschaduw ontvangen, in dit geval voor de referentiesituatie. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de gebouwen en locaties die 5 uur en 40 minuten aan slagschaduw per jaar ontvangen en de gebouwen en locaties die minder dan deze slagschaduw waarde. Tabel 5.3 toont het aantal schaduwgevoelige gebouwen die slagschaduw ontvangen voor de referentiesituatie. In deze situatie veroorzaakt alleen windpark Buren slagschaduw. De tabel toont dat er 446 schaduwgevoelige gebouwen slagschaduw ontvangen. Hiervan overschrijdt de slagschaduw bij 18 gebouwen de slagschaduw waarde.

Afbeelding 5.4 toont de slagschaduw in de referentiesituatie voor de planMER fase.

Tabel 5.3 Aantal schaduwgevoelige gebouwen met slagschaduw binnen en boven de grenswaarde

	Aantal schaduwgevoelige gebouwen 0-5:40 uur	Aantal slagschaduwgevoelige gebouwen 5:40 uur
referentiesituatie	428	18

Afbeelding 5.4 Overzicht van de slagschaduw in de referentiesituatie voor de planMER fase

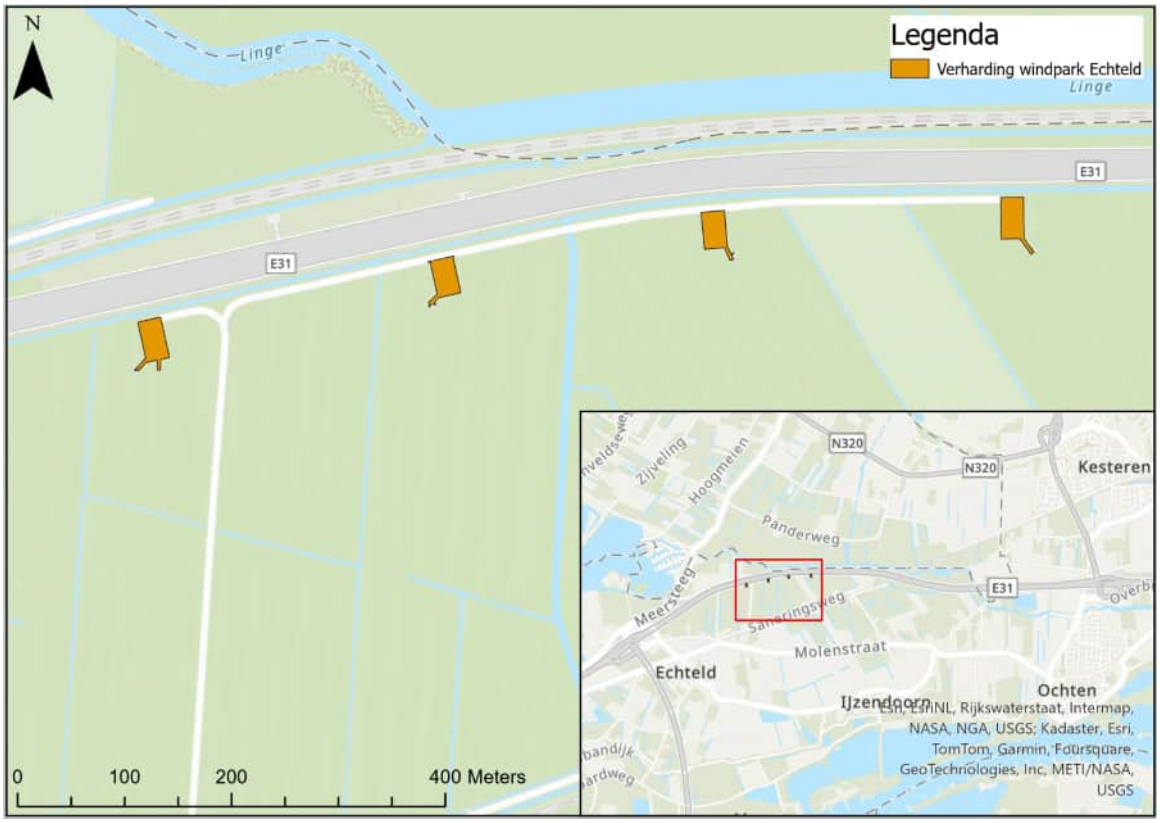


5.6 Water

Door de sanering van windpark Echteld in de referentiesituatie zonder de huidige windturbines vervalt het verharde terrein behorende bij het windpark in de referentiesituatie. De infiltratie van water in de bodem neemt toe door het verminderen van het verharde oppervlak. Windpark Echteld heeft een verhard oppervlak van 3.981 m^2, bestaande uit 670 m^2 wegen en 3.311 m^2 standplaats. Afbeelding 5.5 geeft de locatie van de te saneren oppervlaktes. Door het saneren van verhard oppervlak wordt de infiltratie bevorderd dit komt ten goede aan de grondwaterstand en het waterbergend vermogen van de omgeving. Er stroomt minder water direct oppervlakkig af naar het watersysteem, hierdoor wordt water langer vastgehouden in de het gebied. Daarnaast is een lagere kans op verontreinigingen in het oppervlakte- of grondwater door afspoelend hemelwater van verhard oppervlak of de windturbines.

De ontwikkeling van Zonnepark Panderweg-Oost valt ook onder de autonome ontwikkelingen. Afstromend hemelwater komt nog steeds terecht op de bodem en leidt daarmee niet tot versnelde afvoer.

Afbeelding 5.5 Te saneren verharding windpark Echteld



De KRW-watergangen komen overeen met de huidige situatie (paragraaf 4.2.5).

6

ALTERNATIEVEN

Dit hoofdstuk beschrijft de alternatieven die zijn onderzocht in het planMER. Het hoofdstuk gaat in op de onderliggende kansen- en belemmeringenkaarten en uitgangspunten die gebruikt zijn voor de ontwikkeling van de alternatieven en varianten.

6.1 Inleiding

Voor de opwek van windenergie zijn in dit combi-MER vier alternatieven ontwikkeld en onderzocht. Door de alternatieven te vergelijken wordt duidelijk welke voor- en nadelen bepaalde keuzes hebben voor het milieu en wat randvoorwaarden, belemmeringen en kansen zijn bij deze plannen. Op basis hiervan kan de provincie Gelderland, in nauw overleg met de betrokken gemeenten en de projectomgeving, een VKA kiezen: een alternatief of combinatie van delen van alternatieven wat de voorkeur heeft om de voorgenomen ontwikkeling te realiseren.

De alternatieven hebben tot doel om gezamenlijk de bandbreedte aan mogelijke ontwikkelrichtingen in beeld te brengen. In bijlage IV (Notitie alternatievenontwikkeling) is een uitgebreide toelichting te vinden van het proces om te komen tot de alternatieven. In de volgende paragrafen worden de belangrijkste uitgangspunten en de verschillende alternatieven kort toegelicht en gepresenteerd.

6.2 Gebiedsanalyse: kansen- en belemmeringenkaarten

6.2.1 Ontwikkeling kaarten

De ontwikkeling van windturbines is niet overal mogelijk. Om te bepalen welke gebieden binnen het zoekgebied op voorhand uit te sluiten zijn voor de opwek van duurzame energie door windturbines, zijn kansen- en belemmeringenkaarten opgesteld. De wettelijke- en regelgevende kaders en beleidskaders geven een beeld van de (on)mogelijkheden voor de ontwikkeling van duurzame energie binnen het zoekgebied en zijn vertaald in kansen- en belemmeringenkaarten.

De kansen- en belemmeringenkaarten hangen af van de grootte van de windturbines die in het onderzoeksgebied geplaatst worden. Daarom worden voor het windpark twee turbinetypen onderzocht:
1 ondergrens windturbines (circa 5,5 MW) met een ashoogte van 130 m en een rotordiameter van 160 m;
2 bovengrens windturbines (circa 7,2 MW) met een ashoogte van 180 m en een rotordiameter van 180 m.

De bovenstaande windturbines zijn momenteel de gangbare afmetingen voor financieel haalbare windprojecten in gebieden met vergelijkbaar windklimaat in Nederland als in het onderzoeksgebied. De referentieturbines geven samen een realistische bandbreedte aan mogelijke windturbines weer. Hieronder worden de referentieturbines verder toegelicht.

Toelichting windturbinetypes
Dit document spreekt over ondergrens en bovengrens windturbines. Samen geven de referentieturbines een realistische bandbreedte aan van beschikbare en rendabele windturbinetypen op land.

De ondergrens is bepaald op basis van wat op het moment van schrijven de grootte is van nieuwe windturbines. Lagere turbines zijn niet meegenomen, omdat deze op dit moment een niet rendabele businesscase hebben en vrijwel niet meer leverbaar zijn door producenten.

De bovengrens van de windturbine is bepaald aan de hand van de fysiek grootste, veel voorkomende windturbine op de markt en welke in de toekomst haalbaar is.

Voor de ontwikkeling van kansen- en belemmeringenkaarten is onderscheid gemaakt tussen harde belemmeringen en zachte belemmeringen. Harde belemmeringen zijn:
- fysieke belemmeringen (er kan fysiek geen turbine worden geplaatst omdat het terrein ongeschikt is of er al bebouwing gerealiseerd is);
- beperkingen vanuit wet- en regelgeving: dit geldt onder andere voor geluid, veiligheid en infrastructuur.

Zachte belemmeringen zijn:
- adviesafstanden die voortkomen uit beleid en regelgeving die afwijkingen mogelijk maken;
- belemmeringen vanuit beleid.

De afstanden voor harde en zachte belemmeringen kunnen afhankelijk zijn van de afmetingen van de windturbines en de bijbehorende geluidsbronsterkte. Door de harde en zachte belemmeringen binnen het zoekgebied te combineren op één kaart wordt inzichtelijk:
- welke gebieden binnen het zoekgebied voor windenergie worden uitgesloten die niet kansrijk zijn voor de ontwikkeling van windturbines (harde belemmeringen);
- gebieden die onder bepaalde voorwaarden kansrijk zijn (zachte belemmeringen);
- gebieden die geen harde en zachte belemmeringen kennen (geen belemmeringen).

Hiervoor worden de volgende kleuren toegepast (tabel 6.1) op de kansen- en belemmeringenkaarten (afbeeldingen 6.5 en 6.6).

Tabel 6.1 Kleuren kansen- en belemmeringenkaarten

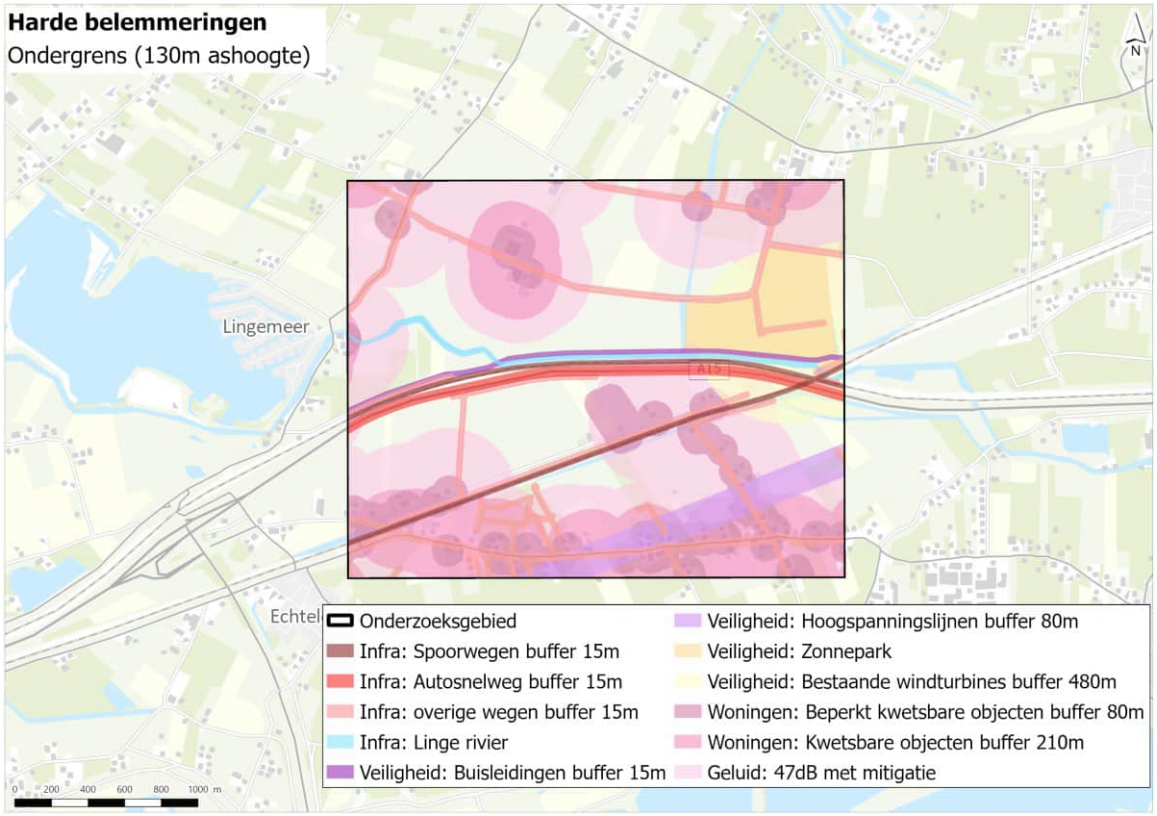
harde belemmeringen	grijs
zachte belemmeringen	oranje
geen belemmeringen	groen

6.2.2 Kansen- en belemmeringenkaarten

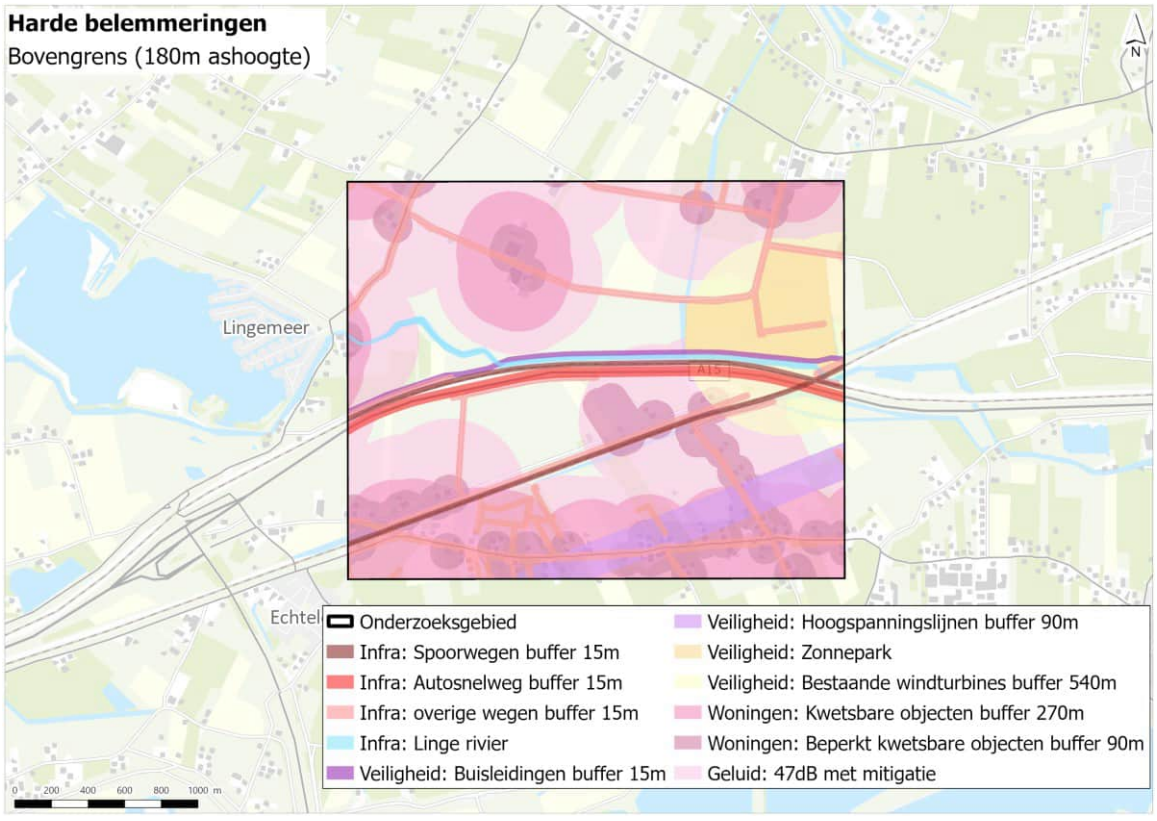
Op basis van de uitgangspunten die gedefinieerd zijn in de Notitie alternatievenontwikkeling (zie bijlage IV), zijn de kansen- en belemmeringenkaarten ontwikkeld. Onderstaande afbeeldingen tonen de harde belemmeringenkaarten voor de ontwikkeling van de ondergrens en bovengrens windturbines. Afbeelding 6.1 toont de harde belemmeringen voor de ondergrens windturbines. Afbeelding 6.2 toont de harde belemmeringen voor de bovengrens windturbines.

Afbeeldingen 6.1 en 6.2 laten zien dat binnen het onderzoeksgebied buffers van harde belemmeringen bevinden door onder anderen de fysieke elementen: bebouwing (in roze tinten), bestaande windturbines (in geel) en de hoogspanningslijn (in paars). Daarnaast bevinden zich in het midden van het onderzoeksgebied in oost-west richting de fysieke infrastructuur (de A15, spoorwegen, Linge rivier en buisleiding) die harde belemmeringen vormen. De afbeeldingen zijn nader toegelicht in de Notitie alternatievenontwikkeling (bijlage IV).

Afbeelding 6.1 Harde belemmeringen ondergrens windturbines (130 m ashoogte)



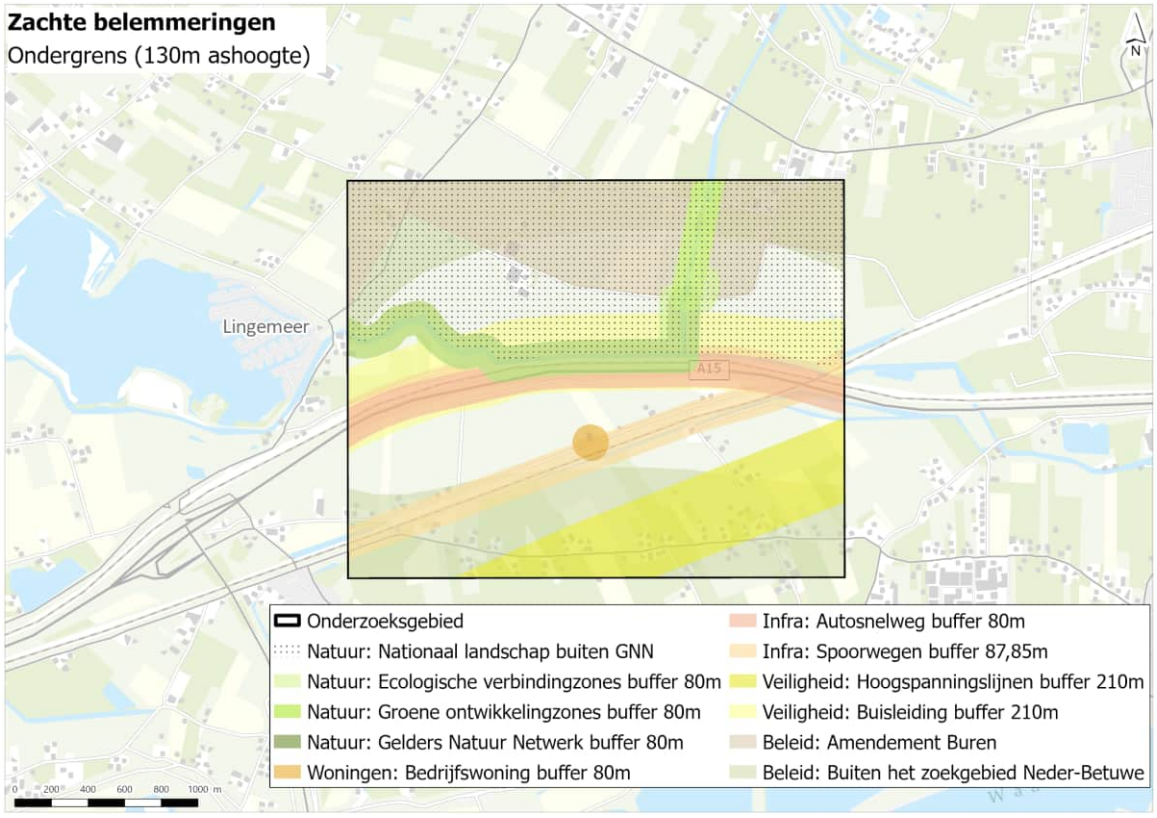
Afbeelding 6.2 Harde belemmeringen bovengrens windturbines (180 m ashoogte)



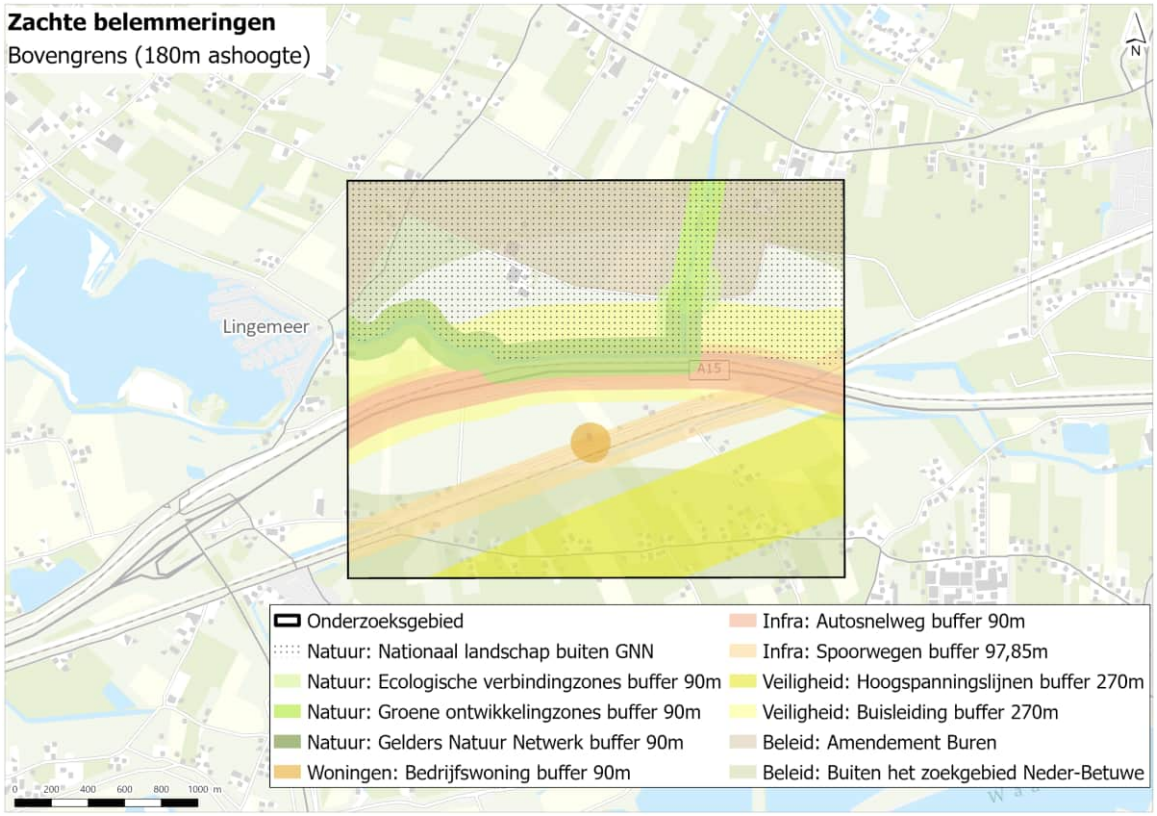
De onderstaande afbeeldingen tonen de zachte belemmeringenkaarten voor de ontwikkeling van de ondergrens en bovengrens windturbines. Afbeelding 6.3 toont de zachte belemmeringen voor de ondergrens windturbines. Afbeelding 6.4 toont de zachte belemmeringen voor de bovengrens windturbines.

Afbeelding 6.3 en 6.4 laten zien dat zachte belemmeringen zich bevinden in het midden van het onderzoeksgebied in oost-west richting door de adviesafstanden voor de A15 (in lichtrood), spoorwegen (in oranje), buisleiding (in geel) en grotendeels voor natuur (in groen). De delen van de Ecologische Verbindingszones die buiten de Groene Ontwikkelingszones vallen hebben geen beschermingsstatus. De beschikbare data voor de Ecologische Verbindingszones ten tijde van het maken van afbeeldingen 6.3 en 6.4 was verouderd. Hierdoor zijn de ecologische verbindingszones met strengere bescherming meegenomen dan nodig. Dit heeft geen gevolgen op de uiteindelijke beoordeling. Daarnaast bevindt zich in het zuiden en zuidoosten een hoogspanningslijn (in donkergeel). In het noorden van het onderzoekgebied bevindt zich het gebied dat buiten het zoekgebied voor windenergie van gemeente Buren zoals is aangepast in het amendement (in een bruine tint). In het noorden en zuiden van het onderzoeksgebied bevinden zich gebieden die buiten het indicatieve zoekgebied voor windenergie van gemeente Neder-Betuwe vallen (in een groene tint). De afbeeldingen zijn nader toegelicht in de Notitie alternatievenontwikkeling (bijlage IV).

Afbeelding 6.3 Zachte belemmeringen ondergrens windturbines (130 m ashoogte)



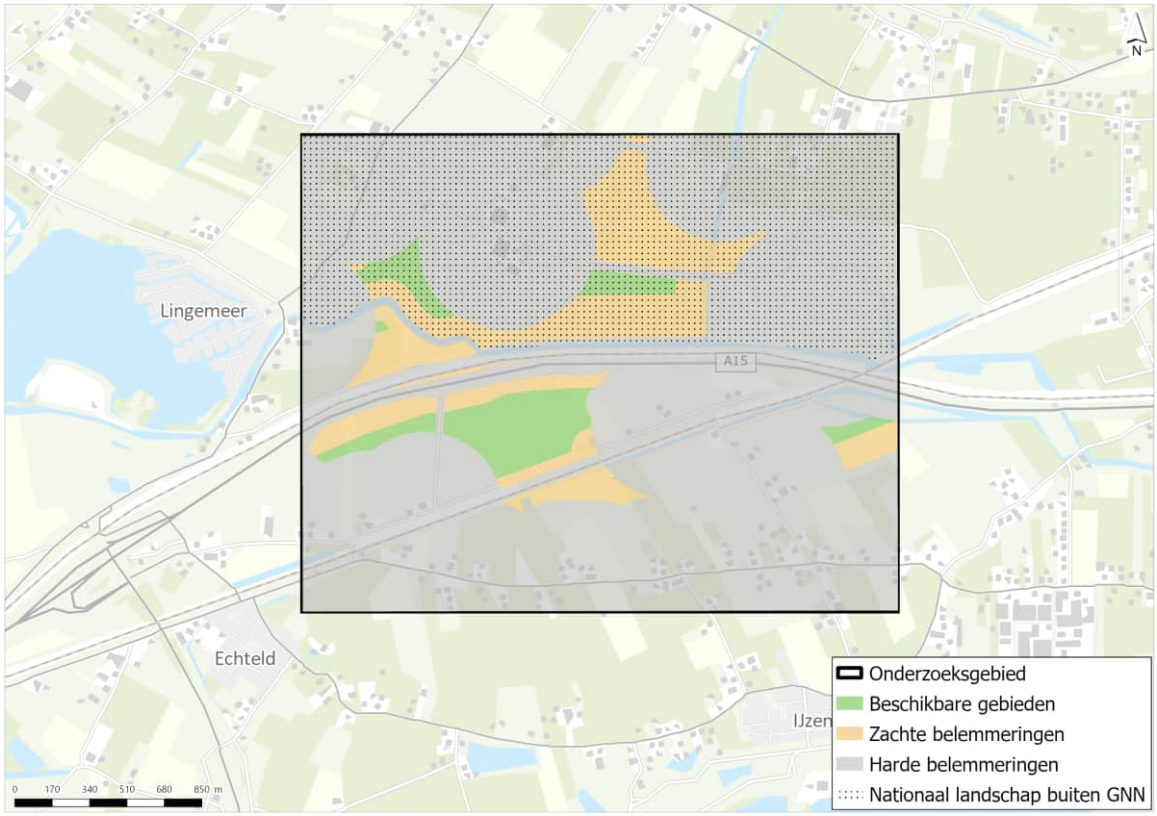
Afbeelding 6.4 Zachte belemmeringen bovengrens windturbines (180 m ashoogte)



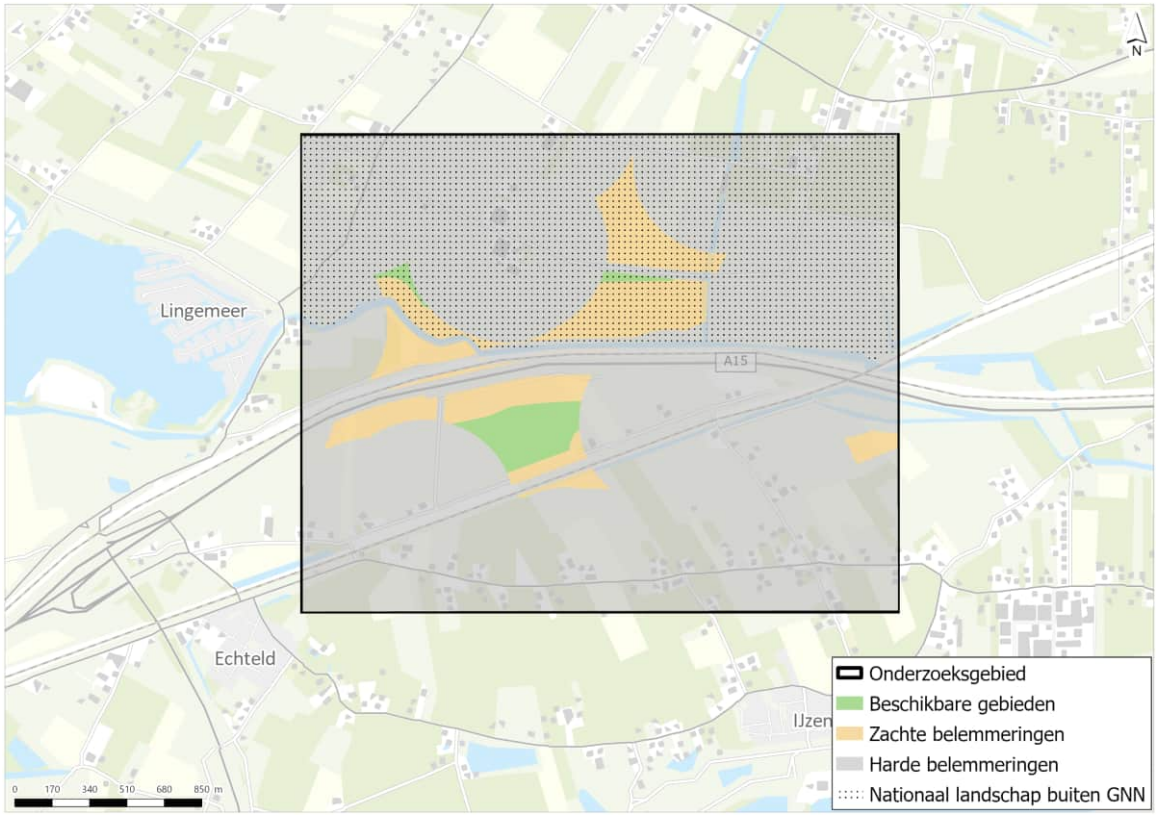
Kansen- en belemmeringenkaarten zijn ontwikkeld voor zowel de ondergrens als bovengrens windturbines gebaseerd op de bovenstaande zachte en harde belemmeringenkaarten en de bijbehorende tabellen uit de Notitie alternatievenontwikkeling (zie bijlage II). Hieronder zijn de kansen- en belemmeringenkaart voor zowel de ondergrens windturbines als de bovengrens windturbines getoond. Afbeelding 6.5 toont de gebieden die geschikt zijn en/of geschikt te maken zijn voor de ondergrens windturbines. Afbeelding 6.6 toont de gebieden die geschikt zijn en/of geschikt te maken zijn voor de bovengrens windturbines.

Afbeelding 6.5 en 6.6 tonen dat de beschikbare gebieden (in groen) en de gebieden die geschikt te maken zijn (zachte belemmeringen in oranje) zich voornamelijk bevinden rondom de A15.

Afbeelding 6.5 Zoekgebied ondergrens windturbines (130 m ashoogte)



Afbeelding 6.6 Zoekgebied bovengrens windturbines (180 m ashoogte)



6.3 Alternatievenontwikkeling

Binnen de plaatsingszone (de beschikbare gebieden en gebieden met zachte belemmeringen) die volgt uit de kansen- en belemmeringenkaarten van paragraaf 6.2 zijn alternatieven ontwikkeld. Daarnaast zijn uitgangspunten en sturende criteria opgesteld voor de ontwikkeling van de alternatieven. De uitgangspunten zijn opgesteld gebaseerd op de beleidskaders van de regio, de provincie en de gemeenten. Alle alternatieven moeten voldoen aan deze uitgangspunten. Sturende criteria zijn uitgangspunten die niet uit wetgeving komen. Deze zijn geformuleerd op basis van bijvoorbeeld beleid of wensen die de plaatsing van windturbines, en daarmee de ontwikkeling van alternatieven, optimaliseren. De ontwikkelde alternatieven tonen gezamenlijk de bandbreedte aan (ruimtelijke) mogelijkheden binnen het onderzoeksgebied.

6.3.1 Uitgangspunten

De uitgangspunten die worden toegepast op de ontwikkeling van alle alternatieven zijn gebaseerd op de uitgangspunten van de initiatiefnemer, de RES 1.0 Fruitdelta Rivierenland, de provincie Gelderland en de gemeenten Buren en Neder-Betuwe, zoals beschreven in paragraaf 2.2 van de Notitie alternatievenontwikkeling (bijlage IV).

Voor de ontwikkeling van de alternatieven zijn de volgende uitgangspunten toegepast:
- ruimtelijke kwaliteit en landschappelijk inpassing:
  - de alternatieven bevatten geen verschillende turbinevarianten, hiermee wordt beeldinterferentie vermeden en wordt voorkomen dat het aantal mogelijk te onderzoeken alternatieven te omvangrijk wordt;
- gebiedsgerichte aanpak:
  - de alternatieven liggen binnen het onderzoeksgebied;
  - een onderlinge afstand van indicatief 3 maal de rotordiameter van de windturbines wordt aangehouden, om windafvang en geluidscumulatie onderling tussen windturbines te beperken;
- wettelijk kader:
  - binnen gebieden met harde belemmeringen worden geen windturbines geplaatst;
  - indien nodig, kan worden afgeweken van de veiligheidscontour rond bovengrondse hoogspanningslijnen;
  - de zachte belemmering tot de spoorwegen (*½ rotordiameter + 7,85 m*) wordt als harde belemmering gehanteerd;
- energieopwek:
  - de alternatieven streven naar een opgesteld vermogen van circa 55 MW voor de maximale invulling van de netcapaciteit.

Tijdens de ontwikkeling van de alternatieven wordt gestreefd naar deze uitgangspunten.

6.3.2 Sturende criteria

Aanvullend aan de uitgangspunten die beschreven zijn in paragraaf 6.3.1, worden de alternatieven ontwikkeld aan de hand van de zogenoemde sturende criteria. De sturende criteria waarop de alternatieven worden gebaseerd zijn:
1 de maximale invulling van de plaatsingszone om de mogelijkheden te verkennen voor wanneer de beperkte netcapaciteit van 50 MVA verholpen wordt;
2 de landschappelijke inpassing van de windturbine opstelling (wolk versus lijn/boog);
3 de geluidscontour die wordt aangehouden (42 dB L_{den}, 45 dB L_{den} of 47 dB L_{den});
4 impact beperken op beschermde diersoorten die in het onderzoeksgebied voorkomen.

6.4 Toelichting op de alternatieven

Vier alternatieven zijn ontwikkeld op basis van de bovengenoemde sturende criteria. Voor elk alternatief worden de varianten (ondergrens en bovengrens) onderzocht. De alternatieven zijn:

1 maximale opwek: een windpark dat ingericht is op de maximale ruimtelijke invulling van het onderzoeksgebied met windturbines. In dit alternatief gaat het niet om een zo hoog mogelijke energieopwek, maar om een zo hoog mogelijk totaal opgesteld vermogen van het windpark;
2 landschap: een windpark met windturbines passend in het landschap;
3 leefomgeving: een windpark met minimale geluidsoverlast op woningen;
4 natuur: een windpark rekening houdend met de intensief gebruikte gebieden door beschermde soorten.

De alternatieven zijn in de paragrafen hieronder verder toegelicht.

6.4.1 Alternatief Maximale opwek

Doel

Het alternatief Maximale opwek heeft als doel opstellingen te ontwikkelen voor de maximale ruimtelijke invulling van het onderzoeksgebied die daarmee een zo hoog mogelijk opgesteld vermogen leveren. Het uitgangspunt hierbij is dat zoveel mogelijk windturbines binnen de beschikbare ruimte worden onderzocht.

Ontwerpprincipes

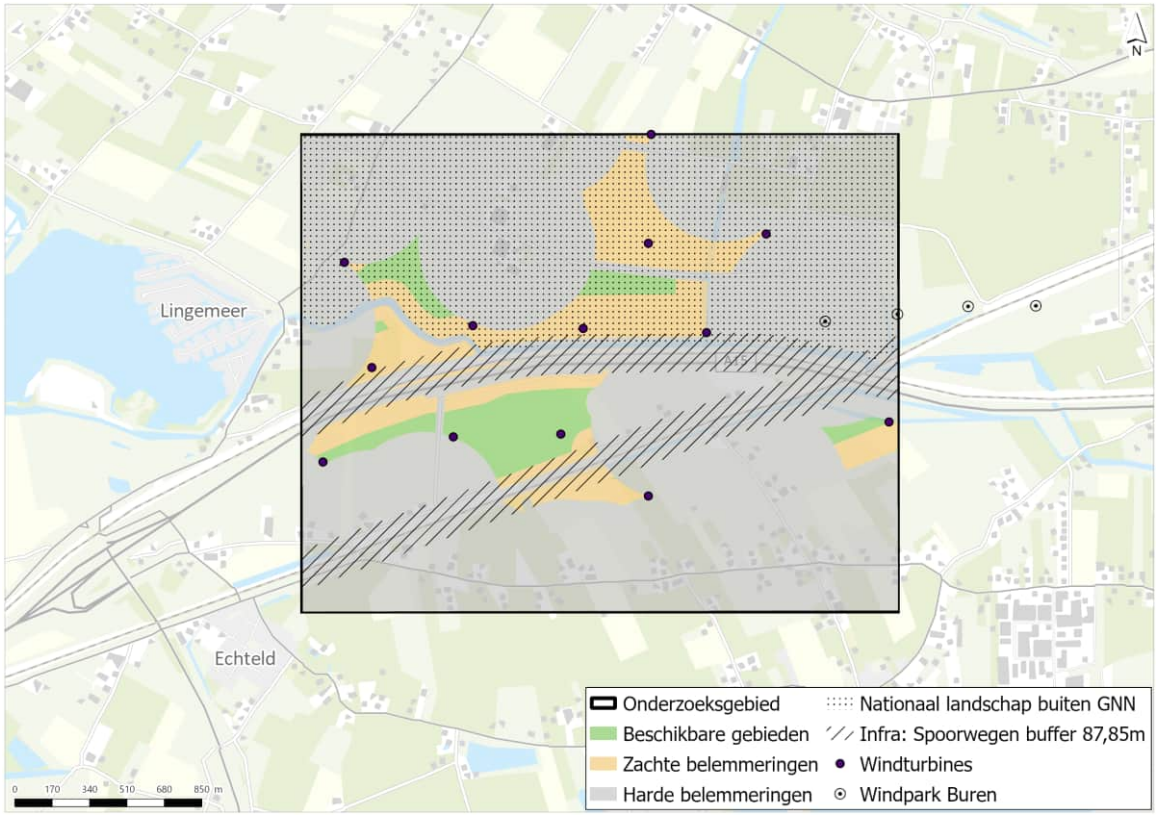
Voor de opstellingen in het alternatief Maximale opwek zijn de volgende ontwerpprincipes gehanteerd:

- de uitgangspunten uit paragraaf 6.3.1 zijn gehanteerd;
- het alternatief Maximale opwek gaat uit van de maximale invulling van het onderzoeksgebied met windturbines.

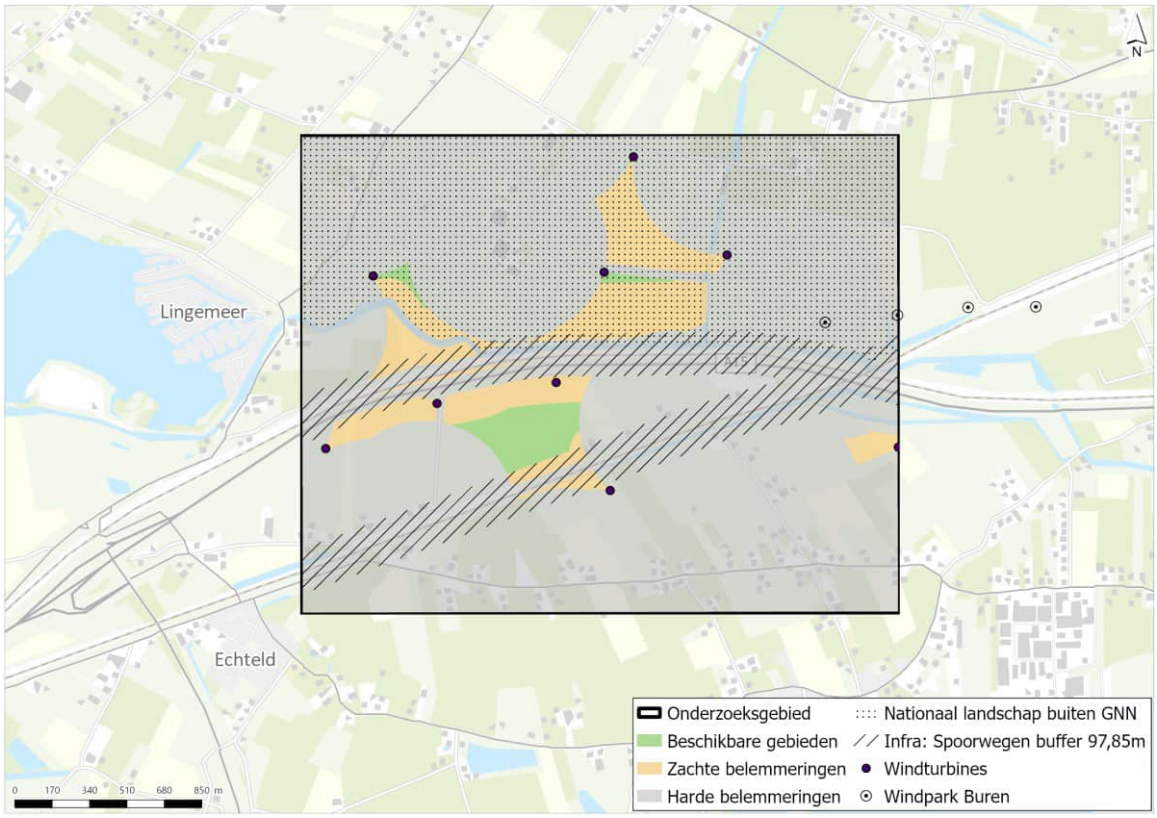
Alternatief op kaart (denkrichtingen)

Afbeelding 6.7 hieronder toont de invulling van de plaatsingszone met de ondergrens variant voor het alternatief Maximale opwek. Afbeelding 6.8 toont de invulling van de plaatsingszone met de bovengrens variant voor het alternatief Maximale opwek.

Afbeelding 6.7 Alternatief Maximale opwek voor de ondergrens variant (ashoogte: 130 m)



Afbeelding 6.8 Alternatief Maximale opwek voor de bovengrens variant (ashoogte: 180 m)



Afbeelding 6.7 laat zien dat er ruimte is voor 13 ondergrens windturbines. Deze opstelling heeft daardoor een opgesteld vermogen van circa 71,5 MW. Dit is meer dan de 55 MW die het net aan kan. Daarnaast voldoet het aan de overige ontwerpprincipes van dit alternatief.

Afbeelding 6.8 laat zien dat er ruimte is voor 9 bovengrens windturbines. Deze opstelling heeft daardoor een opgesteld vermogen van circa 64,8 MW. Ook voor deze variant wordt de 55 MW die het net aan kan overschreden. Daarnaast voldoet het aan de overige ontwerpprincipes van dit alternatief.

6.4.2 Alternatief Landschap

Doel

Het alternatief Landschap richt zich op het optimaal rekening houden met de landschappelijke inpassing van windturbines. Het alternatief Landschap is ontwikkeld met als uitgangspunt dat er een windpark komt en hoeveel windturbines er landschappelijk (in lijn) in te passen zijn in het gebied. Daardoor komt het alternatief Landschap uit op meer windturbines dan bijvoorbeeld het alternatief Natuur. Hierbij wordt aansluiting gezocht bij de landschappelijke uitgangspunten zoals toegelicht in paragraaf 2.2. De zachte belemmeringen die geen raakvlak hebben met landschappelijke kenmerken worden niet beschouwd als belemmerend voor de ontwikkeling van het alternatief.

Ontwerpprincipes

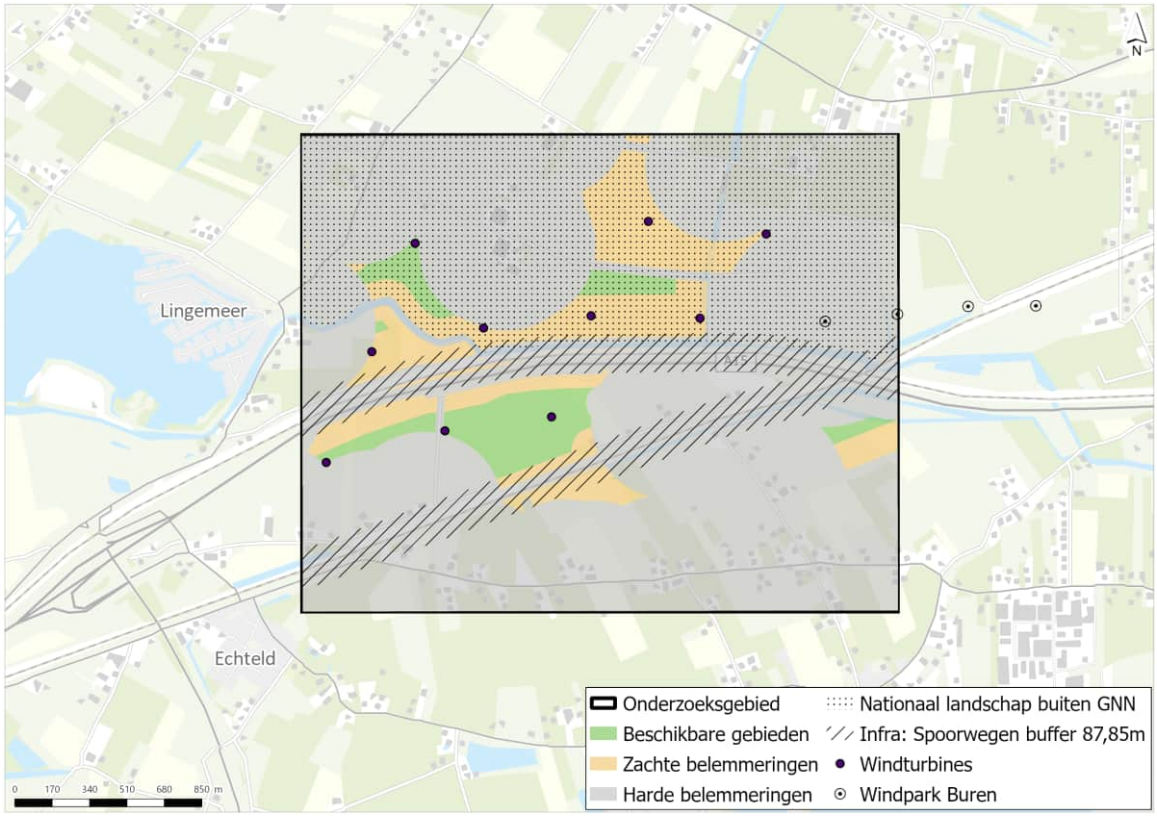
Voor de opstellingen in het alternatief Landschap zijn de volgende ontwerpprincipes gehanteerd:

- de uitgangspunten uit paragraaf 6.3.1 zijn gehanteerd;
- de opstelling van de windturbines houdt wel rekening met landschappelijke inpassing (bijvoorbeeld een lijn-/boogopstelling). Solitaire turbines zijn niet gewenst;
- de opstelling van de windturbines houdt rekening met windpark Buren;
- de uitgangspunten vanuit landschap uit de RES 1.0 Fruitdelta Rivierenland in paragraaf 2.2.2 zijn leidend.

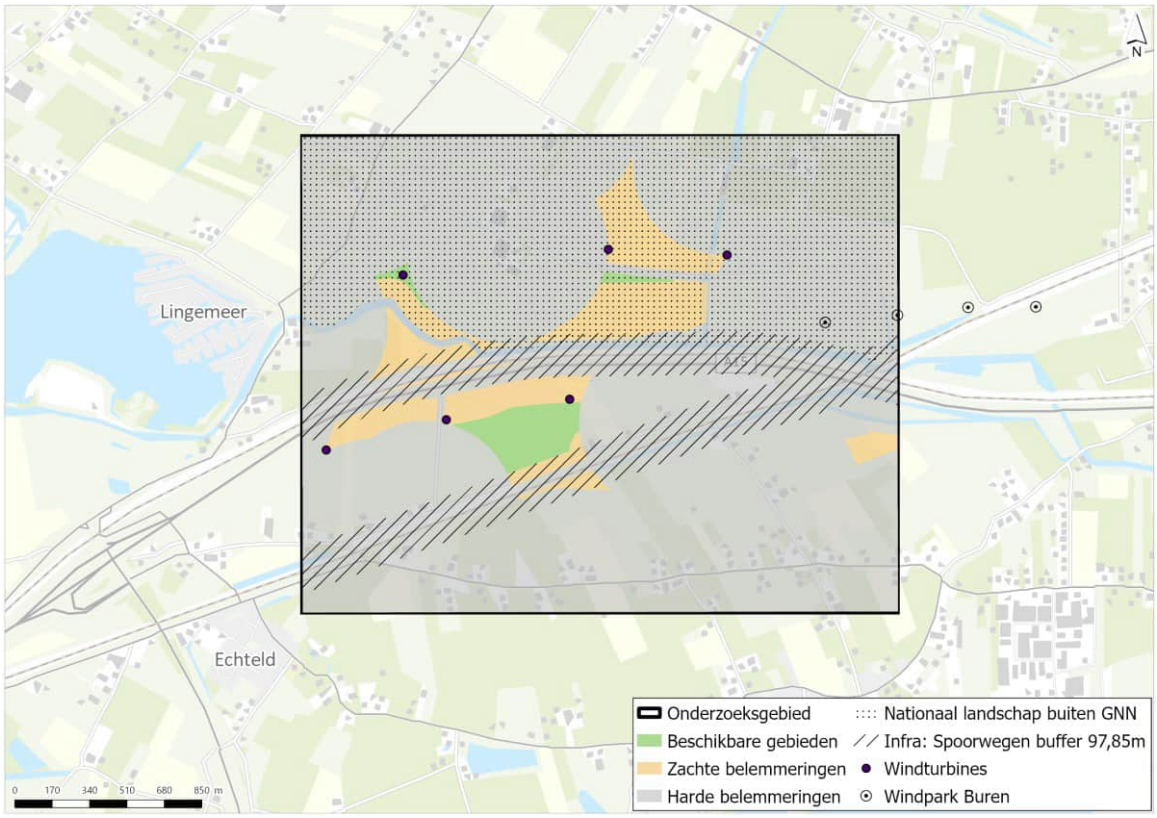
Alternatief op kaart (denkrichtingen)

In afbeelding 6.9 op de volgende pagina toont de invulling van de plaatsingszone met ondergrens variant voor het alternatief Landschap te zien. Afbeelding 6.10 toont de invulling van de plaatsingszone met bovengrens variant voor het alternatief Landschap. Hiervoor is de landschappelijke inpassing als belangrijkste uitgangspunt genomen. Daarnaast zijn de windturbines van het Windpark Buren toegevoegd om te laten zien hoe windpark Echteld-Lienden is ingepast ten opzichte van deze windturbines. Tijdens de alternatievenontwikkeling zijn de windturbines zowel in de beschikbare gebieden als zachte belemmeringen binnen de plaatsingszone geplaatst.

Afbeelding 6.9 Alternatief Landschap voor de ondergrens variant (ashoogte: 130 m)



Afbeelding 6.10 Alternatief Landschap voor de bovengrens variant (ashoogte: 180 m)



Afbeelding 6.9 laat zien dat het mogelijk is om twee boogopstellingen te plaatsen ten noorden van de A15 en een boogopstelling ten zuiden van de A15. Hierdoor is ruimte voor 10 ondergrens windturbines met een vermogen van circa 5,5 MW. Deze opstelling heeft daarmee een opgesteld vermogen van circa 55 MW. Dit is het maximaal opgesteld vermogen dat het net aan kan. Daarnaast voldoet het aan de overige ontwerpprincipes van dit alternatief. Er is rekening gehouden met windpark Buren. Zoals te zien is, ligt dit windpark in het verlengde van windpark Echteld-Lienden.

Afbeelding 6.10 laat zien dat het mogelijk is om een boogopstelling ten noorden van de A15 en een boogopstelling ten zuiden van de A15 te plaatsen. Daardoor is er ruimte voor 6 bovengrens windturbines. Hiermee heeft het een opgesteld vermogen van circa 43,2 MW. Dit is een lager opgesteld vermogen in vergelijking met ondergrens windturbine. Verder voldoet deze opstelling aan de overige ontwerpprincipes van dit alternatief. Er is rekening gehouden met windpark Buren. Zoals te zien is, lopen de twee boogopstellingen die in dit alternatief aanwezig zijn in vergelijkbare richtingen als de opstelling van het windpark Buren.

6.4.3 Alternatief Leefomgeving

Doel

Het alternatief Leefomgeving richt zich op het definiëren en onderzoeken van een opstelling die zo min mogelijk effecten veroorzaakt op het gebied van geluidhinder. Het uitgangspunt hierbij is dat meer afstand zorgt voor minder potentiële hinder. WHO adviseert vanuit gezondheidsperspectief een maximaal geluidsniveau van 45 dB L_{den} op de gevel van omliggende woningen. Dit is het sturende principe waar het alternatief leefomgeving op is gebaseerd.

Ontwerpprincipes

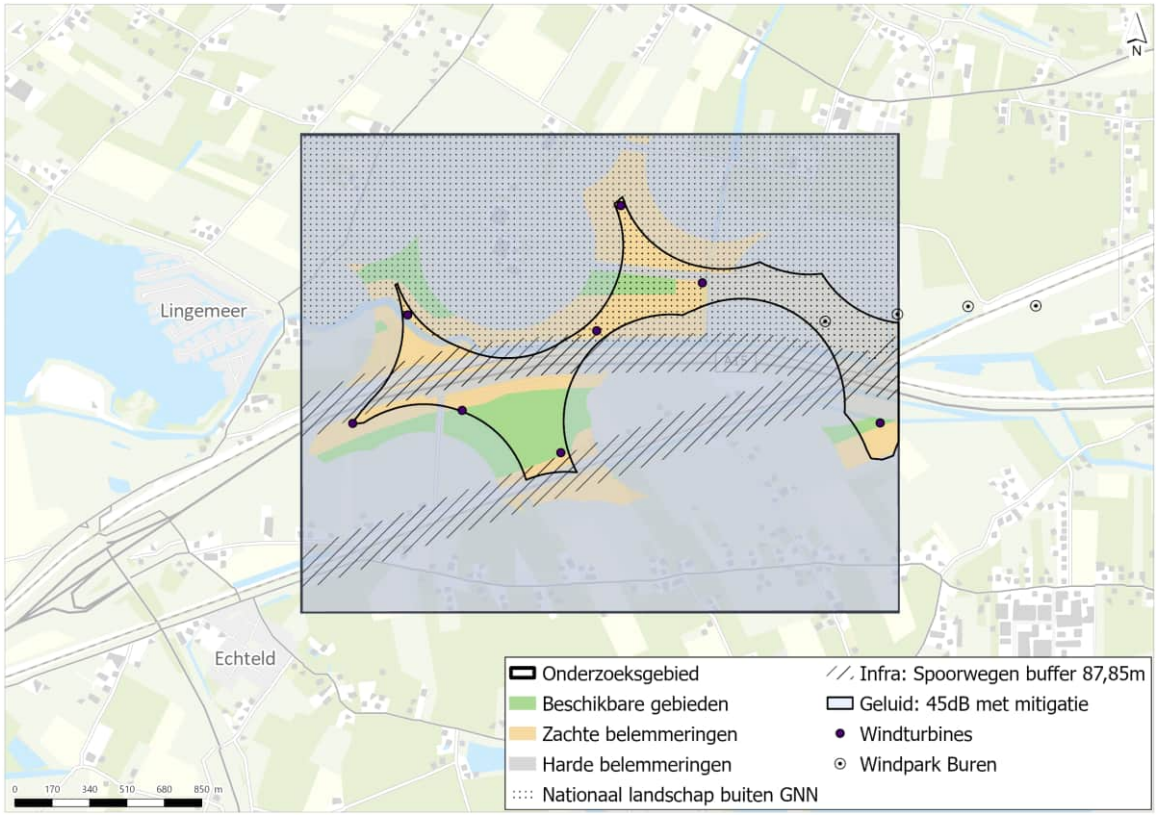
Voor de opstellingen in het alternatief Leefomgeving zijn de volgende ontwerpprincipes gehanteerd:

- de uitgangspunten uit paragraaf 6.3.1 zijn gehanteerd;
- er wordt een geluidscontour van 42 dB L_{den} zonder mitigatie gehanteerd. Wanneer hierdoor geen ruimte is voor de ontwikkeling van het windpark, wordt een geluidscontour van 45 dB L_{den} zonder mitigatie gehanteerd. Wanneer opnieuw onvoldoende ruimte beschikbaar is wordt een geluidscontour van 47 dB L_{den} zonder mitigatie gehanteerd. Wanneer opnieuw onvoldoende ruimte overblijft voor de ontwikkeling van het windpark vindt geluidsmitigatie plaats. Dan wordt opnieuw gekeken naar de bovengenoemde geluidscontouren met mitigatie. In de projectMER fase worden de geluidseffecten verder onderzocht;
- zo ver weg mogelijk van (zoveel mogelijk) woningen. Hiermee wordt geluidhinder geminimaliseerd.

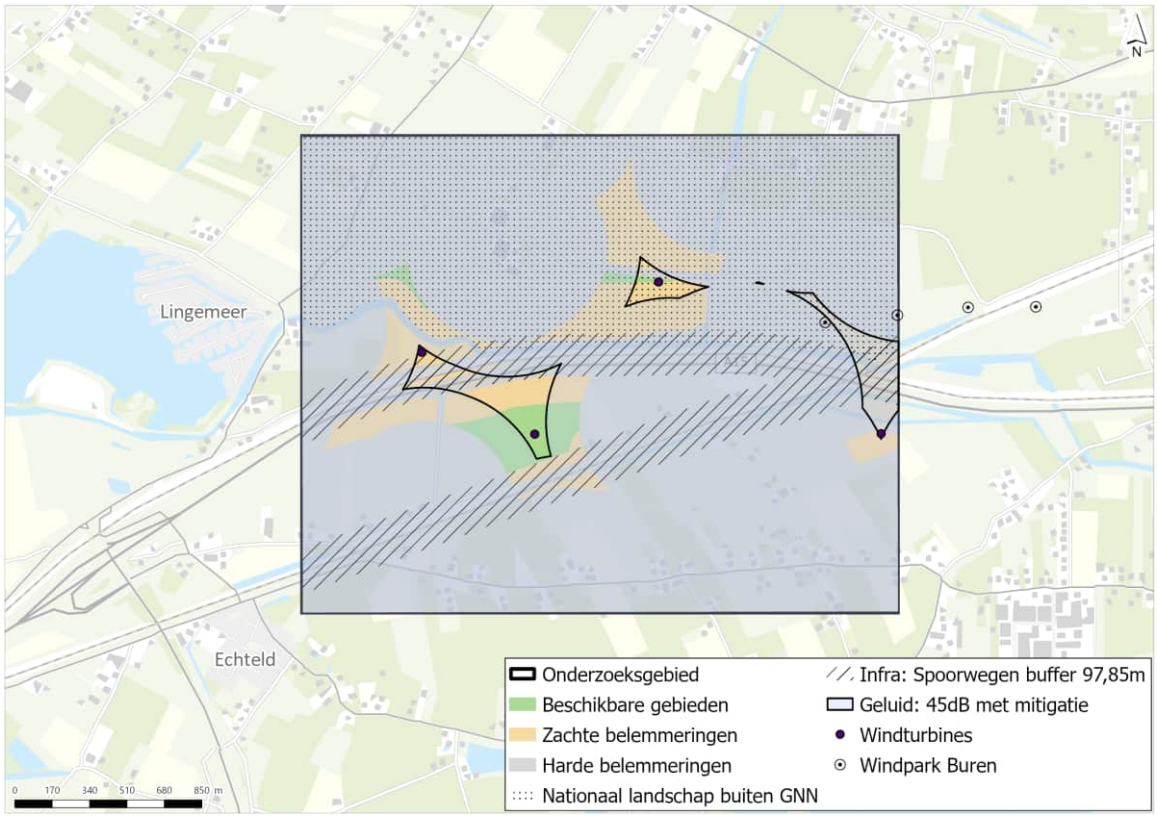
Alternatief op kaart (denkrichtingen)

Voor alternatief Leefomgeving zijn meerdere geluidscontouren toegepast voor de ontwikkeling van het alternatief (zie Notitie alternatievenontwikkeling bijlage IV). Hieruit kwam dat een geluidscontour van 42 dB L_{den} met en zonder mitigatie, 45 dB L_{den} zonder mitigatie en 47 dB L_{den} zonder mitigatie niet toegepast kunnen worden om een reëel alternatief te ontwikkelen. Een geluidscontour van 45 dB L_{den} met mitigatie kan wel toegepast worden om een reëel alternatief te ontwikkelen. Alternatief Leefomgeving met de geluidscontour van 45 dB L_{den} met mitigatie voor de ondergrens en bovengrens zijn in afbeeldingen 6.11 en 6.12 weergegeven. De afbeeldingen tonen de belemmeringkaarten met geluidscontour (weergegeven met een blauwgrijze tint) en de locaties van de windturbines. De blauw getinte gebieden zijn uitgesloten voor windturbines in dit alternatief. Dit betreft een worstcase-benadering, omdat de geluidscontour voor een windturbine bepaald is op basis van de situatie waarin de windturbines in lijnopstelling staan en het hoogste geluidsniveau hebben.

Afbeelding 6.11 Alternatief Leefomgeving voor de ondergrens variant (ashoogte: 130 m). Geluidscontour: 45 dB L_{den} met mitigatie



Afbeelding 6.12 Alternatief Leefomgeving voor de bovengrens variant (ashoogte: 180 m). Geluidscontour: 45 dB L_{den} met mitigatie



Afbeelding 6.11 laat zien dat er ruimte is voor 8 ondergrens windturbines. Deze opstelling heeft hierdoor een opgesteld vermogen van circa 44 MW. Afbeelding 6.12 laat zien dat er ruimte is voor 4 bovengrens windturbines. Deze opstelling heeft hierdoor een opgesteld vermogen van circa 28,8 MW. Dit zijn de maximale aantal windturbines (zowel ondergrens als bovengrens) die in de plaatsingszone geplaatst kunnen worden om te streven naar het optimaal gebruik van de netcapaciteit wanneer wordt voldaan aan de uitgangspunten en ontwerpprincipes van dit alternatief. Ondanks dat de netcapaciteit niet optimaal wordt gebruikt wordt dit alternatief onderzocht in dit MER. De reden hiervoor is dat de nieuwe milieuregels die worden opgesteld voor het planMER Windturbinebepalingen Leefomgeving (zie paragraaf 3.4.2 in het NRD) mogelijk uit zullen gaan van 45 dB L_{den} geluidscontouren waar nieuwe windturbines aan moeten voldoen.

In de afbeeldingen hierboven is te zien welke geluidscontouren zijn toegepast in de alternatievenontwikkeling van alternatief Leefomgeving. De reden hiervoor is dat er 'strengere' geluidscontouren (45 dB L_{den} zonder en met mitigatie) zijn toegepast dan de geluidscontour van 47 dB L_{den} met mitigatie die meegenomen is in de harde belemmeringenkaarten uit paragraaf 6.2.2. Voor de ontwikkeling van alternatief Maximale opwek en alternatief Landschap (paragrafen 6.4.1 en 6.4.2) wordt de geluidscontour van 47 dB L_{den} met mitigatie toegepast. Omdat deze geluidscontour al onderdeel is van de harde belemmeringen, wordt deze geluidscontouren in deze paragrafen niet apart weergegeven in de afbeeldingen.

6.4.4 Alternatief Natuur

Doel

Het alternatief Natuur richt zich op het definiëren en onderzoeken van een opstelling die zo min mogelijk effecten veroorzaakt op beschermde soorten. Het uitgangspunt hierbij is dat meer afstand tot intensief gebruikte gebieden door de beschermde soorten zorgt voor een lagere milieu impact.

Ontwerpprincipes

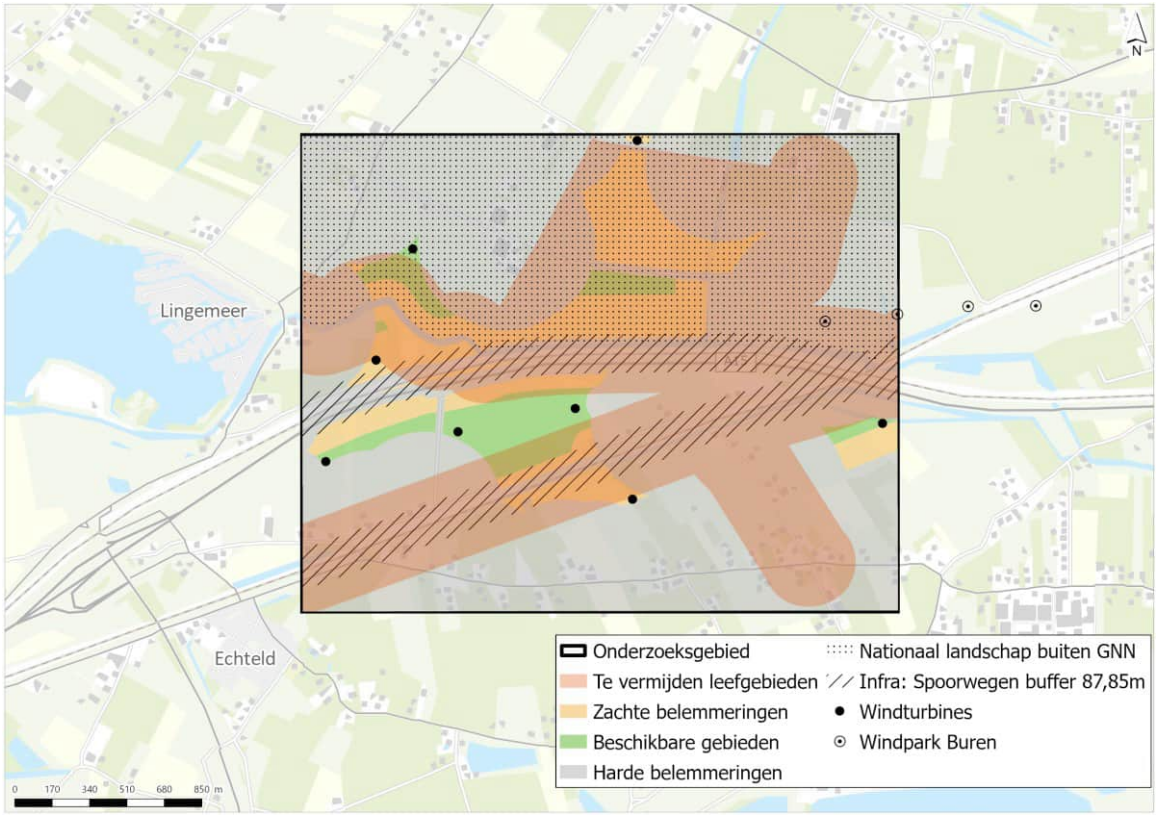
- de uitgangspunten uit paragraaf 6.3.1 zijn gehanteerd;
- vermijden van het primair leef- en foerageergebied van de Grutto;
- vermijden van belangrijke vliegroutes van alle vleermuissoorten. Dit zijn bijvoorbeeld zones langs bomenrijen.

Alternatief op kaart (denkrichtingen)

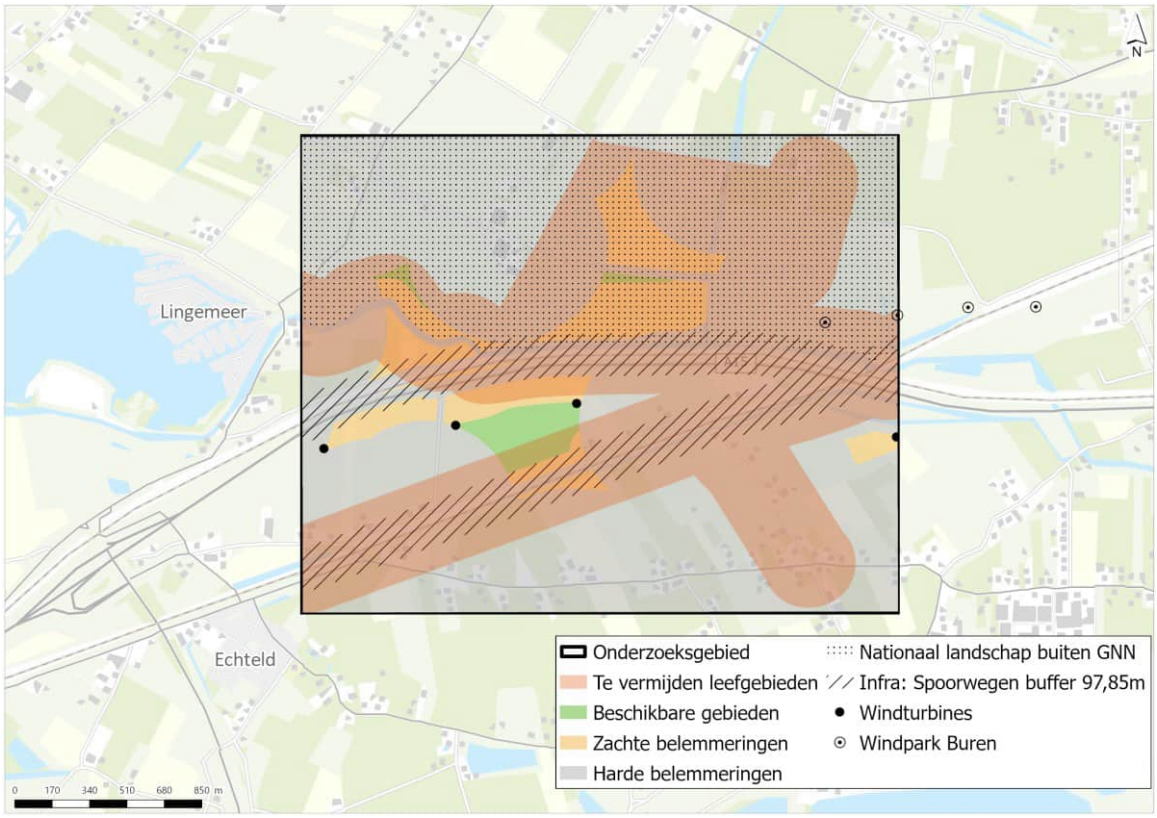
Het geïdentificeerde broed- en foerageergebied van de beschermde soorten, de grutto, en de foerageer- of vlieggebieden van de beschermde soort, de vleermuis, zijn aangegeven in paragraaf 4.2.1. Deze bestaan uit het gebied dat intensief gebruikt wordt door de grutto, de Linge rivier, wegen met bomenrijen (populieren) en de zuidelijke spoorweg. Het alternatief dient zich niet binnen 200 m rondom de leefgebieden van de vleermuizen te bevinden en niet in het broed- en foerageergebied dat intensief gebruikt wordt door de grutto. Voor de ontwikkeling van dit alternatief zijn de bovengenoemde gebieden vermeden (zie Notitie Alternatievenontwikkeling bijlage IV).

Afbeelding 6.13 toont de invulling van de resulterende plaatsingszone met ondergrens variant voor het alternatief Natuur. Afbeelding 6.14 toont de invulling van de resulterende plaatsingszone met bovengrens variant voor het alternatief Natuur. Tijdens de alternatievenontwikkeling zijn de windturbines zowel in de beschikbare gebieden als zachte belemmeringen binnen de plaatsingszone geplaatst.

Afbeelding 6.13 Alternatief Natuur voor de ondergrens variant (ashoogte: 130 m)



Afbeelding 6.14 Alternatief Natuur voor de bovengrens variant (ashoogte: 180 m)



Afbeelding 6.13 laat zien dat er ruimte is voor 8 ondergrens windturbines. Deze opstelling heeft daardoor een opgesteld vermogen van circa 44 MW. Afbeelding 6.14 laat zien dat er ruimte is voor 4 bovengrens windturbines. Deze opstelling heeft daardoor een opgesteld vermogen van circa 28,8 MW. Dit zijn de maximale aantal windturbines (zowel ondergrens als bovengrens) die in de plaatsingszone voor dit alternatief geplaatst kunnen worden om te streven naar het optimaal gebruik van de netcapaciteit wanneer wordt voldaan aan de uitgangspunten en ontwerpprincipes van dit alternatief. Ondanks dat dit alternatief het net niet optimaal gebruikt wordt het wel onderzocht in het MER, omdat de impact op de beschermde soorten in dit alternatief beperkt wordt. Door het vermijden van de leefgebieden van de beschermde soorten is geen compensatie nodig wanneer windturbines worden geplaatst in het leefgebied van de grutto en wordt aanvaring met de vleermuis beperkt.

7

ONDERZOEKSAANPAK

Dit hoofdstuk beschrijft de algemene onderzoeksaanpak voor de onderzoeken op planMER niveau van dit MER. Paragraaf 7.1 beschrijft de ingreep-effectrelaties. In paragraaf 7.2 is het beoordelingskader opgenomen. Paragraaf 7.3 definieert de referentiesituatie voor de onderzoeken en bevat de algemene beoordelingsschaal. De onderzoeksaanpak is per thema uit het beoordelingskader toegelicht in paragraaf 7.4.

7.1 Ingreep-effectrelaties

De realisatie van wind op land heeft effecten op verschillende milieuaspecten. Een ingreep-effectrelatie beschrijft welke effecten op hoofdlijnen te verwachten zijn door de realisatie van wind op land. Tabel 7.1 laat de maatgevende ingreep-effectrelaties voor windenergie zien.

Tabel 7.1 Ingreep-effectrelaties windenergie

Milieuaspect	Effect	Criterium
natuur	verstoring of vernietiging beschermde gebieden, soorten en samenhang van de natuur	- effecten op habitattypen en soorten Natura 2000-gebieden - effecten op beschermde soorten - effecten op overige beschermde natuurgebieden
landschap	aantasting van landschappelijke waarden en structuren	- invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken - invloed op landschapstype en landschapsstructuur
cultuurhistorie	aantasting van cultuurhistorische waarden	- invloed op cultuurhistorische waarden (historische geografie en historische bouwkunde)
archeologie	verstoring of vernietiging van archeologische waarden	- invloed op bekende archeologische waarden - invloed op verwachte archeologische waarden
geluid	geluidhinder op omliggende woningen	- invloed op geluidgevoelige bestemmingen binnen geluidscontouren - invloed op gezondheid van omwonenden
slagschaduw	slagschaduw op omliggende woningen	- invloed op gevoelige gebouwen - invloed op gezondheid van omwonenden
veiligheid	risico op een ongeval door omvallen of bladbreuk van een windturbine	- invloed op beperkt kwetsbare en (zeer) kwetsbare gebouwen en locaties

Milieuaspect	Effect	Criterium
		- invloed op infrastructuur/transport van gevaarlijke stoffen - invloed op inrichtingen waarin gevaarlijke stoffen zijn opgeslagen - invloed op hoogspanning en buisleidingen
veiligheid	risico op aanvaring met vliegverkeer	invloed op luchtvaartveiligheid
trillingen	trillingen die de omgeving verstoren	trillingseffecten op omgeving

Bispenhenol-A door windturbines

Als gevolg van erosie zal jaarlijks een minimale deel van de bovenste laag van windturbinebladen eroderen. Daarbij kunnen microplastics vrijkomen die onder ander de weekmaker Bisphenol-A (BPA) kunnen bevatten. BPA wordt namelijk bij de bereiding van epoxyhars gebruikt dat wederom een bestanddeel is van windturbinebladen. In 2015 is BPA door de Europese Voedselveiligheidsorganisatie (EFSA) aangemerkt als ongevaarlijk voor de volksgezondheid en bruikbaar voor direct contact met voedsel. De geschatte bijdrage van windturbines op land aan de totale landelijke emissie van microplastics is echter verwaarloosbaar klein vergeleken met de bijdrage van autobanden, verpakkingen en landbouwplastic.

BPA en bladerosie

RIVM, Eerste inzicht in emissies van chemische stoffen bij windturbines op land; Resultaten quickscan, April 2023

Bij windenergieprojecten wordt aandacht gevraagd voor het gebruik van de stof Bisphenol-A in de bladen van windturbines, ook in relatie tot gezondheid. Bisphenol-A (ook bekend onder de afgekorte naam BPA) is een weekmaker die veel gebruikt wordt in de productie van polycarbonaat plastic, epoxyhars en veel andere algemene producten zoals speelgoed, drinkflessen en contactlenzen. Bij de productie van windturbines wordt dit materiaal niet gebruikt. Het wordt gebruikt bij de bereiding van epoxyhars die weer gebruikt wordt om windturbinebladen te maken. De windturbinebladen bestaan uit glasvezel, epoxyhars en soms koolstofvezels. Echter de productie van de bladen zelf gebruikt geen BPA, dit gebeurt alleen in het proces van het produceren van de hars. De bladen worden vervolgens geschilderd met een speciale beschermende coating. Als gevolg van erosie (die optreedt bij ieder object waarop verf aanwezig is, zoals een huis of auto) zal jaarlijks ongeveer 1.000 gram van deze beschermende coating van de bladen per windturbine eroderen. Dit betreft chemisch inactieve polymeerdeeltjes. Ter vergelijking: een recent rapport van TNO schat dat de totale jaarlijkse emissie van alle microplastics in Nederland naar het milieu ongeveer 5000 ton bedraagt, waarbij autobanden (~2000 ton), verpakkingen (~1500 ton), en landbouwplastics (~800 ton) de grootste bronnen zijn (Urbanus, 2022). De geschatte bijdrage van windturbines op land aan de totale landelijke emissie van microplastics in Nederland is minder dan 0,0002 % tot 0,8 %, waarbij het laatste getal een worst case inschatting betreft. Tot slot wordt door RIVM opgemerkt dat BPA veel wordt gebruikt in de (voedsel)verpakkingsindustrie.

Bladerosie beperken

Als rotorbladen op hoge snelheid door de lucht klieven zal erosie optreden. De erosie is voornamelijk aanwezig op de rand van een rotorblad ookwel ‘leading edge’ genoemd. Deze erosie wordt versterkt als er andere stevigere deeltjes in de lucht aanwezig zijn zoals regendruppels bij hevige regenbuien (onshore en offshore) of in zoute condities (offshore). Het is daarom van groot belang dat de coating op windturbinebladen goed ontworpen is en zodanig bestand tegen deeltjes is dat de erosie zo minimaal mogelijk blijft. Ook zijn er speciale ‘leading-edge’ protectiemiddelen voor op het rotorblad die erosie op windturbinebladen minimaliseren. Er is hierbij ook een groot belang voor de initiatiefnemer van een windpark om de erosie te minimaliseren. Extra imperfecties aan het rotorblad zorgt namelijk ook voor een verlies van energieopbrengst doordat het rotorblad minder soepel door de lucht heen beweegt. Het is daarom voor de hele windsector en voor elk windpark belangrijk om de erosie van een rotorblad te beperken. De coatings en materialen van een rotorblad worden middels nanotechnologie steeds beter ontworpen waardoor er steeds minder erosie optreedt. De mate van erosie van rotorbaden is in Nederland veel kleiner dan op locaties met extremere omstandigheden (nabij woestijnen bijvoorbeeld of in ijzige condities). Wanneer uit reguliere inspecties blijkt dat sprake is van significante erosie zal onderhoud gepleegd worden om de bladen te beschermen.

7.2 Beoordelingskader

Deze paragraaf toont het beoordelingskader. De ingreep-effectrelaties (zie paragraaf 7.1) vormen de basis voor de invulling van het beoordelingskader. Uitgangspunt voor dit MER is dat de effectanalyses en -beoordelingen beslisinformatie vanuit milieuperspectief aanlevert voor het maken van een VKA-keuze.

Tabel 7.2 laat het beoordelingskader voor energietechnieken zien. Er is onderscheid gemaakt tussen maatgevende en niet-maatgevende criteria. Een nadere toelichting van de onderzoeken voor de maatgevende criteria is opgenomen in paragraaf 7.4. De onderzoeken voor de niet-maatgevende criteria zijn nader toegelicht in bijlage V.

Maatgevende en niet-maatgevende aspecten

Het doel van de effectanalyses en -beoordelingen is het bijdragen aan besluitvorming over de locaties van windturbines binnen het onderzoeksgebied. Niet alle aspecten die volgen uit de ingreep-effectrelaties sluiten aan bij dit doel. Daarom maakt het beoordelingskader een onderscheid tussen maatgevende en niet-maatgevende aspecten:

- **maatgevende aspecten** geven inzicht in onderscheidende effecten die bijdragen aan de locatiekeuze voor windenergie. Deze aspecten worden beschreven, onderzocht en beoordeeld;
- **niet-maatgevende aspecten** geven voornamelijk inzicht in locatie specifieke aandachtspunten, die relevant zijn voor de nadere uitwerking van het project in een latere fase. Deze aspecten zijn in deze fase minder sterk van invloed op de keuze voor een bepaalde locaties. Hiermee passen ze niet direct bij het detail- en schaalniveau van de onderzoeken op planMER niveau. Deze aspecten worden beschreven en beschouwd, maar niet beoordeeld. Dat betekent niet dat deze aspecten niet belangrijk zijn. Ook deze aspecten kunnen worden meegewogen in de besluitvorming over windpark Echteld-Lienden.

Tabel 7.2 Beoordelingskader planMER

Aspect	Criterium	Methode	Maatgevend/Niet-maatgevend
bodem en water			
bodemkwaliteit	invloed op de bodemkwaliteit	GIS-analyse op basis van overzicht spoedlocaties bodemverontreinigingen	maatgevend
	invloed op zettingsrisico's	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
grondwater	invloed op waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden	GIS-analyse	niet-maatgevend
	invloed op grondwater	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
oppervlaktewater	invloed op oppervlaktewater	kwalitatieve beschouwing (op basis van openbare data)	maatgevend
	invloed op waterberging	kwalitatieve beschouwing	maatgevend
natuur			
beschermde soorten en habitattypen Natura 2000-gebied	stikstofeffecten op staat van instandhouding van habitattypen en soorten Natura 2000-gebieden	kwalitatieve analyse middels ecologisch bureau- en veldonderzoek en expert beschouwing	maatgevend
	overige effecten op staat van instandhouding van habitattypen en soorten Natura 2000-gebieden	kwalitatieve analyse middels ecologisch bureau- en veldonderzoek en expert beschouwing	maatgevend
beschermde soorten	effecten op staat van instandhouding van beschermde soorten (Wet	kwalitatieve analyse middels ecologisch	maatgevend

Aspect	Criterium	Methode	Maatgevend/Niet-maatgevend
	natuurbescherming waaronder rode lijstsoorten en weidevogels)	bureau- en veldonderzoek en expert beschouwing	
GNN-gebieden	effecten op GNN-gebieden (kernkwaliteiten)	kwalitatieve analyse middels ecologisch bureauonderzoek en expert beschouwing	maatgevend
overige beschermde gebieden	effecten op Groene Ontwikkelingszone, Weidevogelgebieden en Ganzenrustgebieden.	kwalitatieve beschouwing op basis van ecologisch bureauonderzoek en expert beschouwing	niet-maatgevend
landschap, cultuurhistorie en archeologie			
landschap	invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken	kwalitatieve analyse middels bureauonderzoek, inclusief visualisaties	maatgevend
	invloed op landschapstype en -structuur	kwalitatieve analyse middels bureauonderzoek, inclusief visualisaties	maatgevend
cultuurhistorie	invloed op cultuurhistorische waarden (historische geografie en historische bouwkunde)	kwalitatieve analyse middels bureauonderzoek en expert beschouwing	maatgevend
archeologie	aantasting van bekende archeologische waarden	kwalitatieve analyse middels bureauonderzoek en expert beschouwing	maatgevend
	aantasting van verwachte archeologische waarden	kwalitatieve analyse middels bureauonderzoek en expert beschouwing	maatgevend
aardkunde	effecten op aardkundige waarden	kwalitatieve beoordeling (op basis van openbare data)	niet-maatgevend
veiligheid			
externe veiligheid	invloed op risico ontvangers	kwantitatieve analyse van indicatief bereik PR10-5 en PR10-6. Voor windenergie op basis van Handboek risicozonering windturbines	maatgevend
	invloed op andere risicobronnen	kwantitatieve analyse van aanwezige risicobronnen en daaruit volgende beperkingen	maatgevend
overige risico's	invloed op overige infrastructurele werken	kwantitatieve analyse van aanwezige overige infrastructurele werken en daaruit volgende beperkingen	maatgevend
ontplofbare oorlogsresten	effecten op ontplofbare oorlogsresten	kwalitatieve beschouwing (op basis van openbare data)	niet-maatgevend
defensieradar	effect op defensieradar	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
luchtvaartveiligheid	invloed op luchtvaart	kwalitatieve analyse middels bureauonderzoek en expert beschouwing	niet-maatgevend

Aspect	Criterium	Methode	Maatgevend/Niet-maatgevend
waterveiligheid	effect op waterveiligheid	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
leefomgeving			
geluid	geluidhinder door windturbines op geluidsgevoelige gebouwen	kwantitatieve analyse met GeoMilieu	maatgevend
	geluidhinder door cumulatie van geluidsbronnen op geluidsgevoelige gebouwen	kwantitatieve analyse op basis van methode Miedema	maatgevend
	effecten op laagfrequent geluid	kwantitatieve beoordeling (op basis van berekening met behulp van Vercammen- en NSG-Curve)	niet-maatgevend
luchtkwaliteit	effect windturbines op verspreiding luchtverontreinigende uitstoot	kwantitatieve analyse op basis van NIMB-tool	niet-maatgevend
slagschaduw	invloed op slagschaduwgevoelige gebouwen door slagschaduw	kwalitatieve analyse op basis van slagschaduwcontouren	maatgevend
gezondheid	invloed op gezondheid (aantal ernstige gehinderden)	kwantitatieve analyse	maatgevend
	invloed op gezondheid door cumulatieve effecten (luchtkwaliteit, slagschaduw en geluid)	kwalitatieve analyse op badsis van resultaten geluid-, luchtkwaliteit- en slagschaduwonderzoeken	maatgevend
elektromagnetische straling	invloed van elektromagnetische straling	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
trillingen	trillingseffecten op omgeving	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
geurbelasting	veranderingen in geurbelasting en effect windturbines op verspreiding geur	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
lichthinder	effecten door lichthinder (inclusief schittering)	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
opbrengst			
energieopbrengst	bijdrage aan de energiedoelstelling	kwantitatieve analyse (energieopbrengstberekening)	maatgevend
gebruiksfuncties			
landbouw	effect op landbouw (inclusief effect op ruimtegebruik landbouw)	kwalitatieve beschouwing (op basis van bodemgebruikskaart)	niet-maatgevend
recreatie	effecten op recreatie	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
overige bedrijven	effecten op overige bedrijven	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend

Aspect	Criterium	Methode	Maatgevend/Niet-maatgevend
netwerk			
netwerkaansluiting	kansen en aandachtspunten vanuit netwerkaansluiting	kwalitatieve beoordeling	maatgevend
duurzaamheid en circulariteit			
emissies	vermeden emissies	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
circulariteit	kansen voor circulariteit (gebruik primaire grondstoffen, watergebruik, recycling windturbinebladen)	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
klimaatadaptatie			
droogte	effect op droogte	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
hittestress	effect op hittestress	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend

Toelichting onderzoeksmethodes
Het beoordelingskader verwijst naar de toe te passen methode om de effecten van de thema's te onderzoeken. Dit kader licht toe wat we onder de verschillende methodes verstaan:
- kwantitatief onderzoek: de onderdelen die meetbaar zijn op basis van numerieke data;
- kwalitatief onderzoek: de onderdelen die worden gebaseerd op woorden en betekenissen (niet-numeriek), hier bestaat een wisselwerking met expert beschouwing en kwantitatief onderzoek;
- expert beschouwing: een wetenschappelijk onderbouwde argumentatie ten aanzien van een onderwerp, vraag, of discussie, die is verwoord door een erkend specialist op dat vakgebied. Het MER geeft aan wiens expert beschouwing is ingezet.

7.3 Wijze van beoordeling

Referentiesituatie
In een MER is het gebruikelijk om de milieueffecten van de voorgenomen activiteit te beoordelen ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie is de situatie die in de toekomst ontstaat als het voornemen niet wordt uitgevoerd. Voor dit MER is uitgegaan van een referentiesituatie voor het jaar 2030. De referentiesituatie bestaat uit de optelsom van de huidige situatie en de (effecten van) autonome ontwikkelingen. Onder 'autonome ontwikkeling' wordt verstaan: de toekomstige ontwikkeling van het milieu, zonder dat de voorgenomen activiteit of één van de alternatieven wordt gerealiseerd. In de autonome situatie wordt de ontwikkeling van het onderzoeksgebied beschreven conform vastgesteld of voorgenomen beleid, maar zonder realisatie van de beoogde windturbines. Rekening wordt gehouden met plannen en projecten waarover reeds concrete besluitvorming heeft plaatsgevonden of wordt verwacht voorafgaand aan besluitvorming over het initiatief.

Om voldoende milieuinformatie te bieden voor het ontwerpproces en milieueffecten niet te onderschatten in de planfase is ervoor gekozen om in het planMER de alternatieven te vergelijken met twee situaties:
1 referentiesituatie zonder de huidige vier windturbines die is vergeleken in paragrafen 8.2 tot en met 8.9;
2 referentiesituatie met de huidige vier windturbines die is vergeleken in paragraaf 8.10.

Voor een nadere onderbouwing van de keuze voor twee situaties zie de inleiding van hoofdstuk 5.

Generieke beoordelingsschaal

Effecten op het milieu en de omgeving als gevolg van de ontwikkeling van windturbines zijn te verdelen in effecten tijdens de aanlegfase, de gebruiksfase (gebruik, onderhoud, reparaties) en de verwijderingsfase. Om de effecten van de windturbines per aspect te kunnen vergelijken worden deze op basis van een plus- en min-schaal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Hiervoor wordt de beoordelingsschaal gehanteerd zoals weergegeven in tabel 7.3. Deze beoordelingsschaal is in de paragrafen hieronder voor elk criterium nader gespecificeerd.

Tabel 7.3 Beoordelingsschaal

Score	Toelichting
--	sterk negatieve effecten die door hun aard, omvang en schaal leiden tot belangrijke impact op het milieu. Dit zijn vaak effecten die (onherstelbare) schade toebrengen aan het systeem, leiden tot overschrijding van normen
-	negatieve effecten die door hun aard, omvang en schaal leiden tot verslechtering van de milieukwaliteit. Er treedt geen onherstelbare schade op voor het systeem en normen worden niet overschreden
0	effecten ontbreken of zijn door hun aard, omvang en schaal dermate gering dat ze niet leiden tot betekenisvolle positieve of negatieve impact op het milieu
+	positieve effecten die bijdragen aan verbetering van de milieukwaliteit, maar in aard, omvang en schaal beperkt zijn
++	sterk positieve effecten die door hun aard, omvang en schaal kunnen leiden tot verbetering van de milieukwaliteit

7.4 Beoordelingsmethodiek

7.4.1 Bodem en water

Invloed op bodemkwaliteit

Voor de aanleg van windturbines zijn grondroerende werkzaamheden voorzien. De Omgevingswet heeft als taak de bodemkwaliteit te waarborgen of te verbeteren indien nodig. Het Aanvullingsbesluit bodem schrijft doormiddel van de zorgplicht voor dat eenieder die de bodem verontreinigt verplicht is maatregelen te nemen om deze verontreiniging tegen te gaan. Eventuele reeds aanwezige (spoedeisende) gevallen van bodemverontreiniging binnen het zoekgebied moeten gesaneerd of beheerd worden. Verspreiding van een verontreiniging kan bijvoorbeeld plaatsvinden via stroming van grond- en oppervlaktewater. Indien er geen sprake is van spoedeisendheid, dient de aanwezige ernstige verontreiniging te worden aangepakt op een logisch moment wanneer de locatie wordt ontwikkeld en/of een andere functie krijgt. Dit geldt ook voor de realisatie van windturbines.

Aangezien het wettelijk niet is toegestaan de kwaliteit van de bodem te verslechteren en/of verontreiniging zonder meer te verplaatsen of verspreiden, is geen sprake van negatieve effecten op de bodemkwaliteit. Saneringen kunnen echter wel zorgen voor een verbetering van de bodemkwaliteit. Daarom zijn positieve effecten wel mogelijk en kan dit voor onderscheid zorgen tussen de varianten.

Bodemverontreinigingen

Ter voorbereiding op de realisatie van de windturbines is het nodig inzicht te krijgen in de (mogelijke) aanwezigheid van bodemverontreinigingen. Hierbij gelden de volgende, algemene aandachtspunten:

- om een beter beeld te krijgen van de actuele bodemkwaliteit in een volgende fase is inzage van beschikbare rapportages aan te raden. Voor eventueel verdachte locaties binnen de varianten wordt een historisch vooronderzoek geadviseerd om uit te voeren conform NEN 5725 en als op basis daarvan aanleiding is voor vervolgonderzoek is een verkennend bodemonderzoek noodzakelijk conform de NEN 5740;
- vanuit milieuperspectief is de bodemkwaliteit in enige mate bepalend voor de keuze van een locatie en/of techniek. In sommige gevallen kunnen de effecten van verontreiniging door sanering volledig voorkomen worden of is er zelfs sprake van een verbetering van de bodemkwaliteit.

- Het aantreffen van een ernstige verontreiniging die niet eenvoudig kan worden gesaneerd kan echter wel reden zijn om op die locatie niet te ontwikkelen. Dit brengt namelijk een risico van extra kosten met zich mee en kan wellicht de volksgezondheid niet worden geborgd.

PFAS

In de regio Rivierenland is vastgesteld dat er zich één verdachte locatie bevindt met PFAS-verbindingen. Deze stortlocatie zou dus mogelijk een risico kunnen vormen voor mens en milieu. Om uit te sluiten dat zich rondom de stortlocatie PFAS bevindt, moet bodemonderzoek gedaan worden. Hierbij dient aandacht te worden besteed aan het verspreidingsgedrag ter plaatse, gezien de stoffen moeilijk tot niet afbreekbaar zijn onder natuurlijke omstandigheden.

Beoordelingsschaal

Tabel 7.4 toont de beoordelingsschaal voor de effecten op de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem. Wanneer windturbines geplaatst zullen worden op locaties met een slechte bodemkwaliteit en waar de bodemkwaliteit niet verbetert kan worden door eventuele saneringen (in het geval van een ernstige verontreinigingen) dan worden de effecten op de bodemkwaliteit als negatief (-) beoordeeld. Als de bodemkwaliteit hoog is of wordt verbetert door saneringen dan worden de alternatieven beoordeeld als neutraal (0) of positief (+).

Tabel 7.4 Beoordelingsschaal effecten op milieuhygiënische kwaliteit van de bodem

Score	Toelichting
--	de voorgenomen ontwikkeling heeft een sterk negatief effect op de milieuhygiënische kwaliteit opzichte van de referentiesituatie
-	de voorgenomen ontwikkeling heeft een negatief effect op de milieuhygiënische kwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie
0	de voorgenomen ontwikkeling heeft geen wezenlijk effect op de milieuhygiënische kwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie
+	de voorgenomen ontwikkeling heeft een positief effect op de milieuhygiënische kwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie
++	de voorgenomen ontwikkeling heeft een sterk positief op de milieuhygiënische kwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie

Invloed op oppervlaktewater

De aanleg van windturbines kan negatieve effecten hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit en -kwantiteit. Zo kan de aanleg van de funderingen van de windturbines leiden tot oppervlakteverlies voor het oppervlaktewater en daarmee de kwantiteit. Er bestaan verschillende beleidsstukken die mogelijk beperkingen leggen op het plaatsen van windturbines in de buurt van oppervlaktewateren. Wateren die vallen onder het Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) beleid dienen beschermd te worden tegen negatieve effecten op de kwaliteit van het water. Er bevinden zicht twee KRW-wateren in het onderzoeksgebied. Wel bevinden zich meerdere waterwegen in het onderzoeksgebied die vallen onder het Waterschap Rivierenland. Dit zijn de A-, B- en C-waterwegen zoals beschreven in paragraaf 4.2.5. Rondom deze A-, B- en C-waterwegen bevinden zich beschermingszones. Beleid van het waterschap is vastgelegd in de waterschapsverordening. Hierin staat wat wel en niet is toegestaan op en rond waterstaatswerken in beheer bij het waterschap.

Daarnaast kan de oppervlaktewaterkwantiteit negatief worden beïnvloed doordat er naar verwachting bemaling nodig is tijdens de aanleg van de funderingen van de windturbines. Dit is het onttrekken van water uit de bodem wat effecten kan hebben op het grond- en oppervlaktewaterpeil (oppervlaktewaterkwantiteit). Dit effect is echter te mitigeren, bijvoorbeeld door het toepassen van retourbemaling. Hierbij wordt het onttrokken oppervlaktewater minimaal op gelijke hoogte teruggebracht. Daarom is dit effect niet-maatgevend voor de keuze tussen de varianten.

In het geval van windpark Echteld-Lienden hebben de windturbines in de aanleg- en gebruiksfase naar verwachting geen effect op de oppervlaktewaterkwaliteit. Dit komt doordat bij de aanleg van de windturbines geen gebruik wordt gemaakt van uitlogende materialen (uitlogende materialen zijn metalen zoals zink, koper en lood, Wanneer deze in contact komen met (regen) water komen kleine metaaldeeltjes in het water of in de bodem terecht. Dit kan giftig zijn voor het leven in het water of in de bodem.). De invloed op de oppervlaktekwaliteit is daarom niet-maatgevend voor de keuze tussen de varianten.

Beoordelingsschaal

Tabel 7.5 toont de beoordelingsschaal voor oppervlaktewater. De aantasting van de A-waterwegen die van primair belang zijn voor het waterbeheer zorgt voor een vermindering van de oppervlaktewaterkwantiteit en een afname in doorstroming ten opzicht van de referentiesituatie. Een watervergunning dient verleend te worden voor plaatsing in (de beschermingszone van) A-waterwegen. Dit gebeurt alleen als het eenzijdig (machinaal) onderhoud van de waterweg is gegarandeerd, compensatie voor de demping plaats vindt en de aan- en afvoer van water gegarandeerd blijft. Daarom is overlapping met A-waterwegen als sterk negatief (--) beoordeeld. De B-waterwegen zijn van secundair belang. Hiervoor geldt dat plaatsing in (de beschermingszone van) B-waterwegen bij hoge uitzonderingen wordt toegestaan. Hiervoor moet in overleg getreden worden met de waterschap. C-waterwegen zijn van tertiair belang voor het waterbeheer. Aantasting van de B- en C-waterwegen kan invloed hebben op de oppervlaktekwantiteit. Om dit te mitigeren zouden maatregelen genomen moeten worden, zoals het verleggen van de waterwegen. Daarom is overlapping met B- en C-waterwegen als negatief (-) beoordeeld. Bij het definitieve ontwerp van het windpark kan rekening worden gehouden met de waterwegen.

Tabel 7.5 Beoordelingsschaal invloed op oppervlaktewater

Score	Toelichting
--	de voorgenomen ontwikkeling heeft een sterk negatief effect op de oppervlaktewaterkwantiteit ten opzichte van de referentiesituatie. De oppervlaktewaterkwantiteit wordt fysiek aangetast door plaatsing van windturbines in de KRW-waterlichamen of A-waterwegen
-	de voorgenomen ontwikkeling heeft een negatief effect op de oppervlaktewaterkwantiteit ten opzichte van de referentiesituatie. De oppervlaktewaterkwantiteit wordt fysiek aangetast door plaatsing van windturbines in de nabijheid van de B- of C-waterwegen
0	de voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot een wezenlijke verandering in de oppervlaktewaterkwantiteit. De voorgenomen ontwikkeling wordt geplaatst buiten de waterwegen.
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

Invloed op waterberging

Windturbines kunnen effecten hebben op de waterbergende functie van een gebied. Het plaatsen van een windturbine leidt tot een toename in verhard oppervlak. Voor het planMER is een verhard oppervlak van circa 900 m^2 per windturbine door de fundering het uitgangspunt. Een toename in verhard oppervlak heeft invloed op het oppervlak beschikbaar voor infiltratie en veroorzaakt dus een afname van de infiltratiecapaciteit, welke belangrijk is bij het mitigeren van wateroverlast en droogte. Het bodemoppervlak dat beschikbaar is voor infiltratie neemt af, hierdoor stroomt hemelwater sneller af richting de watergangen in plaats van dat het infiltreert. Hierdoor neemt de druk op de waterbergende capaciteit van de watergangen toe. Daarnaast infiltreert er minder water in de bodem wat het effect van droogte kan vergroten. Er kunnen mitigerende maatregelen worden genomen door watercompensatie aan te leggen of de infiltratiecapaciteit te vergroten. Volgens de beleidsregels van de waterschapsverordening moet alle toename in verharding gecompenseerd worden.

Het is ook mogelijk dat de windturbines worden geplaatst in gebieden met een waterbergende functie. Dit kunnen reserveringsgebieden zijn die in de toekomst wellicht nodig zijn om water te bergen tijdens wateroverlast om de negatieve gevolgen op het watersysteem te beperken. Daarnaast kunnen dit gebieden zijn met een stroomvoerend regime waar het beleid zich richt op het behoud van de veiligheid van het gebied dat kan overstromen vanuit de grote rivieren.

In het onderzoeksgebied zijn geen zones aangewezen waar de waterbergende functie beschermd moet worden. Het effect op zulke zones is daarom niet verder onderzocht in dit MER.

Beoordelingsschaal
Tabel 7.6 toont de beoordelingsschaal voor waterberging. Er geldt een negatieve (-) beoordeling wanneer het bodemoppervlak dat beschikbaar is voor waterberging afneemt. Dit is het geval wanneer het verhard oppervlak toeneemt. Er geldt een positieve (+) beoordeling wanneer het verhard oppervlak afneemt en de infiltratiecapaciteit toeneemt.

Tabel 7.6 Beoordelingsschaal invloed op waterberging

Score	Toelichting
--	niet van toepassing
-	de voorgenomen ontwikkeling heeft een negatief effect op de waterberging ten opzichte van de referentiesituatie. De waterberging wordt aangetast door een toename in verhard oppervlak
0	de voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot een wezenlijke verandering in de waterberging ten opzichte van de referentiesituatie. Er is geen toename of afname in verhard oppervlak
+	de voorgenomen ontwikkeling heeft een positief effect op de waterberging ten opzichte van de referentiesituatie. De waterberging neemt toe door een afname in verhard oppervlak
++	niet van toepassing

7.4.2 Natuur

Voor het vergelijken van de alternatieven wordt in het MER een specifieke scoringsmethodiek toegepast. De effecten worden gescoord ten opzichte van de referentiesituatie. Dit betreft de situatie zonder de ontwikkeling van de windturbines van Energiepark Echteld-Lienden. De referentiesituatie omvat de huidige situatie en gegeven de huidige trends in populatieontwikkeling van de betrokken soorten en autonome ontwikkelingen (zie autonome ontwikkelingen). Als de effecten marginaal/verwaarloosbaar zijn, wordt dit aangeduid met ‘0’.

De volgende criteria worden voor de alternatieven beoordeeld:
- stikstofeffecten op Natura 2000-gebieden;
- overige effecten op Natura 2000-gebieden (onder andere ruimtebeslag, verstoring);
- effecten op beschermde soorten;
- effecten op het Gelders Natuurnetwerk.

Andere provinciaal beschermde gebieden (weidevogelgebieden, ganzenfoerageergebieden, Groene Ontwikkelingszone) liggen buiten het onderzoeksgebied of (in geval van Groene Ontwikkelingszone) liggen alle alternatieven buiten deze gebieden. Effecten van de alternatieven op deze beschermde gebieden zijn op voorhand uitgesloten en niet nader beoordeeld. Het onderzoek is uitgevoerd door Waardenburg Ecology. bijlage VI omvat het natuuronderzoek.

Stikstofeffecten op habitattypen en soorten Natura 2000-gebied
Werkzaamheden in de buurt van Natura 2000-gebieden kunnen leiden tot verzuring en vermesting. Door werkzaamheden in de aanlegfase of tijdens de gebruiksfase kan stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden ontstaan en/of toenemen. Dit komt door zowel de werkzaamheden voor de realisatie van windturbines (gebruik van stikstof-emitterend materieel) als tijdens de gebruiksfase (bijvoorbeeld door veranderende verkeerssituatie of intensiever gebruik van het gebied).

Wanneer werkzaamheden in of in de nabijheid van Natura 2000-gebieden plaatsvinden kan stikstof neerdalen op deze gebieden en leiden tot verzuring en vermesting (eutrofiëring, betekent een toename van voedingsstoffen (nutriënten) in de bodem, het water of de lucht). Dit is stikstofdepositie.

Door een toename aan voedingstoffen in de bodem kunnen bepaalde kwetsbare en karakteristieke habitattypen en soorten in een Natura 2000-gebied worden aangetast of zelfs verdwijnen.

De gevolgen van de uitstoot van stikstof zijn afhankelijk van de Natura 2000-gebieden waar de stikstof neerdaalt. Sommige Natura 2000-gebieden zijn niet stikstofgevoelig, terwijl voor andere Natura 2000-gebieden wel sprake is van stikstofgevoelige habitattypen.

De effecten tijdens de gebruiksfase zijn naar verwachting beperkt. Het gaat hierbij alleen om de stikstofemissie als gevolg van onderhoudswerkzaamheden (inclusief verkeersbewegingen). De effecten tijdens de aanlegfase zijn leidend in de bepaling van de stikstofeffecten.

Beoordelingsschaal

Tabel 7.7 toont de beoordelingsschaal voor stikstofeffecten op Natura 2000-gebieden. Als een toenemende stikstofdepositie in het Natura 2000-gebied de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied in gevaar brengt worden stikstofeffecten als sterk negatief (--) beoordeeld. Als de stikstofdepositie toeneemt, maar de instandhoudingsdoelstellingen niet in gevaar komen, wordt het beoordeeld als negatief (-).

Tabel 7.7 Beoordelingsschaal stikstofeffecten op Natura 2000-gebieden

Score	Toelichting
--	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een sterk negatief effect op Natura 2000-gebieden ten opzichte van de referentiesituatie door te hoge tijdelijke of permanente projectbijdrage. De effecten zijn significant en hebben impact op de instandhoudingsdoelen
-	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een negatief effect op Natura 2000-gebieden ten opzichte van de referentiesituatie door een te hoge tijdelijke projectbijdrage. Er is mogelijk sprake van een effect op het natuurgebied, maar dit leidt niet tot effecten op de instandhoudingsdoelen
0	de voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot een verandering van stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen ten opzichte van de referentiesituatie. De stikstofdepositie die optreedt tijdens de aanlegfase leidt op voorhand niet tot significante gevolgen
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

Overige effecten op habitattypen en soorten Natura 2000-gebied

De overige effecten op Natura 2000-gebieden zijn onder te verdelen in directe effecten en indirecte effecten.

Directe milieueffecten zoals oppervlakteverlies en versnippering zijn relevant als werkzaamheden in een Natura 2000-gebied worden uitgevoerd. Effecten als oppervlakteverlies en versnippering treden op door ruimtebeslag in Natura 2000-gebied. Hierdoor kan habitatverlies optreden en kan de connectiviteit binnen een Natura 2000-gebied worden aangetast. Binnen een Natura 2000-gebied kunnen tijdens de aanlegfase soorten verstoord worden door werkzaamheden. Ook tijdens de gebruiksfase kunnen soorten worden verstoord door bijvoorbeeld licht en geluid. Tijdens de gebruiksfase kunnen vogels en vleermuizen in aanvaring komen met een windturbine.

Indirecte effecten als verstoring (door licht, geluid, trilling of optische verstoring) en sterfte door aanvaring kunnen optreden door zowel activiteiten binnen als buiten een Natura 2000-gebied. Bij realisatie van windturbines buiten het Natura 2000-gebied kan sprake zijn van externe werking. Soorten met een instandhoudingsdoelstelling kunnen hierdoor ook buiten het Natura 2000-gebied worden verstoord of er kan sterfte optreden. In het kader van windturbines is externe werking vooral relevant bij kwalificerende soorten die zich (ver) buiten het Natura 2000-gebied kunnen begeven, bijvoorbeeld weidevogels die dagelijks heen en weer vliegen tussen hun slaapplaatsen en foerageerplaatsen. Er kan dus sprake zijn van een functionele relatie tussen een Natura 2000-gebied en omliggende gebieden. Wanneer windturbines worden geplaats in het onderzoeksgebied, kan habitatverlies van potentieel essentieel foerageer-, rust- en slaapgebied optreden en barrièrewerking ontstaan. Dit kan leiden tot effecten op kwalificerende soorten van Natura 2000-gebieden in de omgeving van het onderzoeksgebied.

Waar van toepassing zijn maatregelen genoemd om effecten op natuur te mitigeren en/of compenseren. De beoordeling van de alternatieven is uitgevoerd zonder toepassing van de maatregelen, omdat deze maatregelen mogelijk een substantiële impact kunnen hebben op de financiële opbrengsten en daarmee haalbaarheid van het windpark. Een uitzondering hierop vormt de stilstandvoorziening van vleermuizen, maatregelen voor marterachtigen en beschermde soorten in watergangen. Deze maatregelen zijn als onderdeel van alle alternatieven beschouwd, omdat de provincie Gelderland deze maatregelen standaard als voorschrift in de omgevingsvergunning voor een flora- en fauna-activiteit (de voormalige ontheffingen van de Wet natuurbescherming) opneemt en de impact op inrichting, kosten of energieopbrengsten (zeer) beperkt zijn.

Voor de ashoogte en rotordiameter van de windturbines zijn afmetingen op bandbreedte gegeven. De verschillen in minimale en maximale ashoogte en rotordiameter is niet groot genoeg om binnen de beoordelingssystematiek voor natuur onderscheidend te zijn. Daarom is binnen de beoordeling van de alternatieven hier geen nader onderscheid in gemaakt.

Beoordelingsschaal

Tabel 7.8 toont de beoordelingsschaal voor overige effecten op Natura 2000-gebieden. Als een risico ontstaat op het niet behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden, wordt dit beoordeeld als een sterk (--) negatief effect. Als geen significant effect op de instandhoudingsdoelstelling verwacht wordt, is dit een negatief (-) effect. Als negatieve effecten uitgesloten kunnen worden, wordt dit neutraal (0) beoordeeld. Een (sterk) positieve beoordeling is niet van toepassing, omdat er geen positief effect op Natura 2000 ten opzichte van de referentiesituatie wordt verwacht.

Tabel 7.8 Beoordelingsschaal overige effecten op Natura 2000-gebieden

Score	Toelichting
--	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een sterk negatief effect op Natura 2000-gebieden ten opzichte van de referentiesituatie door ruimtebeslag in een Natura 2000-gebied of door effecten op de aangewezen habitattypen of soorten, wanneer dit leidt tot het niet behalen van de instandhoudingsdoelen van het betreffende Natura 2000-gebied
-	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een negatief effect op Natura 2000-gebieden ten opzichte van de referentiesituatie door plaatsing nabij Natura 2000-gebied of door effecten op de aangewezen habitattypen of soorten, wanneer dit leidt tot effecten die naar verwachting geen significant effect op het behalen van de instandhoudingsdoelen van het betreffende Natura 2000-gebied
0	de voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot een effect op Natura 2000-gebieden ten opzichte van de referentiesituatie
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

Effecten op beschermde soorten

Bij de aanlegfase en de gebruiksfase van windenergie kunnen zich negatieve effecten voordoen op belangrijke onderdelen van de functionele leefomgeving van beschermde soorten en/of Rode Lijst soorten, zoals verblijf- en nestplaatsen of foerageergebieden. Er kan sprake zijn van habitatverlies door ruimtebeslag, verstoring (door, geluid, licht, trilling en optische verstoring) en barrièrewerking. Tevens kan sterfte voorkomen als gevolg van aanvaring. Zoals aangegeven in paragraaf 4.2.1 bevinden zich watervogels, en vleermuizen in het onderzoeksgebied. Deze vogels en vleermuizen hebben met name een verhoogd risico op sterfte bij het in werking treden van windturbines door aanvaringen met windturbinebladen. Om hier betrouwbaar effecten van in beeld te brengen, dient onderzoek gedaan te worden naar het voorkomen van individuele soorten in het zoekgebied, en het verwachte effect dat windturbines hebben op hun instandhouding. Hierbij wordt voor vogelsoorten vaak gebruik gemaakt van de 1 %-mortaliteitsnorm. De 1 %-mortaliteitsnorm houdt in dat per vogelsoort niet meer dan 1 % van de gemiddelde jaarlijkse natuurlijke sterfte van een populatie mag overlijden door de voorgenomen ontwikkeling. De norm is niet wettelijk vastgesteld, maar wordt vaak gebruikt om het effect van het aantal aanvaringsslachtoffers op de staat van instandhouding van de populatie van een soort te beoordelen.

Beoordelingsschaal

Tabel 7.9 toont de beoordelingsschaal voor beschermde soorten. In het geval van aantasting van de instandhouding van soorten, wordt dit sterk negatief (--) beoordeeld. Bij een negatief effect op de leefomgeving en/of het soort, waarbij de instandhouding niet wordt aangetast, wordt negatief (-) beoordeeld.

Tabel 7.9 Beoordelingsschaal beschermde soorten

Score	Toelichting
--	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een sterk negatief effect op beschermde soorten ten opzichte van de referentiesituatie, door potentiële vernietiging van essentieel leefgebied en/of verblijfplaatsen en sterfte van beschermde soorten. Vanwege aantasting van de lokale staat van instandhouding is deze ontwikkeling niet vergunbaar
-	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot negatieve effecten op beschermde soorten ten opzichte van de referentiesituatie, door vernietiging van leefgebied en/of verblijfplaatsen. Deze vernietiging tast de lokale staat van instandhouding niet aan
0	de voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot een verandering van effecten op beschermde soorten ten opzichte van de referentiesituatie
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

Effecten op Gelders Natuur Netwerk-gebieden

De ecologische waarden van het GNN kunnen direct en indirect worden aangetast. Directe aantasting vindt plaats door ruimtebeslag in een natuurgebied. Dit is het geval als windturbines in GNN worden gerealiseerd. Indirecte aantasting en verstoring vindt plaats als gevolg van geluid, licht, betreding, schaduwwerking en windturbulentie. Hoe groot de verstoringscontour is waarbinnen dergelijke effecten kunnen optreden is van verschillende factoren afhankelijk, zoals het beheertype van het GNN-gebied, de aanwezige soorten, tussenliggende landschapselementen en barrières. Dit kan niet op voorhand worden gekwantificeerd, omdat hiervoor nader onderzoek nodig is. In deze analyse is onderzocht wat de verstoring op het GNN is binnen de overdraaicirkel van de windturbines. Deze overdraaicirkel is 90 m, omdat we uitgaan van ½ rotordiameter van de bovengrens als worst-case.

De effecten tijdens de aanlegfase zijn van tijdelijke duur. Derhalve worden in de effectanalyse de effecten tijdens de gebruiksfase als uitgangspunt beschouwd in de beoordeling van de alternatieven. De effecten tijdens de aanlegfase zijn wel beschreven.

Beoordelingsschaal

Tabel 7.10 toont de beoordelingsschaal voor de effecten op het Gelders Natuurnetwerk. Windturbines die zich in een GNN bevinden, worden sterk negatief (--) beoordeeld. Deze windturbines tasten de waarden van het natuurgebied aan door ruimtebeslag met oppervlakteverlies tot gevolg. Op voorhand is niet uit te sluiten dat dit leidt tot een onvergunbare situatie. Uit toetsing moet blijken dat door compensatie de negatieve effecten gemitigeerd kunnen worden.

Windturbines die zich binnen de overdraaicirkel (90 m) bevinden worden negatief (-) beoordeeld. Negatieve effecten op het natuurgebied zijn binnen deze contour niet op voorhand uit te sluiten. De verwachting is echter niet dat deze negatieve effecten leiden tot aantasting van de wezenlijke kenmerken of waarden van het gebied. De plaatsingszones buiten een GNN of verstoringscontour zijn als neutraal (0) beoordeeld. Dit betekent niet dat geen effecten kunnen optreden. Dit dient in een volgende fase specifiek onderzocht te worden. Zo kunnen bijvoorbeeld geluidseffecten leiden tot negatieve effecten op GNN. Een (sterk) positieve beoordeling is niet van toepassing. Een (sterk) positief effect op GNN ten opzichte van de referentiesituatie wordt niet verwacht doordat de alternatieven variëren in de type, positie en aantal windturbines.

Tabel 7.10 Beoordelingsschaal effecten op het Gelders Natuurnetwerk

Score	Toelichting
--	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot negatieve effecten op GNN ten opzichte van de referentiesituatie. Significante aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden van het GNN vindt plaats door ruimtebeslag in een GNN-gebied. Significante aantasting leidt tot een onhaalbare compensatieopgave, waardoor de ontwikkeling niet vergunbaar is
-	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot negatieve effecten op GNN ten opzichte van de referentiesituatie door plaatsing van turbines binnen een verstoringscontour van het GNN. De wezenlijke kenmerken van het GNN-gebied worden mogelijk aangetast, maar compensatie biedt voldoende mogelijkheden om deze wezenlijke kenmerken in stand te houden
0	de voorgenomen ontwikkeling leidt naar verwachting niet tot wezenlijke effecten op het GNN ten opzichte van de referentiesituatie
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

7.4.3 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Deze paragraaf beschrijft de onderzoeksaanpak voor de effectbeoordeling van de alternatieven voor de thema's landschap, cultuurhistorie en archeologie. De beoordelingswijze op het thema landschap en cultuurhistorie, en archeologie bestaat uit een kwalitatieve analyse. In het MER wordt landschap beoordeeld op basis van de criteria:

1 ruimtelijke- visuele kenmerken van het landschap;
2 aantasting van landschappelijke waarden van de landschapstype en structuren behandeld voor de beoordeling van landschap.

De drie indicatoren:

1 fysieke kwaliteit;
2 beleefde kwaliteit;
3 inhoudelijke kwaliteit.

Deze komen voort uit de objectieve effectrapportage voor landschap uit 2011 (ref. Bel, D. en W. Soepboer. De waarde van landschap *2011)*, en worden gebruikt om de effecten te beschrijven per criterium:

- fysieke kwaliteit: gaafheid, conservering, authenticiteit van het landschap en ruimtelijk visuele kenmerken;
- beleefde kwaliteit van het landschap: zichtbaarheid/herkenbaarheid, herinneringswaarde van het landschap en ruimtelijk visuele kenmerken;
- inhoudelijke kwaliteit: zeldzaamheid, informatiewaarde, samenhang, representativiteit van het landschap en ruimtelijk visuele kenmerken.

Aanvullend zijn de landschappelijke uitgangspunten voor inpassing van de windturbines genoteerd in de *RES 1.0* meegenomen voor zover deze relevant zijn. Voor cultuurhistorie worden de effecten op de cultuurhistorische waarden beschreven en beoordeeld. Archeologie wordt beschreven aan de hand van de bekende en verwachte archeologische waarden.

De bronnen die zijn geraadpleegd voor de thema's landschap en cultuurhistorie zijn: Omgevingsvisie Neder Betuwe; Omgevingsvisie gemeente Buren; Landschapsontwikkelingsplan Neder-Betuwe Streekgids Betuwe en Tielerwaard; Kernkwaliteiten Gelderse Nationale Landschappen 2014; Uitvoeringsprogramma-Rivierengebied Gelders-Deel.

Effecten op landschap

Effecten op ruimtelijke-visuele kenmerken

Windturbines kunnen effect hebben op de ruimtelijke-visuele kenmerken van het landschap. In dit criterium wordt getoetst in hoeverre kenmerkende fysieke, beleefde, en inhoudelijke waarden van de ruimtelijk-visuele kenmerken het oeverwallen- en komgronden landschap worden verstoord.

De beleving van waarnemers speelt bij de beleefde kwaliteit ook een grote rol. Locaties waar veel mensen bijeenkomen, wonen en/of rijden leveren veel waarnemers op van de windturbines. De waarnemers binnen het zoekgebied kunnen worden onderscheiden in langdurige en kortdurige waarneming. Korte beleving van de windturbines vindt plaats door passanten op de A15. De langdurige beleving van het beoogde windturbinepark vindt plaats vanaf de woonwijk en recreatiegebied het Lingemeer. Langdurige beleving is van groter belang bij de beoordeling aangezien langdurige beleving een groter effect geeft dan een kortstondige beleving van de windturbines. De beleving van openheid door waarnemers verslechtert als windturbines dominant zichtbaar zijn vanuit plaatsen met veel waarnemers. De beleving van openheid door waarnemers verandert niet ten opzichte van de referentiesituatie als windturbines slechts waarneembaar zijn vanaf de horizon of plaatsen waar relatief weinig waarnemers zijn. De veranderingen die de plaatsing van windturbines met zich meebrengt, worden aan de hand van visualisaties vanuit verschillende opstellingen in beeld gebracht en dienen de effectanalyse.

Beoordelingsschaal

Tabel 7.11 toont de beoordelingsschaal voor effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken.

Tabel 7.11 Beoordelingsschaal effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken

Score	Toelichting
--	de voorgenomen ontwikkeling heeft een sterk negatief effect op de ruimtelijke visuele kenmerken van het landschap ten opzichte van de referentiesituatie. De ruimtelijk- visuele kenmerken worden onherstelbaar aangetast door plaatsing van de windturbines
-	de voorgenomen ontwikkeling heeft een negatief effect op de ruimtelijke visuele kenmerken van het landschap ten opzichte van de referentiesituatie. De ruimtelijk- visuele kenmerken worden verstoort door plaatsing van de windturbines
0	de voorgenomen ontwikkeling heeft geen wezenlijk effect op de ruimtelijke visuele kenmerken van het landschap ten opzichte van de referentiesituatie
+	de voorgenomen ontwikkeling heeft een positief effect op de ruimtelijk visuele kenmerken van het landschap ten opzichte van de referentiesituatie. De kenmerkende elementen en de fysieke, beleefde, en inhoudelijke kwaliteit van het landschap worden merendeels versterkt
+ +	de voorgenomen ontwikkeling heeft een sterk positief effect op de ruimtelijk visuele kenmerken van het landschap ten opzichte van de referentiesituatie. De kenmerkende elementen en de fysieke, beleefde, en inhoudelijke kwaliteit van het landschap worden allen versterkt

Effecten op landschapstype en landschapsstructuur

Het windpark kan tijdens de aanleg- en de gebruiksfase effect hebben op het (cultuur)landschap. In dit criterium wordt getoetst in hoeverre kenmerkende fysieke, beleefde, en inhoudelijke waarden van de landschapstypes- en structuur van het oeverwallen- en komgronden landschap worden verstoord.

De fysieke kwaliteit van de landschapsstructuur en landschapstypes uit zich in de gaafheid van het landschap en of de landschappelijke structuren vervangbaar zijn of niet. De beleefde kwaliteit van de landschapsstructuur en landschapstypes uit zich in de mate van zichtbaarheid en herkenbaarheid van de beeldbepalende structuren van het landschapstype. De inhoudelijke kwaliteit van de landschapsstructuur en landschapstypes uit zich in de mate van zeldzaamheid, samenhangendheid (ensemblewaarde) en representativiteit van de landschapstypes en landschapsstructuur.

Beoordelingsschaal

Tabel 7.12 toont de beoordelingsschaal voor effecten op landschappelijke waarden.

Tabel 7.12 Beoordelingsschaal effecten op landschappelijke waarden

Score	Toelichting
--	de voorgenomen ontwikkeling heeft een sterk negatief effect op het landschapstype en landschapsstructuur ten opzichte van de referentiesituatie. De kernkwaliteiten van het landschap worden onherstelbaar aangetast door plaatsing van de windturbines
-	de voorgenomen ontwikkeling heeft een negatief effect op het landschapstype en landschapsstructuur ten opzichte van de referentiesituatie. De kernkwaliteiten van het landschap worden aangetast door plaatsing van de windturbines
0	de voorgenomen ontwikkeling heeft geen wezenlijk effect op de kernkwaliteiten van het landschapstype en landschapsstructuur ten opzichte van de referentiesituatie
+	de voorgenomen ontwikkeling heeft een positief effect op het landschapstype en landschapsstructuur ten opzichte van de referentiesituatie. De kernkwaliteiten van het landschap worden merendeels versterkt
++	de voorgenomen ontwikkeling heeft een sterk positief effect op het landschapstype en landschapsstructuur ten opzichte van de referentiesituatie. De kernkwaliteiten van het landschap worden allemaal versterkt

Effecten op cultuurhistorie

Voor het thema cultuurhistorie worden de effecten van de windturbines op de aanwezige cultuurhistorisch waardevolle elementen beoordeeld aan de hand van historische geografie en historische bouwkunde. Historische geografie gaat over onderzoek van het cultuurlandschap, bijvoorbeeld verkaveling patronen. Historische bouwkunde gaat over onderzoek van gebouwd erfgoed zoals kastelen, boerderijen en andere rijks- en gemeentelijk beschermde monumenten.

Beoordelingsschaal

Om de effecten van de windturbines op de historische geografie en historische bouwkunde waardevolle elementen inzichtelijk te maken worden de varianten op basis van een plus- en min-schaal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Deze schaal wordt gebruikt voor zowel de wettelijk beschermde als niet wettelijk beschermde cultuurhistorische waarden. Tabel 7.13 laat de beoordelingsschaal voor het criterium ‘effecten op cultuurhistorische waarden’ zien.

Tabel 7.13 Beoordelingsschaal effecten op cultuurhistorische waarden

Score	Toelichting
--	de voorgenomen ontwikkeling heeft een sterk negatief effect op de historische geografie en historische bouwkunde ten opzichte van de referentiesituatie. De cultuurhistorische waarden wordt fysiek aangetast door plaatsing in gebieden met rijksmonumenten, gemeentelijke monumenten en waardevolle objecten en cultuurlandschap
-	de voorgenomen ontwikkeling heeft een negatief effect op de historische geografie en historische bouwkunde ten opzichte van de referentiesituatie. Plaatsing in gebieden met rijksmonumenten, gemeentelijke monumenten en waardevolle objecten en cultuurlandschap leidt tot een effect op de beleving van cultuurhistorische waarden
0	de voorgenomen ontwikkeling heeft geen wezenlijk effect op de historische geografie en historische bouwkunde ten opzichte van de referentiesituatie
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

Effecten op archeologie

Archeologie is de wetenschap die de overblijfselen van mensen en culturen uit het verleden bestudeert om het verleden te reconstrueren en te duiden. Archeologie houdt zich bezig met de niet-zichtbare resten en sporen van onze cultuurgeschiedenis die zich in de bodem bevinden. Het realiseren van windturbines heeft bodemroerende effecten. Zo is er tijdens de aanleg van de windturbines bodemverstoring door aanleg van de fundering en een bouwvlak voor onder andere een kraanopstelling. In dit MER worden de effecten van de ontwikkeling van windenergie op archeologische monumenten en de archeologische verwachtingswaarde beoordeeld.

Aantasting van bekende archeologische waarden

In het onderzoeksgebied kunnen archeologische monumenten aanwezig zijn. Per variant wordt onderzocht in hoeverre de varianten binnen deze gebieden zijn gelegen. De daadwerkelijke effecten van de varianten dienen in het vervolg nader onderzocht te worden. De effecten worden kwalitatief beoordeeld op basis van de resultaten van een bureaustudie. Er is gebruik gemaakt van de volgende (GIS-)bron:

- de Archeologische Monumentenkaart (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Nationaal Georegister), zie paragraaf 4.2.2.

Beoordelingsschaal

Om de effecten van de varianten inzichtelijk te maken worden deze op basis van een plus- en min-schaal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Tabel 7.14 toont de beoordelingsschaal voor de beoordeling van de aantasting van bekende archeologische waarden.

Tabel 7.14 Beoordelingsschaal aantasting van bekende archeologische waarden

Score	Toelichting
--	de voorgenomen ontwikkeling heeft een negatief effect op archeologie ten opzichte van de referentiesituatie, door plaatsing in/op een (beschermd) archeologisch monument
-	niet van toepassing
0	de voorgenomen ontwikkeling heeft geen wezenlijk effect op archeologie ten opzichte van de referentiesituatie, door plaatsing buiten gebieden die zijn aangemerkt als archeologisch monument
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

Aantasting van verwachte archeologische waarden

In het onderzoekgebied zijn gebieden aanwezig met een archeologische dubbelbestemming. Deze gebieden zijn mede bestemd voor het behoud en de bescherming van de te verwachten archeologische waarden van de gronden. Zo dient bij werkzaamheden van een bepaald oppervlakte en diepte een archeologisch rapport overgelegd te worden. De effecten worden kwalitatief beoordeeld op basis van de resultaten van een bureaustudie. Er is gebruik gemaakt van de volgende (GIS-)bron:

- de archeologische beleidskaarten van gemeenten Buren en Neder-Betuwe. Deze zijn afkomstig uit het Paraplubestemmingsplan archeologie gemeente Buren 2023 en Parapluregeling Archeologie van gemeente Neder-Betuwe, zie paragraaf 4.2.2.

Beoordelingsschaal

Om de effecten van de varianten inzichtelijk te maken worden deze op basis van een plus- en min-schaal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Tabel 7.15 toont de beoordelingsschaal voor de beoordeling van de aantasting van verwachte archeologische waarden.

Tabel 7.15 Beoordelingsschaal aantasting van verwachte archeologische waarden

Score	Toelichting
--	niet van toepassing
-	de voorgenomen ontwikkeling heeft een beperkt negatief effect op archeologie ten opzichte van de referentiesituatie, door plaatsing in een gebied met een middelmatige tot hoge archeologische verwachtingswaarde
0	de voorgenomen ontwikkeling heeft geen wezenlijk effect op archeologie ten opzichte van de referentiesituatie, door plaatsing in een gebied met een lage archeologische verwachtingswaarden.
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

7.4.4 Veiligheid

De effecten op externe veiligheid zijn onderzocht aan de hand van twee criteria, namelijk de invloed op risico ontvangers (direct risico) en de mogelijkheid op domino-effecten via andere risicobronnen (indirect risico). Het eerste criterium heeft betrekking op risico-ontvangers, de tweede op risicobronnen waarmee domino-effecten mogelijk zijn. Daarnaast zijn de overige risico's die bestaan voor andere infrastructurele werken onderzocht. De effecten zijn onderzocht aan de hand van het plaatsgebonden risico en adviesafstanden.

Plaatsgebonden risico
Bij het vaststellen van nieuwe ruimtelijke plannen moet worden getoetst of het realiseren van het plan een onacceptabel extern veiligheidsrisico oplevert. Voor dit planMER wordt alleen het plaatsgebonden risico beschouwd. Het groepsrisico is ook onderdeel van externe veiligheid. Voor deze fase is het groepsrisico niet bepalend voor de locatiekeuze. Het projectMER zal het groepsrisico wel beschouwen.

Het plaatsgebonden risico is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt, overlijdt als direct gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen nabij een transportroute. De kans op een ongeval door het falen van windturbines wordt ook onderzocht aan de hand van het PR. Het PR wordt weergegeven met behulp van de norm PR 10-6 voor (zeer) kwetsbare gebouwen en locaties en met de norm PR 10-5 voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties. Hoe dichter bij de bron, hoe groter het plaatsgebonden risico:
- de PR 10-6 risicocontour is een gebied waar de kans gelijk (op de contour) of groter (binnen de contour) is dan 1 op de miljoen;
- de PR 10-5 risicocontour is een gebied waar de kans gelijk (op de contour) of groter (binnen de contour is dan 1 op de honderdduizend.

Externe veiligheid

Invloed op risico-ontvangers (direct risico)
Effecten op risico-ontvangers worden beoordeeld aan de hand van de grenswaarde en richtwaarde voor het bovengenoemde plaatsgebonden risico. De PR 10-5 is de grenswaarden voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties en de PR 10-6 is een grenswaarde voor (zeer) kwetsbare gebouwen en locaties en richtwaarde voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties. Deze waarden komen voort uit het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). De Handreiking Risicozonering Windturbines 2020 (HRW2020) biedt richtlijnen voor het benaderen van de PR 10-6 contour, hierbij is de tiphoogte van een windturbine als bereik aangenomen. Voor de PR 10-5 contour is ½ rotordiameter als bereik aangehouden. Binnen deze afstanden is het niet mogelijk om risico's voor (beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties uit te sluiten. Daarom wordt dit gehanteerd als een eerste toetsing of er een berekening van het PR nodig is. Tabel 7.16 toont de veiligheidsnormen die van toepassing zijn op windturbines.

Tabel 7.16 Veiligheidsnormen voor het plaatsgebonden risico (PR)

Type object	Toetsingsafstand	Richtlijnen conform HRW2020
(zeer) kwetsbare gebouwen en locaties	grenswaarde PR10-6	het maximum van: - ashoogte + ½ rotordiameter (= tiphoogte), of - maximale werpafstand bij nominaal toerental
beperkt kwetsbare gebouwen en locaties	grenswaarde PR10-5 richtwaarde PR10-6	grenswaarde: ½ rotordiameter richtwaarde: het maximum van: - ashoogte + ½ rotordiameter (= tiphoogte), of - maximale werpafstand bij nominaal toerental

Beoordelingsschaal

Tabel 7.17 toont de beoordelingsschaal voor 'invloed op risico-ontvangers (kwetsbare gebouwen en locaties)'.

De ontwikkeling binnen grenswaarden tot beperkt kwetsbare en (zeer) beperkt kwetsbare gebouwen en locaties, die vastgelegd zijn in *besluiten en wetten,* zijn sterk negatief (--) beoordeeld, omdat deze leiden tot situaties met negatieve effecten die niet zijn toegestaan in de wetgeving. Ligging van beperkt kwetsbare gebouwen en locaties binnen de PR 10-6 is negatief (-) beoordeeld. Het gaat hier namelijk niet om een grenswaarde, maar een richtwaarde en er zijn mitigerende maatregelen beschikbaar om effecten te voorkomen of beperken. Wel geldt hier een aandachtspunt bij ontwikkelingen. Ligging buiten de grenswaarden en richtwaarden leidt tot een neutrale (0) beoordeling.

Positieve effecten zijn hierbij niet van toepassing, omdat windturbines een risicobron vormen en dus vanuit het onderdeel externe veiligheid altijd zorgen voor een verhoging van het risico.

Tabel 7.17 Beoordelingsschaal invloed op risico-ontvangers (kwetsbare gebouwen en locaties)

Score	Toelichting
--	de voorgenomen activiteit voldoet niet aan de grenswaarde van beperkt kwetsbare en (zeer) beperkt kwetsbare gebouwen en locaties
-	beperkt kwetsbare gebouwen en locaties liggen binnen de richtwaarde (PR 10-6 contour) van de voorgenomen activiteit
0	geen knelpunten aanwezig van externe veiligheidsrisico's en zonder mitigerende maatregelen kan worden voldaan aan de afstandscriteria
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

Invloed op andere risicobronnen (indirect risico - domino effecten)

De aanwezigheid van windturbines heeft een risico verhogende werking op risico-ontvangers, door het veroorzaken van domino-effecten via buisleidingen, wegen waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt en inrichtingen met opslag van gevaarlijke stoffen. In de HRW2020 zijn hiervoor norm- en adviesafstanden opgenomen. In de HRW2020 is opgenomen dat er vanuit het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) geen verplichting bestaat om de risico verhogende werking van windturbines op transport van gevaarlijke stoffen via het basisnet te beschouwen. Hierom is de invloed op het basisnet waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt niet onderzocht in dit MER. Tabel 7.18 geeft een overzicht van de normafstanden (vanuit wetgeving) en adviesafstanden (vanuit beleid) tot de andere risicobronnen. Als windturbines zich binnen deze afstandscriteria bevinden, kunnen ze leiden tot een verhoogd risico op nabijgelegen kwetsbare gebouwen en locaties via domino-effecten. Bij het plaatsen van windturbines binnen deze afstanden moet uit aanvullend onderzoek blijken dat het veiligheidsrisico op omliggende kwetsbare gebouwen en locaties aanvaardbaar is en zo nodig moet dat risico verantwoord worden.

Tabel 7.18 Afstanden tussen windturbines en andere risicobronnen (Bron: Handreiking Risicozonering Windturbines, 2020)

Type object	Afstanden	Juridische status
ondergrondse buisleidingen	adviesafstand: - de grootste afstand van: · de maximale werpafstand bij een nominaal toerental; · ashoogte + ½ rotordiameter	object + 15 m (fysieke belemmering voor fundering)
inrichtingen met opslag gevaarlijke stoffen, waaronder BRZO	normafstand: afhankelijk van de inrichtingen grenswaarde PR10-5 als basis genomen	niet opgenomen als belemmering

Beoordelingsschaal

Tabel 7.19 toont de beoordelingsschaal voor 'invloed op andere risicobronnen'.

De ontwikkeling binnen normafstanden die vastgelegd zijn in *besluiten en wetten* zijn sterk negatief (--) beoordeeld, omdat deze leiden tot situaties met negatieve effecten die niet zijn toegestaan in de wetgeving. De ontwikkeling binnen de *adviesafstanden* van de beheerders zijn negatief (-) beoordeeld. Ligging buiten de normafstanden en adviesafstanden leidt tot een neutrale (0) beoordeling.

Positieve effecten zijn hierbij niet van toepassing, omdat windturbines een risicobron vormen en dus vanuit het onderdeel externe veiligheid altijd zorgen voor een verhoging van het risico.

Tabel 7.19 Beoordelingsschaal invloed op andere risicobronnen

Score	Toelichting
--	de voorgenomen activiteit voldoet niet aan de wettelijke normafstanden voor milieubelastende activiteiten met opslag van gevaarlijke stoffen
-	de voorgenomen activiteit voldoet niet aan de adviesafstanden voor buisleidingen waardoor transport van gevaarlijk stoffen plaatsvindt
0	geen knelpunten aanwezig van externe veiligheidsrisico's en zonder mitigerende maatregelen kan worden voldaan aan de afstandscriteria
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

Invloed op overige infrastructurele werken

De aanwezigheid van windturbines veroorzaakt overige risico's met betrekking tot hoogspanningslijnen, rijkswegen, waterwegen en spoorwegen. In de HRW2020 zijn hiervoor adviesafstanden opgenomen. Tabel 7.20 geeft een overzicht van de normafstanden (vanuit wetgeving) en adviesafstanden (vanuit beleid) tot deze objecten. Als windturbines zich binnen deze afstandscriteria bevinden, kunnen ze de veiligheidsrisico's verhogen en de leveringszekerheid benadelen van belangrijke infrastructurele werken, zoals de hoogspanningsverbindingen. Bij het plaatsen van windturbines binnen deze afstanden moet de invloed op de veiligheidsrisico's van nabije infrastructurele werken worden onderzocht.

Tabel 7.20 Afstanden tussen windturbines en veelvoorkomende infrastructurele werken (Bron: Handreiking Risicozonering Windturbines, 2020)

Type object	Afstanden	Juridische status
rijkswegen	adviesafstand: ten minste ½ rotordiameter uit de rand van de verharding	object + 15 m (fysieke belemmering voor fundering)

Type object	Afstanden	Juridische status
waterwegen	adviesafstand: ½ rotordiameter uit de rand van de vaarweg met een minimum van 50 m	object + 15 m (fysieke belemmering voor fundering)
spoorwegen	adviesafstand: ½ rotordiameter + 7,85 m, met een minimum van 30 m	object + 15 m (fysieke belemmering voor fundering)
hoogspanningsinfrastructuur (≥110 kV)	adviesafstand: - de grootste afstand van: · de maximale werpafstand bij een nominaal toerental; · ashoogte + ½ rotordiameter; - of een afstand van meer dan 245 m	- ½ rotordiameter bij bovengrondse hoogspanningsverbinding - object + 15 m bij ondergrondse hoogspanningsverbinding

Beoordelingsschaal

Tabel 7.21 toont de beoordelingsschaal voor 'invloed op overige infrastructurele werken'.

In de HRW2020 zijn geen normafstanden tot overige infrastructurele werken opgenomen die vastgelegd zijn in *besluiten en wetten*. Hierom is een sterk negatief (--) beoordeling niet van toepassing. De ontwikkeling binnen de *adviesafstanden* van de beheerders zijn negatief (-) beoordeeld. Ligging buiten de adviesafstanden leidt tot een neutrale (0) beoordeling.

Positieve effecten zijn hierbij niet van toepassing, omdat windturbines een risicobron vormen en dus altijd zorgen voor een verhoging van het risico.

Tabel 7.21 Beoordelingsschaal invloed op overige infrastructurele werken

Score	Toelichting
--	niet van toepassing
-	de voorgenomen activiteit voldoet niet aan de adviesafstanden voor rijkswegen, spoorwegen, vaarwegen en hoogspanningsverbindingen
0	geen knelpunten aanwezig van veiligheidsrisico's en zonder mitigerende maatregelen kan worden voldaan aan de afstandscriteria
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

7.4.5 Leefomgeving

Geluid

Geluid door windturbines

Windturbines maken geluid. Het geluid van windturbines is grotendeels afkomstig van de bewegende delen (zoals de rotorbladen) die door de wind worden aangedreven. Een kleiner deel van het geluid wordt veroorzaakt door de aandrijving. Het geluid van windturbines kan zorgen voor geluidhinder op de gevel van geluidgevoelige gebouwen, zoals woningen. Om omwonenden te beschermen tegen geluidhinder, stelt de Rijksoverheid geluidsnormen vast. Tot 2021 was de 47 dB L_{den} geluidsnorm uit het Activiteitenbesluit van toepassing op windenergieprojecten. Vanwege een uitspraak van de Raad van State op 30 juni 2021 (jurispudentie is ABRvS 30 juni 2021, ECLI:NL:RVS:2021:1395), zijn de geluidsnormen uit het Activiteitenbesluit echter niet toepasbaar. Op grond van het Europees recht moeten deze in Nederland gehanteerde geluidswaarden met een milieubeoordeling opnieuw worden bepaald dan wel herzien. Daarom laat het Rijk momenteel een dergelijk rapport opstellen.

De resultaten van het rapport zijn op dit moment nog niet beschikbaar. In dit MER is daarom de geluidsbelasting en het aantal geluidgehinderden voor verschillende geluidswaarden onderzocht. Ook zijn de effecten van de cumulatieve geluidsbelasting onderzocht.

Uitspraak Raad van State

Op 30 juni 2021 heeft de Raad van State uitgesproken dat de algemene normen voor geluid, slagschaduw en veiligheid uit het Activiteitenbesluit en de Activiteitenregeling formeel moeten worden onderzocht. Op grond van het Europees recht moeten deze in Nederland gehanteerde normen met een milieubeoordeling opnieuw worden bepaald dan wel herzien. Het opstellen van het planMER Windturbinebepalingen Leefomgeving is gestart (NRD en reactienota zijn gepubliceerd, deze zijn te vinden in deze hyperlink). Tot afronding van deze milieubeoordeling, mogen in Nederland geen besluiten worden genomen over windturbineparken waarbij de geluids-, slagschaduw- en veiligheidsonderzoeken zonder verdere onderbouwing zijn gebaseerd op de waarden uit het Activiteitenbesluit en de Activiteitenregeling.
Voor nieuwe windparken gelden de Rijksregels voor windturbines in het Activiteitenbesluit door de uitspraak niet meer. De nieuwe, nog op te stellen regels voor windturbineparken treden volgens de voorlopige planning in werking nadat de Omgevingswet inwerking is getreden. Tot die tijd moet het bevoegd gezag voor nieuwe windparken voorschriften opnemen in de omgevingsvergunning of een maatwerkbesluit. Het voornemen is om voor het windpark Echteld-Lienden lokale waarden vast te stellen.

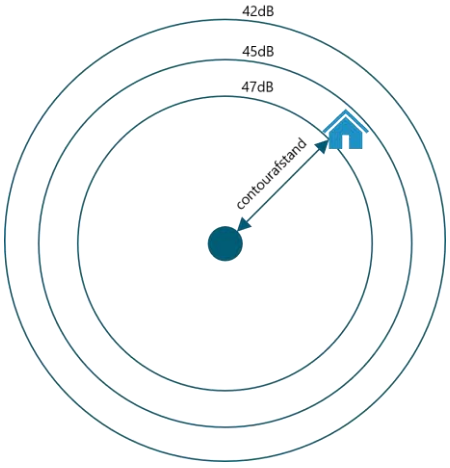
Uit de reactienota behorende bij de NRD voor het planMER Windturbinebepalingen Leefomgeving blijkt dat het planMER naast de 45 dB L_{den} en 47 dB L_{den} geluidswaarden, ook de 37, 40, 43 en 50 dB L_{den} geluidswaarden onderzoekt. Daarnaast wordt er verwezen naar het onderzoek dat in gaat op afstandswaarden voor windturbines welke te vinden is in deze link.

Voor planMER Windturbinebepalingen Leefomgeving wordt onderzoek gedaan naar geluidscontouren voor een solitaire windturbine. Voor het MER windpark Echteld-Lienden wordt een 'worst-case' benadering toegepast. Daarbij worden de geluidscontouren van een set van vier windturbines in lijnopstelling berekend. Daarbij worden zowel de 47 dB L_{den} geluidswaarde uit het Activiteitenbesluit, de 45 dB L_{den} geluidswaarde die door de WHO wordt geadviseerd vanuit gezondheid en de 42 dB L_{den} geluidswaarde uit het advies van de Commissie mer op de NRD, allemaal inzichtelijk gemaakt in dit MER.

Het doel van dit onderzoek is om in beeld te brengen hoeveel mensen er (mogelijk) hinder ondervinden door het geluid van windturbines. Allereerst worden daarom per variant contourafstanden (zie tekstkader hieronder) bepaald voor verschillende geluidswaardes. Om dit aantal geluidgehinderden in beeld te brengen wordt per variant het aantal geluidgevoelige gebouwen met een bepaalde geluidsbelasting op de gevel bepaald. Voor deze berekeningen wordt gebruik gemaakt van de meest actuele versie van het rekenprogramma Geomilieu van DGMR.

Wat is de contourafstand?

Om de geluidsbelasting voor omwonenden in beeld te brengen, worden in het MER verschillende contourafstanden bepaald. Dit gebeurt voor de geluidswaardes 47 dB L_{den}, 45 dB L_{den} en 42 dB L_{den} (zie cirkels). De contourafstand is de afstand tussen de windturbine en de lijn van de cirkel. Als een woning op de lijn van de kleinste cirkel staat (zoals op de afbeelding), is de geluidsbelasting op de gevel van de woning 47 dB L_{den}.



Referentieturbines

Hoeveel geluid een windturbine maakt hangt af van verschillende factoren: de hoogte van de rotor, het vermogen van de turbine, de windsnelheid op die ashoogte en de vorm van de bladen spelen een grote rol. Voor het geluidonderzoek zijn verschillende windturbines onderzocht die passen binnen de bandbreedte van het milieuonderzoek. Uit deze windturbines zijn twee windturbines gekozen die representatief zijn voor wat anno 2030 geplaatst zal kunnen worden. Tabel 7.22 laat de gegevens van de referentieturbines zien die ten grondslag liggen aan de geluidsberekeningen.

Voor deze twee referentieturbines zijn de 42 dB L_{den}, 45 dB L_{den} en 47 dB L_{den} contourafstanden bepaald. Daarbij is als uitgangspunt gehanteerd dat de cumulatie van geluid tussen de turbines onderling een rol speelt, waardoor de contourafstanden groter wordt dan wanneer enkel een solitaire turbine wordt gerealiseerd. In GeoMilieu is gerekend met vier turbines met een tussenafstand van drie keer de rotordiameter. Dit is de minimale afstand die de turbines uit elkaar moeten staan, en levert voor geluid een maximale contourafstand op. Het geluid van de turbines onderling beïnvloeden elkaar dan het sterkst, waardoor het cumulatieve effect het grootst is. Voor de windverdeling van de turbines is uitgegaan van de KNMI windgegevens voor het onderzoeksgebied.

Betekenis L_{den}

L_{den} staat voor Level day, evening, night, ofwel het tijdgewogen jaargemiddelde geluidsniveau in de dag-, de avond- en de nachtperiode. 's Avonds geldt er een correctie van +5 dB en 's nachts van +10 dB. Er is gekozen voor deze weging om recht te doen aan de omstandigheden: 's avonds en 's nachts zijn mensen vaker in rust en is het omgevingsgeluid minder. Daarom wegen de avond en de nacht zwaarder mee dan de dag.

Tabel 7.22 Referentieturbines: specificaties onder- en bovengrens geluid

	Ondergrens	Bovengrens
naam	Enercon E160	Vestas V172
vermogen (MW)	5,5	7,2
ashoogte (m)	130	180
rotordiameter (m)	160	180
maximale geluidemissie (dB L_{den})	106,8	106,9

Mitigatie

Het is mogelijk om geluid reducerende maatregelen te treffen aan de windturbine door het instellen van een 'sound mode'. De turbine draait dan op een verlaagd toerental, waardoor de geluidemissie afneemt. Dit heeft echter ook consequenties voor de energieproductie. Mitigatie heeft dus gevolgen voor de business case. Om de absoluut minimale afstand te bepalen die aangehouden moet worden tot geluidgevoelige bestemmingen is voor beide turbines gerekend met mitigatie, namelijk een geluidreductie van 3 dB L_{den}. Dit is in de regel de minimale reductie die wordt toegepast om een afstand tot geluidgevoelige bestemmingen aan te houden zodat wordt voldaan aan de norm. Daarnaast is het de maximale reductie om de realisatie van een turbine financieel rendabel te houden. In de resultaten die beschreven zijn in paragraaf 8.6 is deze geluidreductie toegepast.

Een ander geluid reducerende maatregel is het plaatsen van windturbines met een lagere maximale geluidsemissie. In afstemming met de initiatiefnemer zijn windturbines toegepast die een relatief hoge maximale geluidsemissie hebben. De reden hiervoor is het toepassen van de worst-case scenario in dit MER. Het is dus mogelijk om de maximale geluidsemissie te mitigeren.

Gehanteerde geluidswaarden

Dit MER brengt de geluidcontouren in beeld die volgen uit het hanteren van een maximale geluidbelasting van 42 dB L_{den}, 45 dB L_{den} en 47 dB L_{den} op de gevel van gevoelige bestemmingen, zoals woningen. Deze paragraaf licht toe waarom voor deze verschillende geluidswaarden is gekozen.

47 dB L_{den}

In artikel 3.14 lid a van het Activiteitenbesluit was vastgesteld dat het geluid door windturbines ten hoogste 47 dB L_{den} op de gevel van geluidgevoelige gebouwen en op de grens van gevoelige terreinen mag bedragen. Deze geluidswaarde van 47 dB L_{den} is vooralsnog ook onder de Omgevingswet overgenomen in artikel 5.74 van het Besluit Kwaliteit Leefomgeving (hierna: Bkl). Daarin is bepaald dat het omgevingsplan dat een windturbine of windpark toelaat, de standaardwaarde van 47 dB L_{den} moet bevatten. Het Activiteitenbesluit, en dus ook het Bkl zijn echter wegens de uitspraak van de Raad van State momenteel niet van toepassing. Omdat het op dit moment onduidelijk is wat de nieuwe normen worden, is gekozen om in dit MER de geluidswaarde van 47 dB L_{den} te onderzoeken. Dit is passend bij het detailniveau van het MER en de omvang van het onderzoeksgebied. Hiermee worden namelijk naar verwachting niet op voorhand gebieden uitgesloten op basis van een strengere geluidswaarde.

45 dB L_{den}

De geluidswaarde van 45 dB L_{den} volgt uit de richtlijn van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO). De WHO heeft onderzoek gedaan naar geluidbelasting van windturbines. Op basis van haar onderzoek adviseert zij een geluidswaarde van 45 dB L_{den}, waarbij 10 % van de omwonenden ernstige hinder kan ervaren. De geluidswaarde van 45 dB L_{den} wordt ook onderzocht in dit MER.

42 dB L_{den}

De geluidswaarde 42 dB L_{den} is benoemd in het advies van de Commissie mer op de NRD van Windpark Echteld-Lienden (projectnummer 3735). De Commissie vraagt om ook de effecten in beeld te brengen onder de maximale geluidswaarde van 47 dB L_{den}. Reden is dat onder deze geluidswaarde ook gezondheidseffecten optreden. Deze milieu-informatie is ook belangrijk om alternatieven te vergelijken in een milieueffectrapport. Het laat namelijk zien waar desgewenst een betere bescherming van omwonenden zinvol kan zijn en waar een windturbinepark dus kan worden geoptimaliseerd.

In dit geval is de in de NRD voorgestelde geluidswaarde 47 dB L_{den}. Om een zinvol onderscheidend beeld te krijgen tussen de geluidscontouren vraagt de Commissie mer om in stappen van 5 dB L_{den} de contouren te bepalen en in beeld te brengen. Dit is waarom de Commissie mer heeft gevraagd om ook de 42 dB L_{den}-contouren in beeld te brengen. Het advies van de WHO (45 dB L_{den}) is volgens de Commissie minder geschikt om hinder onder de geluidswaarde van 47 dB L_{den} te laten zien. De WHO geluidswaarde verschilt namelijk maar 2 dB L_{den} met de deze geluidswaarde.

Definitie geluidgevoelige gebouwen

Het Besluit Kwaliteit Leefomgeving definieert wat een geluidgevoelig gebouw is (dit is te vinden in artikel 3.21 Besluit kwaliteit leefomgeving). Dit zijn gebouwen of een gedeelte van een gebouw met een:

- woonfunctie;
- onderwijsfunctie;
- gezondheidsfunctie (met bedgebied);
- bijeenkomstfunctie voor kinderopvang (met bedgebied).

Beoordelingsschaal

Een toename van het aantal geluidgevoelige gebouwen binnen de 47 dB L_{den} contour wordt beoordeeld als sterk negatief (--). Van een negatief effect (-) is sprake bij een toename van het aantal geluidgevoelige gebouwen tussen de 42 dB L_{den} en 47 dB L_{den} contour. Positieve effecten op geluidbelasting worden niet verwacht: aangezien windpark Echteld als autonome ontwikkelingen is meegenomen in dit MER en dus geen onderdeel is van de referentiesituatie zal het geluidsniveau in de omgeving zonder maatregelen niet dalen. Tabel 7.23 toont de beoordelingsschaal voor geluidbelasting op geluidgevoelige gebouwen.

Ter toevoeging is in de effectenbeoordeling aangegeven wat de beoordeling van de alternatieven is wanneer een toename van het aantal geluidgevoelige gebouwen binnen de 45 dB L_{den} contour als sterk negatief (--) wordt beoordeeld.

Tabel 7.23 Beoordelingsschaal geluidsbelasting door windturbines op de gevel van geluidgevoelige gebouwen

Score	Toelichting
--	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een sterk negatief effect op de leefomgeving ten opzichte van de referentiesituatie door een toename van het aantal geluidsgevoelige gebouwen met een geluidbelasting van boven de grenswaarde van 47 dB L_{den}
-	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een negatief effect op de leefomgeving door windturbines ten opzichte van de referentiesituatie door een toename van het aantal geluidsgevoelige gebouwen met een geluidbelasting tussen 42 dB L_{den} en 47 dB L_{den}
0	de voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot een wezenlijk effect op de leefomgeving ten opzichte van de referentiesituatie door geen verandering of afname van het aantal geluidsgevoelige gebouwen met een geluidbelasting door windturbines van meer dan 42 dB L_{den}
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

Geluid in cumulatie

Naast de maximale geluidbelasting door de windturbines zelf, is in dit MER ook de geluidbelasting in het onderzoeksgebied van andere geluidsbronnen zoals de autosnelweg, spoorwegen en mogelijke overige bronnen bepaald. Daarnaast is aangegeven wat de akoestische kwaliteit van de omgeving is in cumulatie met de geluidbelasting van de windturbines.

Er zijn geen grenswaarden in de wet vastgelegd met betrekking tot de gecumuleerde geluidsbelasting. Of er sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat is maatwerk. Toetsing aan harde grenswaarden is derhalve niet mogelijk. Het bevoegd gezag zal zelf moeten afwegen of de gecumuleerde geluidsbelastingen acceptabel worden geacht. Om een eerste indruk te krijgen van de aanvaardbaarheid van de gecumuleerde geluidsbelasting wordt in dit MER de Methode van Miedema gebruikt.

De cumulatieve effecten met bestaande geluidsbronnen worden beoordeeld aan de hand van de Methode Miedema (zie tabel 7.24). Op deze manier wordt per locatie beoordeeld in hoeverre de realisatie van windturbines op een bepaalde locatie een negatief effect heeft op de kwaliteit van de leefomgeving van omwonenden ten opzichte van de referentiesituatie. In de referentiesituatie zonder de huidige windturbines wordt uitgegaan van de volgende geluidsbronnen: geluid afkomstig van wegverkeer, treinverkeer en bestaande windturbines. Bijlage VII beschrijft de rekenmethode voor cumulatief geluid in detail.

Tabel 7.24 Methode Miedema - classificering milieukwaliteit

Gecumuleerde L_{den}	Classificering milieukwaliteit
<45	zeer goed
45 - 50	goed
50 - 55	redelijk
55 - 60	matig
60 - 65	tamelijk slecht
65 - 70	slecht
>70	zeer slecht

Beoordelingsschaal

Tabel 7.25 toont de beoordelingsschaal voor het geluid in cumulatie. Wanneer een locatie een slechtere classificering milieukwaliteit krijgt richting klasses redelijk en matig als gevolg van geluid in cumulatie, wordt dit negatief (-) beoordeeld. Een sterk negatieve (--) beoordeling is van toepassing als er een verschuiving naar de slechtere klasses tamelijk slecht, slecht en zeer slecht plaatsvindt. Als er geen toename van cumulatieve geluidsbelasting is, en dus geen wijziging in de classificering milieukwaliteit leidt dit niet tot een effect op de leefomgeving. Dit wordt neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 7.25 Beoordelingsschaal geluid in cumulatie

Score	Toelichting
--	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een negatief effect op de leefomgeving ten opzichte van de referentiesituatie, door een verschuiving van het aantal geluidsgevoelige gebouwen met een gecumuleerde geluidbelasting van klasses zeer goed tot matig naar klasses tamelijk slecht, slecht en zeer slecht volgens de classificatie van Methode Miedema
-	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een negatief effect op de leefomgeving ten opzichte van de referentiesituatie, door een verschuiving van het aantal geluidsgevoelige gebouwen met een gecumuleerde geluidbelasting van klasses zeer goed en goed naar klasses redelijk en matig volgens de classificatie van Methode Miedema
0	de voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot een effect op de leefomgeving, er is geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
+	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een positief effect op de leefomgeving ten opzichte van de referentiesituatie, door een verschuiving van het aantal geluidsgevoelige gebouwen met een gecumuleerde geluidbelasting in een slechtere (1 of meer trede) klasse naar een betere klasse volgens de classificatie van Methode Miedema
++	niet van toepassing

Slagschaduw

Windturbines veroorzaken, indien de zon schijnt, als gevolg van de draaiende wieken een bewegende schaduw, de zogenoemde slagschaduw. Op bepaalde plaatsen en onder bepaalde omstandigheden kan de slagschaduw op een gevoelige bestemming (bijvoorbeeld een woning) vallen en in die gevoelige bestemming een hinderlijke verandering van lichtsterkte veroorzaken. Deze mate van hinder wordt bepaald door de volgende factoren: frequentie van passeren, blootstellingsduur en intensiteit van de verandering in lichtsterkte. Daarnaast geldt dat de mate van hinder ook afhankelijk is van de opstelling, het type windturbine, kans op zon, de windrichting ten opzichte van het slagschaduwgevoelige gebouw en kans dat de windturbine in werking is.

In dit MER worden slagschaduwcontouren bepaald om te bepalen of voldaan wordt aan de toegestane waarden voor slagschaduwhinder op slagschaduwgevoelige gebouwen. Deze waarden komen uit het Besluit Kwaliteit Leefomgeving. Onder paragraaf geluid is de uitspraak van de Raad van State geïntroduceerd. Hierin staat dat de algemene normen voor slagschaduw ongeldig zijn verklaard. De definitieve normen voor windturbineparken treden volgens de voorlopige planning in werking op 1 Juli 2025. In dit MER zijn de waarden uit het Besluit Kwaliteit Leefomgeving gehanteerd als maatwerkbesluit. Het Besluit Kwaliteit Leefomgeving definieert wat een slagschaduwgevoelig gebouw is. Dit zijn gebouwen of een gedeelte van een gebouw met een:

- woonfunctie;
- onderwijsfunctie;
- gezondheidsfunctie met bedgebied (een verblijfruimte met een of meer slaapkamers die een of meer bedden hebben);
- bijeenkomstfunctie voor kinderopvang met bedgebied.

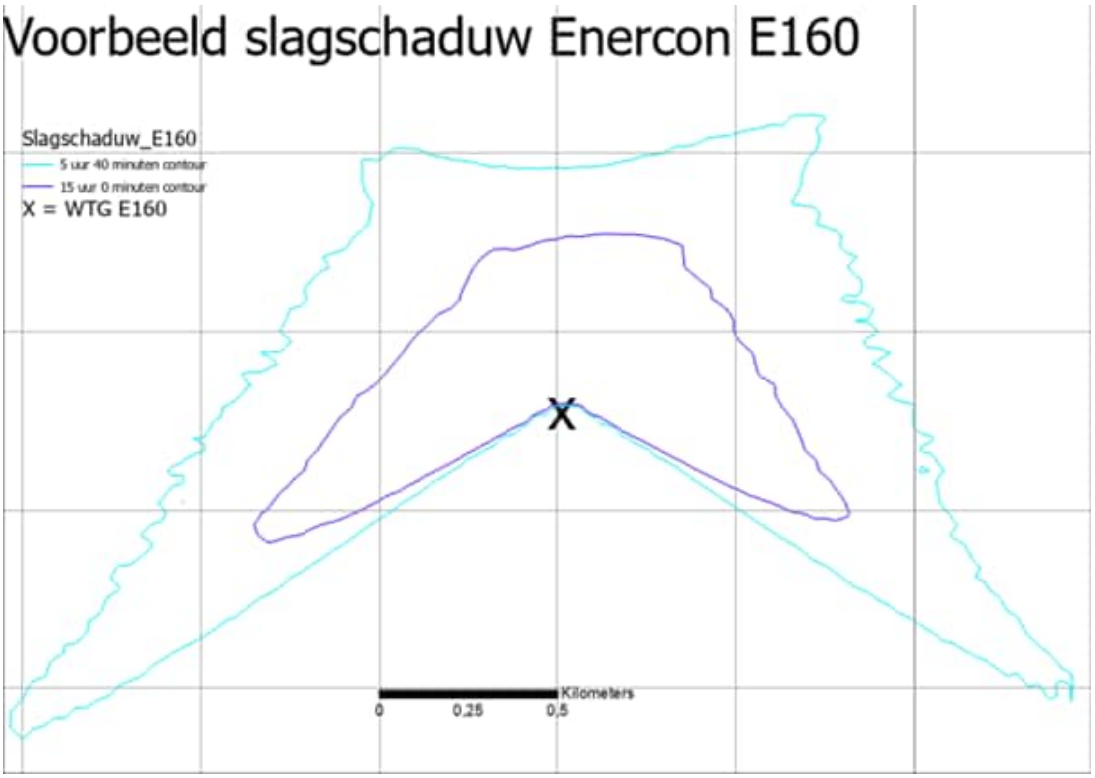
Volgens het Besluit Kwaliteit Leefomgeving is slagschaduw aanvaardbaar als er ten hoogste gemiddeld zeventien dagen per jaar, niet meer dan 20 minuten per dag slagschaduw optreedt in verblijfsruimten van een slagschaduw gevoelig gebouw. Deze waarde geldt voor alle slagschaduwgevoelige gebouwen die op een afstand van minder dan twaalfmaal de rotordiameter van de windturbine liggen.

In dit MER wordt een waarde van 5 uur en 40 minuten per jaar slagschaduwhinder gehanteerd, wat overeenkomt met 17 dagen 20 minuten per jaar, zoals in het Besluit Kwaliteit Leefomgeving is vastgesteld.

De effectanalyse brengt per variant het aantal schaduwgevoelige gebouwen die slagschaduw ontvangen in beeld. Dit gebeurt met het programma 'WindPro' op basis van windturbineposities binnen de varianten.

Onderstaande afbeelding laat zien hoe een slagschaduwcontour van een willekeurige windturbine eruitziet. Het kruis laat de locatie van de windturbine zien. Daaromheen zijn twee lijnen te zien. Deze lijnen geven aan waarbinnen meer dan een bepaald aantal uur slagschaduw is per jaar. Dit is voor 5 uur en 40 minuten (in blauw) en 15 uur (in paars) weergegeven. De zon komt op in het oosten, is in de middag in het zuiden en gaat onder in het westen. Omdat de zon meestal in het zuiden staat is de meeste slagschaduw te verwachten aan de noordkant van een windturbine. Wanneer de zon laag aan de horizon staat dan geeft een windturbine ook meer slagschaduw, dit resulteert in een vlindervorm van slagschaduw (zie een voorbeeld in afbeelding 7.1).

Afbeelding 7.1 Slagschaduw contouren van voorbeeld windturbine (Enercon E160)



Beoordelingsschaal

Tabel 7.26 toont de beoordelingsschaal voor slagschaduw. Overschrijding van de waarde van 5 uur en 40 minuten per jaar leidt tot een sterk negatief (--) effect op de leefomgeving. Een toename van slagschaduwhinder vanaf nul uur per jaar ten opzichte van de referentiesituatie, maar onder de waarde, leidt tot een negatief (-) effect op de leefomgeving. Als de slagschaduw waarde wordt overschreden, wordt onderzocht wat de consequenties van de mitigerende maatregelen, zoals het toepassen van een stilstandvoorziening, zijn.

Een positieve beoordeling voor dit aspect is niet van toepassing, omdat slagschaduw niet zal afnemen door de ontwikkeling van windturbines.

Tabel 7.26 Beoordelingsschaal slagschaduw

Score	Toelichting
--	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een sterk negatief effect op de leefomgeving ten opzichte van de referentiesituatie door overschrijding van de waarde van 5 uur en 40 minuten per jaar slagschaduw op slagschaduwgevoelige gebouwen
-	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een negatief effect op de leefomgeving ten opzichte van de referentiesituatie door toename van slagschaduw tussen 0 uur en 5 uur en 40 minuten per jaar op gevoelige gebouwen
0	de voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot een wezenlijk effect op de leefomgeving ten opzichte van de referentiesituatie door geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

Aanvullende analyse energieverlies door stilstandvoorziening

Vattenfall streeft naar 0 minuten slagschaduw op slagschaduw gevoelige gebouwen door een stilstandvoorziening toe te passen. Hiermee schakelen de windturbines af op basis van de zonnekalender en lichtsensoren. Er kan hierbij en korte afschakeltijd zijn na het detecteren van de zon waarmee minder dan 20 minuten per jaar aan slagschaduw kan voorkomen. Als gevolg van deze stilstandvoorziening ontstaat er een verlies in energieopbrengst voor de varianten.

Het effect van de toepassing van een stilstandvoorziening voor slagschaduw is aanvullend onderzocht op aanvraag van Vattenfall. Dit is niet meegenomen in de beoordeling van de varianten in het planMER.

Met behulp van 'WindPro' is bepaald hoeveel uur slagschaduw per jaar de slagschaduw gevoelige gebouwen ondervinden. Hierbij is uitgegaan van het realistische scenario (er worden marges toegepast voor onder andere bewolking, het niet altijd hard waaien, het niet altijd recht op de zon van de windturbines, et cetera die de hoeveelheid slagschaduw verminderen). Het verlies in energieopbrengst is daarna als volgt bepaald:

1 het relatieve verlies (in %) van het aantal vollasturen (zie paragraaf 7.4.6) door de slagschaduw is bepaald met de vergelijking: $1 - \frac{slagschaduw\ uren - vollasturen}{vollasturen}$
2 het resultaat is vermenigvuldigd met de energieopbrengst van de windturbines die bepaald zijn met 'WindPro' (zie paragraaf 7.4.6). Dit toont het energieopbrengst verlies per windturbine (in MWh/jaar);
3 het gemiddelde van het relatieve verlies (in %) van de windturbines geeft het relatieve verlies van het windpark. De som van het energieopbrengst verlies per windturbines geeft het verlies voor het alternatief (in MWh/jaar).

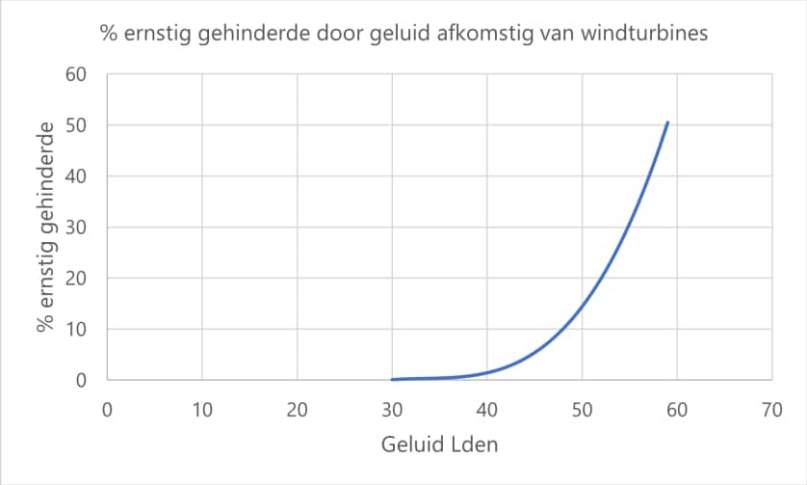
Gezondheid

Invloed op gezondheid (aantal ernstig gehinderden)

Windturbines maken geluid. Het geluid afkomstig van windturbines op gevels kan als hinderlijk of zelfs ernstig hinderlijk worden ervaren wanneer iemand binnen een geluidgevoelig gebouw verblijft. Zoals aangegeven in paragraaf 4.2.3 is hinder het meest beschreven en bewezen effect van windturbinegeluid wat indirect andere gezondheidsklachten kan veroorzaken. Ernstige hinder afkomstig van het geluid van windturbines kan optreden bij verschillende geluidbelastingen op de gevels van geluidgevoelige gebouwen. Voor de bepaling van het aantal ernstig geluidgehinderden is uitgegaan van de dosis-effectrelaties zoals beschreven in het artikel van Janssen et al. 'A comparison between exposure-response relationships for wind turbine annoyance and annoyance due to other noise sources.' 2011.

Afbeelding 7.2 toont het verband van tussen het percentage ernstig gehinderden en het daar bijbehorende geluid op de gevel afkomstig van windturbines. Hoe hoger de geluidbelasting op de gevels van het geluidgevoelige gebouw, hoe hoger het percentage ernstig gehinderden in de binnenruimte van deze geluidgevoelige gebouwen.

Afbeelding 7.2 Percentage ernstig gehinderden door geluid afkomstig van windturbines



Beoordelingsschaal

Tabel 7.27 toont de beoordelingsschaal voor de verandering van het aantal ernstig gehinderden door geluid ten opzichte van de referentiesituatie. Er is geen grenswaarde of advieswaarde voor het aantal ernstig gehinderden. Hierom is er in de beoordelingsschaal geen onderscheid gemaakt tussen een negatieve (-) beoordeling en een sterk negatieve (--) beoordeling. Bij een toename van het aantal ernstig gehinderden geldt een negatieve (-) beoordeling. Bij een afname van het aantal ernstig gehinderden geldt een positieve (+) beoordeling.

Tabel 7.27 Beoordelingsschaal invloed op gezondheid (aantal ernstige gehinderden)

Score	Toelichting
--	niet van toepassing
-	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een negatief effect op de leefomgeving ten opzichte van de referentiesituatie, door een toename van het aantal ernstig gehinderden door geluid ten opzichte van de referentiesituatie
0	de voorgenomen ontwikkeling leidt niet of tot een effect op de leefomgeving, er is geen verandering van het aantal ernstig gehinderden door geluid ten opzichte van de referentiesituatie
+	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een positief effect op de leefomgeving ten opzichte van de referentiesituatie, door een afname het aantal ernstig gehinderden door geluid ten opzichte van de referentiesituatie
++	niet van toepassing

Invloed op gezondheid door cumulatieve effecten (luchtkwaliteit, slagschaduw en geluid)

Rond de ontwikkeling van windturbines bestaan zorgen met betrekking tot gezondheid. Windturbines veroorzaken geluid (inclusief laagfrequent geluid) en slagschaduw. Dit kan hinderlijk zijn en mogelijk gevolgen hebben voor de gezondheid (zie onderzoek 'Gezondheidseffecten van windturbinegeluid: een update' van het RIVM uit 2020). De gezondheidseffecten van slagschaduw zijn niet bewezen. Wel is het effect van slagschaduw meegenomen in de analyse van gezondheid waarbij het uitgangspunt vanuit worstcase benadering is dat de overschrijding van de waarde van slagschaduw kan leiden tot gezondheidseffecten. Een actuele wetenschappelijke beschouwing ten aanzien van gezondheid en windturbines maakt deel uit van dit aspect (criterium: invloed op gezondheid door cumulatieve effecten).

Beoordelingsschaal

Tabel 7.28 toont de beoordelingsschaal voor invloed op gezondheid. De effecten van luchtkwaliteit zijn niet maatgevend voor de beoordeling van invloed op gezondheid (zie bijlage V). Een windturbine zorgt voor slagschaduw en produceert geluid.

Zowel slagschaduw als geluid kan als hinder worden ervaren door een omgeving en leiden tot gezondheidseffecten. Wanneer er sprake is van een overschrijding van de waarde van 5 uur en 40 minuten per jaar voor slagschaduw en een toename van het aantal gehinderden door geluid dan wordt dat als zeer negatief (--) beoordeeld. Een negatieve (-) beoordeling geldt voor een situatie waarbij er sprake is van een overschrijding van de waarde voor slagschaduw of een toename van het aantal gehinderden door geluid. Een positieve (+) beoordeling voor dit aspect is niet van toepassing, omdat slagschaduw niet zal afnemen door de ontwikkeling van windturbines.

Tabel 7.28 Beoordelingsschaal invloed op gezondheid

Score	Toelichting
--	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een sterk negatief effect op de leefomgeving ten opzichte van de referentiesituatie, door een overschrijding van de waarde voor slagschaduw en een toename van het aantal gehinderden door geluid
-	de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een negatief effect op de leefomgeving ten opzichte van de referentiesituatie, door een overschrijding van de waarde voor slagschaduw of een toename van het aantal gehinderden door geluid
0	de voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot een effect op de leefomgeving, er is geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

7.4.6 Energieopbrengst

De energieopbrengst is bekerend met het rekenmodel van 'WindPro'. Dit model bepaalt de energieopbrengst van een solitaire windturbine of windpark aan de hand van een aantal uitgangspunten. Deze uitgangspunten zijn hieronder opgesomd en toegelicht:

- de afmetingen van de windturbines;
- meteorologische data (dit omvat windsnelheden, windrichtingen, luchtdichtheid en luchtvochtigheid);
- de ruigheid van de ondergrond (de ruigheid van de ondergrond heeft invloed op de luchtstroom);
- de positie van de windturbines en onderlinge afstand (voor het bepalen van de windafvang).

Afmetingen windturbines

Voor de afmetingen van de windturbines zijn de referentieturbines als uitgangspunt genomen. In deze analyse is de Enercon E160 met een vermogen van circa 5,5 MW gebruikt als ondergrens windturbine. Deze heeft een aangepaste ashoogte van 130 m, een rotordiameter van 160 m en daarmee een tiphoogte van 210 m. De Vestas V172 met een vermogen van circa 7,2 MW is gebruikt als bovengrens windturbine. Deze heeft een aangepaste ashoogte van 180 m, een rotordiameter van 172 m en daarmee een tiphoogte van 266 m. Deze bovengrens windturbine heeft een andere rotordiameter dan de bovengrens windturbine die in dit MER is beschreven (zie paragraaf 6.2.1), omdat er geen power curve bestaat voor een windturbine met een ashoogte van 180 m en een rotordiameter van 180 m. Deze is nodig voor de berekening, daarom is er gekozen voor een windturbine met afmetingen die vergelijkbaar zijn. De power curve wordt in de paragraaf hieronder uitgelegd.

Meteorologische data

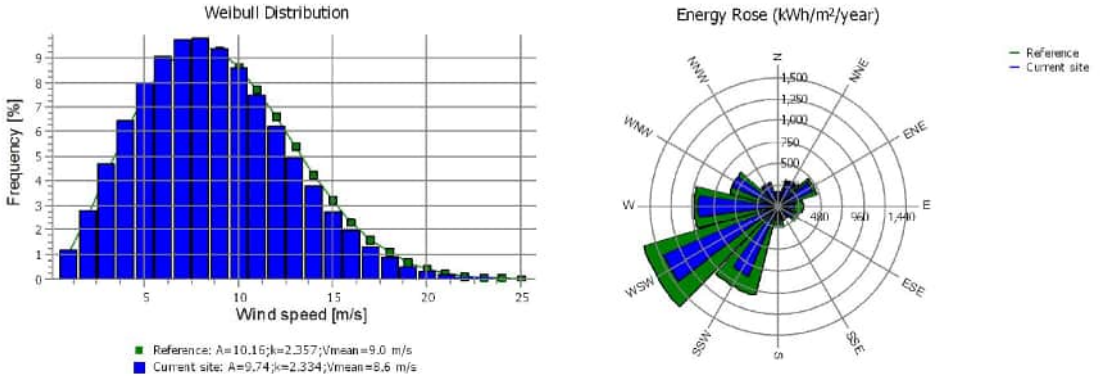
Als input is winddata van KNMI (KNMI North Sea Wind (KNMI-KNW)) gebruikt. Deze dataset heeft langdurige (35+ jaar), en daarmee betrouwbare, data. De dataset heeft een resolutie van 2,5 km. Daarmee vallen gemeten punten binnen het onderzoeksgebied. De data uit de dataset is gemeten op 10 m, 20 m, 40 m, 60 m, 80 m, 100 m, 150 m en 200 m hoogte. Het model berekent de verwachte windsnelheid op de ashoogte doormiddel van interpolatie. De windsnelheid is gevalideerd met gemeten data van andere meteorologische datasets in de het onderzoeksgebied.

De gemeten, gemiddelde windsnelheid in het onderzoeksgebied is 6,1 m/s op een hoogte van 60 m, 6,98 m/s op een hoogte van 100 m en 7,74 m/s op een hoogte van 150 m. Een hogere windturbine kan dus gebruik maken van significant hogere windsnelheden. Dit is terug te zien in de windsnelheden die worden gehanteerd in het model voor de verschillende referentieturbines:

- de windsnelheid voor de ondergrens windturbine bedraagt 7,6 m/s op 130 m ashoogte;
- de windsnelheid voor de bovengrens windturbine bedraagt 8,2 m/s op 180 m ashoogte.

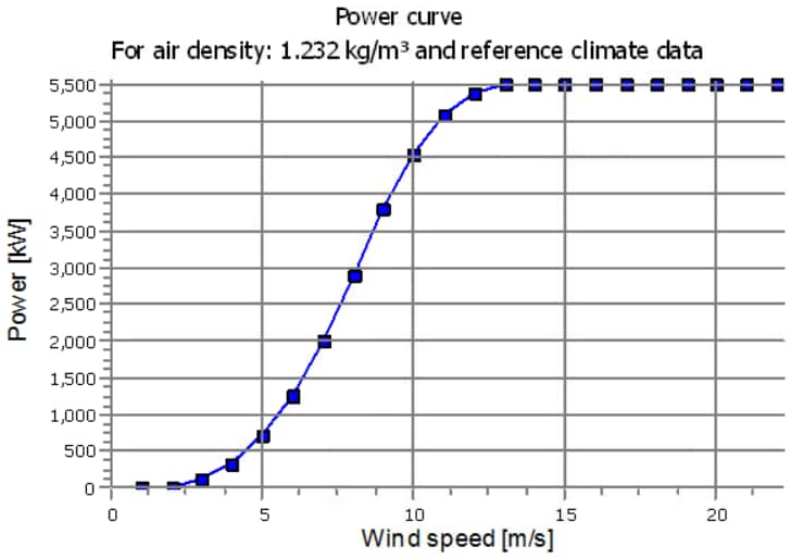
De winddata in afbeelding 7.3 geeft aan hoe vaak een windsnelheid gedurende een jaar voorkomt en geeft aan uit welke richting de wind komt door middel van een windroos.

Afbeelding 7.3 Windsnelheid en richting gedurende een jaar

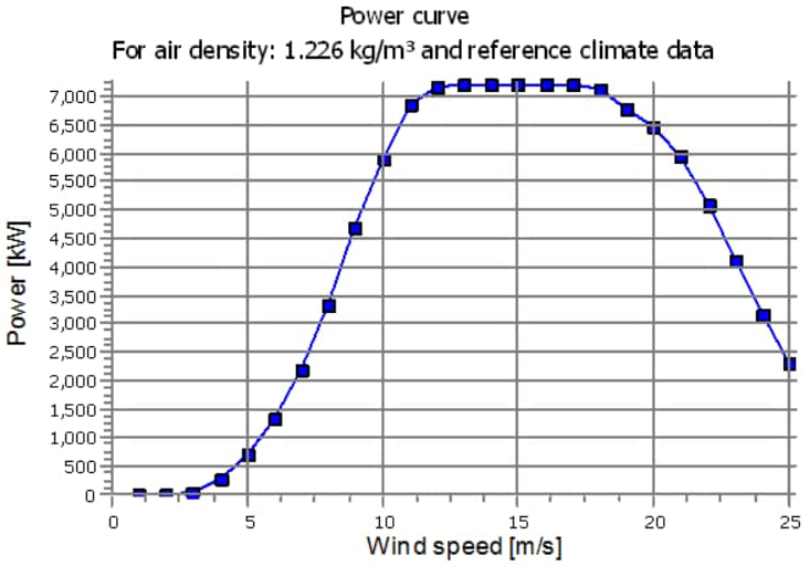


Elke windturbine heeft een zogenoemde power curve. De power curve laat zien hoeveel energie een windturbine op kan wekken bij elke windsnelheid. Door de data van gemeten windsnelheid gedurende een jaar en de power curve te combineren wordt de verwachte energieopbrengst bepaald. In deze power curve is de wet van Betz (welke aangeeft dat niet alle windenergie effectief kan worden omgezet) meegenomen. Afbeelding 7.4 en 7.5 tonen de power curves van de ondergrens en bovengrens.

Afbeelding 7.4 Power curve van de ondergrens windturbine (Enercon E160)



Afbeelding 7.5 Power curve van de bovengrens windturbine (Vestas V172)



Elke windturbine heeft een andere omzettingsefficiëntie. Dit wordt ook wel de capacity factor genoemd. Doorgaans geven hogere windsnelheden een grotere omzettingsefficiëntie. Dit betekent dat hogere windturbines, welke meer wind kunnen vangen, een hogere omzettingsefficiëntie hebben.

Ruigheid ondergrond

Niet alle wind is even bruikbaar voor een windturbine. Bij de grond vindt turbulentie plaats wat ervoor zorgt dat de wind minder bruikbaar wordt voor het opwekken van energie. Daarom is de hoogtekaart van Nederland meegenomen in het model.

Positie windturbines

Windturbines kunnen wind afvangen als de windturbines in nabijheid van elkaar worden geplaatst. Hierdoor is de energieopbrengst van een windturbine (per windturbine) in een windpark lager dan bij solitaire windturbines. Op projectniveau dient dit nader onderzocht te worden. Over het algemeen geldt dat hoe dichter windturbines op elkaar worden gerealiseerd, des te meer opbrengstverlies.

Overige aannames

Voor de berekening is een 10 % reductie van de energieopbrengst toegepast. Dit is de standaardwaarde die WindPro gebruikt. Deze reductie representeert de verliezen in energieopbrengst door onder anderen: turbulente wind, elektriciteitsverliezen, omgevingsfactoren (zoals temperatuur, ijsvorming, et cetera) en meer.

Een aantal factoren welke de energieopbrengst verminderen zijn niet meegenomen. Dit betreft:

- stilstand door slagschaduwmitigatie (wanneer de windturbine wordt stilgezet om slagschaduw op gebouwen te voorkomen);
- stilstand door zwermen vogels nabij de windturbine (met detectieapparatuur kan een windturbine uitgezet worden wanneer zwermen vogels zijn gedetecteerd);
- curtailment (wanneer de windturbine geen stroom aan het elektriciteitsnet kan leveren, omdat hiervoor tijdelijk geen ruimte is).

Beoordelingsschaal

Om de energieopbrengst van de verschillende varianten en turbinetypen te bepalen zijn een aantal algemene uitgangspunten toegepast. Bovenstaande aspecten zijn hierbij teruggebracht tot een algemene opbrengst per turbinetype.

Tabel 7.29 toont de beoordelingsschaal voor energieopbrengst. Gebaseerd op de RES1.0 Rivierenland Fruitdelta is windpark Echteld-Lienden opgenomen voor een totale jaaropbrengst van 0,14 TWh/jaar (140 GWh/jaar). Hierbij wordt uitgegaan van windturbines die elk 0,02 TWh/jaar (20 GWh/jaar) leveren. Volgens de initiatiefnemer wordt het opgesteld vermogen van een windpark (in MW) omgerekend naar de energieopbrengst (in TWh/jaar) met de volgende rekenregel: [x] MW * 0,002811 = [x] TWh/jaar. Bij het streven naar een opgesteld vermogen van 55 MW voor windpark Echteld-Lienden levert dit een energieopbrengst op van circa 0,155 TWh/jaar (155 GWh/jaar). Een energieopbrengst van 140 GWh/jaar tot 155 GWh/jaar is als neutraal (0) beoordeeld, omdat de RES1.0-doelstelling wordt behaald maar niet optimaal gebruik maakt van de netcapaciteit voor windpark Echteld-Lienden. Een energieopbrengst van (meer dan) 155 GWh/jaar is als positief (+) beoordeeld, omdat zowel de RES1.0-doelstelling als het optimaal gebruik van de netcapaciteit wordt behaald. Een energieopbrengst van minder dan 140 GWh/jaar is negatief (-) beoordeeld, omdat het zowel de RES1.0-doelstelling als het optimaal gebruik van de netcapaciteit voor windpark Echteld-Lienden niet haalt.

Onderscheid is verder gemaakt op basis van de kwantitatieve energieopbrengsten voor de verschillende varianten. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de opbrengsten een schatting betreffen. Op projectniveau dient dit nader uitgewerkt en gespecificeerd te worden.

Tabel 7.29 Beoordelingsschaal energieopbrengst

Score	Toelichting
--	niet van toepassing
-	de voorgenomen activiteit heeft een energieopbrengst van minder dan 140 GWh/jaar
0	de voorgenomen activiteit heeft een energieopbrengst van 140 GWh/jaar tot 155 GWh/jaar
+	de voorgenomen activiteit heeft een energieopbrengst van meer dan 155 GWh/jaar
++	niet van toepassing

7.4.7 Netwerk

Kansen en aandachtspunten vanuit netwerkaansluiting

Om de opgewekte energie van windturbines daadwerkelijk te kunnen gebruiken is een aansluiting op het elektriciteitsnet noodzakelijk. Het gebruik en transport van elektriciteit in Nederland neemt al tientallen jaren toe. Het hoog- en middenspanningsnet in Nederland wordt hierdoor steeds zwaarder belast. Door de energietransitie zet deze ontwikkeling de komende jaren versneld door en groeit de vraag naar elektriciteit. Hierdoor raakt het elektriciteitsnet op steeds meer plekken vol.

Ook in het onderzoeksgebied is het elektriciteitsnet vol. Dit blijkt uit de '[Beschikbare capaciteit terugleveren]' kaart van Liander dat geraadpleegd is op 30 augustus 2023. Er is geen transportcapaciteit meer beschikbaar en ook de grenzen van congestiemanagement zijn bereikt. Zoals aangegeven in paragraaf 1.2 zal de netbeheerder Liander een nieuwe kabel aanleggen voor het windpark. Deze kabel heeft een capaciteit van 50 MVA en kan daarmee een vermogen van 55 MW aan. Dit biedt de kans voor een netwerkaansluiting van het windpark. Tegelijkertijd is dit ook een aandachtpunt. Deze 55 MW is het maximaal opgesteld vermogen die het windpark kan hebben. Netcongestie is dus mogelijk een belemmerende factor in de ontwikkeling van windturbines van windpark Echteld-Lienden. Varianten die meer energie opwekken dan teruggeleverd kan worden aan het net, kunnen niet worden aangesloten.

Dit kan mogelijk worden opgelost door bijvoorbeeld gebruik te maken van innovatieve oplossingen, zoals het opslaan van de opgewekte elektriciteit in batterijen. Levering aan het elektriciteitsnet kan dan plaatsvinden op momenten dat ruimte aanwezig is op het net, bijvoorbeeld 's nachts als de zon niet schijnt. Ook kan worden gedacht aan het omzetten van de opgewekte elektriciteit in waterstof als energiedrager.

Beoordelingsschaal

Tabel 7.30 toont de beoordelingsschaal voor de kansen en aandachtspunten vanuit netwerkaansluiting. Varianten die meer dan 55 MW leveren aan het net zijn negatief (-) beoordeeld, omdat de energieopwek belemmerd wordt door de netwerkaansluiting. Een sterk negatieve (--) beoordeling is niet van toepassing aangezien er innovatie oplossingen mogelijk zijn die de belemmerende factor mitigeren. Varianten die 55 MW of minder leveren aan het net zijn neutraal (0) beoordeeld, omdat deze gebruik kunnen maken van de kans die de nieuwe kabel van Liander biedt en er daarom geen belemmerende factor is.

Tabel 7.30 Beoordelingsschaal kansen en aandachtspunten vanuit netwerkaansluiting

Score	Toelichting
--	niet van toepassing
-	de voorgenomen activiteit veroorzaakt netcongestie door een hoger energielevering dan 55 MW aan het net
0	de voorgenomen activiteit veroorzaakt geen netcongestie door een lager energielevering dan 55 MW aan het net
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

8

MILIEUEFFECTEN ALTERNATIEVEN

Dit hoofdstuk beschrijft de milieueffecten van de alternatieven op basis van de onderzoeksaanpak van hoofdstuk 7. Hierbij is de situatie van hoofdstuk 5 toegepast als referentiesituatie. Het hoofdstuk is onderverdeeld per thema. Het hoofdstuk sluit af met een samenvatting van de twee effectanalyses.

8.1 Inleiding

Er zijn vier alternatieven ontwikkeld op basis van sturende criteria vanuit de initiatiefnemer, *de RES 1.0 Fruitdelta Rivierenland*, de provincie Gelderland en de gemeenten Buren en Neder-Betuwe. In dit hoofdstuk worden de effecten per aspect voor de milieuthema's beschreven voor de vier verschillende alternatieven.

Alle vier alternatieven bevatten een ondergrens en bovengrens variant. De ondergrens variant van de alternatieven bestaat uit windturbines met een opgesteld vermogen van circa 5,5 MW, een ashoogte van 130 m en een rotordiameter van 160 m. De bovengrens variant van de alternatieven bestaat uit windturbines met een opgesteld vermogen van circa 7,2 MW, een ashoogte van 180 m en een rotordiameter van 180 m. De paragrafen hieronder beschrijven en beoordelen de effecten van de acht varianten per criterium uit het beoordelingskader van paragraaf 7.2. Eerst zijn in paragraaf 8.2 tot en met 8.8 de effecten bepaald door de alternatieven te vergelijken met de referentiesituatie zonder de huidige vier windturbines. Deze effecten zijn uitgebreider beschreven omdat de vergelijking met de situatie zonder de huidige windturbines maatgevend is voor het planMER. De milieueffecten zijn door deze vergelijking niet gesaldeerd met de effecten van de huidige windturbines van windpark Echteld om in het ontwerpproces voor het VKA uit te gaan van een worst-case. Het hoofdstuk sluit af met de beschrijving van de effecten van de alternatieven ten opzichte van de referentiesituatie met de huidige vier windturbines (paragraaf 8.10).

8.2 Bodem en water

8.2.1 Effectenanalyse

Invloed op bodemkwaliteit
Voor de effectenanalyse van bodem(kwaliteit) is onderzocht of er sprake is van bodemverontreiniging binnen het onderzoeksgebied. Hiervoor is gekeken naar de verontreinigingslocaties en de winturbines locaties. De beoordeling vindt plaats aan de hand van afbeelding 4.25 die naast de kaarten van de varianten zijn neergelegd. Verder geldt er geen PFAS risico voor de varianten. De verdachte locaties bevinden zich namelijk niet in de buurt van verdachte PFAS locaties.

Alle varianten liggen in gebieden zonder verdachte locaties op de aanwezigheid van bodemverontreinigingen.

De voorgenomen activiteiten hebben dus geen effect op de bodemkwaliteit en daarom zijn de varianten als neutraal (0) beoordeeld.

Invloed op oppervlaktewater
Voor de effectenanalyse van oppervlaktewater is onderzocht of (de fundering van) de windturbines in de KRW-wateren, A-waterwegen, B-waterwegen of C-waterwegen liggen.

De fundering van een windturbine is 900 m^2 (30 m bij 30 m). Dit betekent dat de afstand van de rand van een vierkante fundering tot aan de windturbine in het midden ongeveer 15 m is. Er dient dus een afstand tot (de beschermingszones van) de waterwegen gehouden te worden van 15 m. Zoals aangegeven in paragraaf 7.4.1 liggen er twee KRW-wateren in het onderzoeksgebied. Voor de alternatieven wordt er geen gebruik gemaakt van uitlogende of verontreinigende materialen. Het effect van de alternatieven op de waterkwaliteit van de KRW-wateren is daarmee uitgesloten. In paragraaf 4.2.5 van het MER is de locatie van de Linge rivier in het onderzoeksgebied getoond. Dit is een A-waterweg. Naast de Linge rivier zijn ook de locaties van de A-, B- en C-waterwegen in het onderzoeksgebied getoond.

Tabel 8.1 geeft een overzicht van het resultaat weer. Uit de analyse is gebleken dat de ondergrens en bovengrens varianten van alternatief Landschap, en de ondergrens variant van alternatieven Natuur, Leefomgeving en Maximale opwek windturbines hebben waarvan de fundering in de A-waterwegen ligt. De ondergrens variant van alternatief Natuur en de bovengrens variant van alternatief Landschap hebben beiden één windturbine waarvan de fundering overlapt met een A-waterweg. De ondergrens variant van alternatief Landschap heeft twee windturbines met overlap met een A-waterweg (waarvan één met de Linge rivier). De ondergrens variant van Maximale opwek heeft er drie (waarvan één met de Linge rivier). En de ondergrens variant van alternatief Leefomgeving heeft er vijf (waarvan twee met de Linge rivier). Deze varianten zijn daarom sterk negatief (--) beoordeeld.

Daarnaast hebben de ondergrens variant van alternatieven Natuur en Maximale opwek, en de bovengrens variant van alternatief Leefomgeving één windturbine waarvan de fundering ligt in (de beschermingszone van) de B-waterwegen. De ondergrens en bovengrens varianten van alternatief Natuur en de bovengrens variant van alternatieven Landschap en Maximale opwek hebben allen één windturbine waarvan de fundering ligt in de C-waterwegen. De ondergrens variant van alternatieven Natuur en Maximale opwek hebben al een sterk negatieve (--) beoordeling door ligging in (de beschermingszone van) A-waterwegen. De bovengrens variant van alternatieven Leefomgeving, Natuur en Maximale opwek zijn negatief (-) beoordeeld door ligging in B- of C-waterwegen. Er zijn geen varianten die neutraal (0) beoordeeld zijn.

Tabel 8.1 Overzicht van het aantal overlappende funderingen van de varianten met de A-, B- en C-waterwegen

Alternatief	Variant	Linge rivier	A-waterwegen	B-waterwegen	C-waterwegen
maximale opwek	ondergrens	1	2	1	0
	bovengrens	0	0	0	1
landschap	ondergrens	1	1	0	0
	bovengrens	0	1	0	1
leefomgeving	ondergrens	2	3	0	0
	bovengrens	0	0	1	0
natuur	ondergrens	0	1	1	1
	bovengrens	0	0	0	1

Invloed op waterberging

Door het aanleggen van de fundering voor de windturbines neemt het verharde oppervlak toe. Dit is circa 900 m^2 per windturbine. Daarom zijn alle varianten negatief (-) beoordeeld. De varianten verschillen in de hoeveelheid in toegenomen oppervlakte door het verschillende aantal windturbines per variant. Tabel 8.2 toont per variant het aantal windturbines en de toename van het verhard oppervlak die benodigd is voor de fundering.

Tabel 8.2 Overzicht van de toename in verhard oppervlak per variant

Alternatief	Variant	Aantal windturbines	Verhard oppervlak (m^2)
maximale opwek	ondergrens	13	11.700
	bovengrens	9	8.100
landschap	ondergrens	10	9.000
	bovengrens	6	5.400
leefomgeving	ondergrens	8	7.200
	bovengrens	4	3.600
natuur	ondergrens	8	7.200
	bovengrens	4	3.600

Tabel 8.2 toont dat de ondergrens varianten een hogere toename in verhard oppervlak kennen dan de bovengrens varianten door het hogere aantal windturbines. Alternatieven Leefomgeving en Natuur kennen dezelfde toename, waarbij de bovengrens varianten van beiden de laagste toename hebben van alle varianten. Alternatief Maximale opwek veroorzaakt de hoogste toename in verhard oppervlak.

8.2.2 Effectenbeoordeling

Invloed op bodemkwaliteit
Alle varianten zijn neutraal (0) beoordeeld, omdat deze niet liggen in verontreinigde gebieden.

Invloed op oppervlaktewater
Door het plaatsen van windturbines in de A-waterwegen zijn de ondergrens en bovengrens varianten van alternatief Landschap en de ondergrens variant van alternatieven Maximale opwek, Leefomgeving en Natuur sterk negatief (--) beoordeeld. De andere varianten bevinden zich in B- of C-waterwegen en zijn daarom negatief (-) beoordeeld.

Invloed op waterberging
Alle alternatieven zijn negatief (-) beoordeeld en zijn niet onderscheidend.

Tabel 8.3 toont een overzicht van de effectenbeoordeling voor de 'invloed op bodemkwaliteit', 'invloed op oppervlaktewater' en 'invloed op waterberging'.

Tabel 8.3 Overzicht effectenbeoordeling Bodem en Water

	Maximale opwek		Landschap		Leefomgeving		Natuur	
	onder	boven	onder	boven	onder	boven	onder	boven
invloed op bodemkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0
invloed op oppervlaktewater	--	-	--	--	--	-	--	-
invloed op waterberging	-	-	-	-	-	-	-	-

8.3 Natuur

8.3.1 Effectenanalyse

Effecten op Natura 2000-gebieden

Stikstofeffecten Natura 2000

De varianten leiden allen tot stikstofemissie gedurende de aanlegfase. De alternatieven verschillen in hoeveelheid windturbines, waardoor de emissie per alternatief kan verschillen. Dit kan een effect hebben op Natura 2000-gebieden in de omgeving door toename in stikstofdepositie. Op ongeveer één km ten zuiden van het onderzoeksgebied zijn stikstofgevoelige habitats in het Natura 2000-gebied Rijntakken aanwezig volgens de AERIUS monitor.

In de praktijk zijn maatregelen mogelijk om de stikstofemissie te beperken. Het is de verwachting dat met toepassing van huidige beschikbare maatregelen significant negatieve (--) effecten op nabijgelegen Natura 2000-gebieden kunnen worden voorkomen. Dit dient in een vervolgfase (zie deel 2 VKA) te worden bevestigd met stikstofberekeningen. Hiervoor moet een verkennende stikstofberekening met AERIUS uitgevoerd worden om de stikstofdepositie in kaart te brengen in de aanlegfase. Hierna dient een ecologische beoordeling uitgevoerd te worden om te beoordelen of dit leidt tot gevolgen voor instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden. Vanwege de geringe afstand tot Natura 2000-gebieden is het niet de verwachting dat de alternatieven hierin onderscheidend zijn. Alle varianten scoren hiermee negatief (-).

Overige effecten op Natura 2000

Effecten op habitattypen

De beoogde windturbinelocaties liggen buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden. Daarom is met zekerheid geen sprake van verlies aan areaal van beschermde habitattypen en leefgebieden van Habitatrichtlijnsoorten door ruimtebeslag. Er is geen sprake van relevante emissie van schadelijke stoffen naar water en/of bodem (voor stikstof zie vorige alinea) of van veranderingen in grond- of oppervlaktewateren (zie paragraaf 9.2 van bijlage VI (Natuuronderzoek)).

Effecten op Habitatrichtlijnsoorten

Het onderzoeksgebied grenst niet aan Natura 2000-gebieden. Hierdoor zullen de effecten van de realisatie van het windpark die grensoverschrijdend kunnen zijn (zoals trillingen als gevolg van heiwerkzaamheden of visuele verstoring als gevolg van de draaiende rotoren) geen invloed hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van Habitatrichtlijnsoorten waarvoor verder gelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen.

Het Natura 2000-gebieden Rijntakken is aangewezen voor de meervleermuis. Het Natura 2000-gebied heeft een functie als paar- en foerageergebied voor meervleermuizen. De meervleermuis is sterk aan water gebonden, en foerageert doorgaans niet ver van het water (maximaal 500 m), vlak boven het oppervlak (zie paragraaf 9.2 van bijlage VI (Natuuronderzoek)). De kans op aanvaringen is daarom nihil. Het onderzoeksgebied heeft geen functie voor meervleermuizen van de Rijntakken. Effecten op de het instandhoudingsdoel zijn daarom uitgesloten.

Effecten op vogels - aanvaringsslachtoffers

Een aantal soorten broedvogels (aalscholver, oeverzwaluw) en niet-broedvogels (wulp, kolgans, grauwe gans, aalscholver) foerageert regelmatig in het onderzoeksgebied, volgens paragraaf 9.3 van bijlage VI (Natuuronderzoek). Deze vogelsoorten hebben mogelijk een binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken waar broedkolonies en slaapplaatsen aanwezig zijn. Dit kan leiden tot aanvaringsslachtoffers en daarmee een effect op kwalificerende soorten. Hoe groter het aantal turbines des te groter de kans op aanvaringen. Gelet op de locatie, het huidige voorkomen van soorten en de beoogde opstelling zullen de mogelijke aanvaringsslachtoffers dermate beperkt of afwezig zijn dat niet verwacht wordt dat significante negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Rijntakken optreden, mede omdat de populaties van een aantal van deze soorten zich boven de instandhoudingsdoelstellingen bevinden. De score voor alle varianten is daarom negatief (-).

De varianten zijn hierin niet onderscheidend. Voor het te kiezen VKA zal middels modelberekeningen voor een aantal vogelsoorten het aantal slachtoffers bepaald worden.

Effecten op beschermde soorten

De analyse voor het criterium effecten op beschermde soorten bestaat uit deelcriteria voor vogels, vleermuizen en overige soorten. De varianten zijn eerst per deelcriteria beoordeeld, waarna een eindbeoordeling is bepaald. Voor de analyse van de effecten op beschermde soorten worden de effecten beschreven zonder rekening te houden met mitigerende en compenserende maatregelen. Op deze manier wordt helder welke effecten de realisatie van het windpark heeft op de beschermde diersoorten. Niettemin zal Vattenfall voor deze effecten maatregelen nemen om ze te verminderen, en zullen deze uiteindelijk worden meegenomen bij de definitieve beoordeling van de alternatieven (zie tabel 8.5).

Vogels

De volgende effecten op vogels kunnen in theorie optreden:

- ruimtebeslag en verstoring van nesten in de aanlegfase;
- sterfte in de gebruiksfase;
- verstoring in gebruiksfase, zoals:
  - vermijding van windturbines door lokaal broedende, rustende en foeragerende vogels;
  - barrièrewerking.

Ruimtebeslag en verstoring in aanlegfase

De aanleg van een windpark gaat gepaard met veel lokale activiteiten. De verstorende invloed op vogels in de aanlegfase moet minstens zo groot worden ingeschat als die in de gebruiksfase van de turbines, maar bestrijkt een groter gebied. Daar staat tegenover dat het een tijdelijke verstoring betreft, die alleen optreedt in de periode waarin de bouwwerkzaamheden worden uitgevoerd.

Vogels die gebruik maken van de graslanden in het onderzoeksgebied en de Linge om te foerageren kunnen tijdens bouwwerkzaamheden in het onderzoeksgebied mogelijk tijdelijk worden verstoord. In het geval dat deze soorten in het onderzoeksgebied verstoord worden zijn er voldoende uitwijkmogelijkheden in de omgeving van het onderzoeksgebied(zie paragraaf 11.1 van bijlage VI (Natuuronderzoek)). Van maatgevende verstoring op deze soorten is daarom met zekerheid geen sprake. De varianten zijn vergelijkbaar in hun effect. Voor alle varianten is hierom negatief (-) beoordeeld op dit deelcriterium.

Sterfte in gebruiksfase

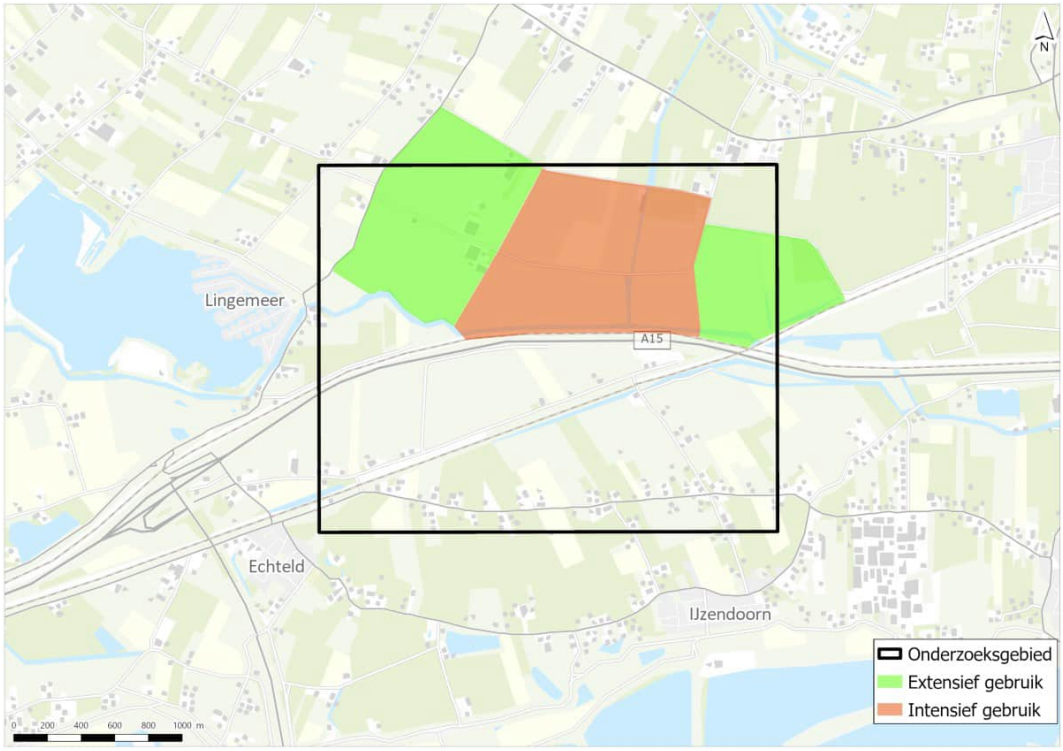
Diverse vogelsoorten kunnen in de gebruiksfase in aanvaring komen met de windturbines. Op basis van expert judgement veroorzaakt dit maximaal 10 aanvaringslachtoffers per turbine per jaar (zie paragraaf 11.2 van bijlage VI (Natuuronderzoek)). Voor het huidige windpark Echteld is dit 3-4 aanvaringsslachtoffers per turbine per jaar, op basis van een slachtofferonderzoek.

De populaties van de betrokken vogelsoorten zijn dermate groot dat met deze toename in hoeveelheid slachtoffers geen negatief effect op de gunstige staat van instandhouding wordt verwacht (met uitzondering van grutto, zie hieronder). De varianten zijn hier niet onderscheidend in.

Specifiek voor de grutto geldt dat deze soort een kwetsbare populatie kent en in het noordelijk deel van het onderzoeksgebied een risico op aanvaring met de windturbines kent. De varianten verschillen onderling in het risico op aanvaringsslachtoffers van de grutto. Hierbij is als criterium gehanteerd dat een variant met meer dan 1 windturbine in een rood of groen gebied van de grutto (afbeelding 8.1) tot regelmatige aanvaringsslachtoffers kan leiden met kans op aantasting van de staat van instandhouding (SvI) van de soort. Alle alternatieven met uitzondering van alternatief Natuur kunnen volgens dit criterium leiden tot aantasting van de staat van instandhouding van de grutto. Hierom zijn alle alternatieven met uitzondering van alternatief Natuur sterk negatief (--) beoordeeld. Alternatief Natuur is negatief (-) beoordeeld, omdat deze wel aanvaringen kan veroorzaken, maar het SvI van een soort niet aantast.

Mitigerende maatregelen (stilstandvoorziening in het broedseizoen) zijn nodig om aantasting van de SvI te voorkomen. Voor het VKA dienen, op basis van het veldonderzoek naar vliegbewegingen van grutto en literatuur, stilstandregels bepaald te worden om aanvaringsslachtoffers van grutto te voorkomen.

Afbeelding 8.1 Kaart gebruiksintensiteit grutto (op basis van territoria en vliegbewegingen in 2023)



Verstoring in gebruiksfase

In het noordelijke deel van het onderzoeksgebied broeden verschillende soorten weidevogels, waaronder de grutto en tureluur. De populaties van deze soorten staan regionaal en landelijk onder druk, volgens zie paragraaf 11.4 van bijlage VI (Natuuronderzoek). De windturbines kunnen leiden tot ruimtebeslag en verstoring in het leefgebied van de weidevogels. Op basis van de verspreiding van weidevogels uit 2023 schat Waardenburg Ecology in dat de ondergrens en bovengrens varianten van de alternatieven Maximale opwek en Landschap en de ondergrens variant van alternatief Leefomgeving sterk negatieve (--) effecten hebben op weidevogels (zie paragraaf 11.4 van bijlage VI (Natuuronderzoek)). Deze varianten veroorzaken een groot verlies aan leefgebied waarbij niet uitgesloten kan worden dat dit resulteert in het lokaal verdwijnen van de populatie weidevogels. Het effect van de geplande windturbines wordt versterkt door het geplande zonnepark in het onderzoeksgebied, dat ook ten koste gaat van leefgebied van weidevogels. De bovengrens variant van alternatief Leefomgeving en de ondergrens variant van alternatief Natuur kennen een negatief (-) effect waarbij de lokale populatie af kan nemen maar naar verwachting niet geheel verdwijnt. De bovengrens variant van alternatief Natuur zal naar verwachting geen negatief (0) effect hebben op weidevogels, omdat dit alternatief geen turbines heeft in het leefgebied van weidevogels.

Compensatie van leefgebied van weidevogels is voor alle alternatieven (met uitzondering van de bovengrens variant van alternatief Natuur) aan de orde zijn. Voor het VKA zal berekend worden wat de omvang is van het leefgebied dat negatief beïnvloed wordt als gevolg van ruimtebeslag en verstoring. Dit bepaalt de compensatieopgave van het VKA.

Voor andere soorten broedvogels en niet-broedvogels wordt geen effect op populaties als gevolg van verstoring in de gebruiksfase van het windpark verwacht.

Vleermuizen

De volgende effecten op vleermuizen kunnen optreden:

- ruimtebeslag en verstoring van verblijfplaatsen in de aanlegfase (inclusief doorsnijding van vliegroutes en vernietiging essentieel foerageergebied);
- verstoring van verblijfplaatsen en sterfte van vleermuizen in de gebruiksfase.

Ruimtebeslag en verstoring in aanlegfase
Onderzocht is in hoeverre de alternatieven overlappen met (alleenstaande) bomen, bomenlanen, bosjes of op een afstand van minder dan 50 m hiervan staan in verband met mogelijk kap van bomen en bebouwing. Alle turbinelocaties van de alternatieven liggen op een afstand groter dan 50 m van deze elementen (zie paragraaf 13.1 van bijlage VI (Natuuronderzoek)). Er zal daarom geen sprake zijn van aantasting van verblijfplaatsen gedurende de aanleg van de alternatieven. Hierom zijn alle varianten neutraal (0) beoordeeld op dit deelcriterium.

Sterfte in gebruiksfase
Vleermuizen kunnen door aanvaring met de windturbines slachtoffer worden in de gebruiksfase van het windpark. De alternatieven zijn vergeleken op basis van het jaarlijks aantal slachtoffers dat verwacht wordt.

Langs een deel van de wegen in het onderzoeksgebied staan laanbomen. Ook zijn er enkele bosschages en de Linge in het onderzoeksgebied aanwezig. Deze elementen kunnen door vleermuizen worden gebruikt om te foerageren.

Wanneer windturbines binnen 200 m van deze lijnvormige landschapselementen worden geplaatst is er een verhoogd risico op aanvaring van vleermuizen met de windturbines. Hierbij wordt uitgegaan van 8 vleermuisslachtoffers per turbine per jaar, gebaseerd op de activiteitsmetingen en een berekening met het softwareprogramma ProBat. Voor windturbines op meer dan 200 m van lijnvormige landschapselementen wordt aangenomen dat het aantal slachtoffers per turbine per jaar 5 bedraagt, gebaseerd op slachtofferonderzoeken in andere windparken (zie paragraaf 13.1 van bijlage VI (Natuuronderzoek)).

Tabel 8.4 geeft het berekende aantal vleermuisslachtoffers per jaar voor de varianten weer. Zonder de saldering met het aantal vleermuisslachtoffers van het huidig windpark Echteld leidt dit tot een toename van het aantal jaarlijkse vleermuisslachtoffers voor alle varianten ten opzichte van de referentiesituatie. Hierom zijn alle varianten sterk negatief (--) beoordeeld op dit deelcriterium. Mitigerende maatregelen (stilstandvoorziening) zijn nodig om de hoeveelheid aanvaringsslachtoffers te beperken.

Tabel 8.4 Aantal jaarlijkse vleermuisslachtoffers per variant zonder stilstandvoorziening (SSVZ) en saldering met het huidige windpark. Het huidige windpark Echteld heeft geen stilstandvoorziening voor vleermuizen (paragraaf 13.1, bijlage VI)

Alternatieven	**Maximale opwek**		**Landschap**		**Leefomgeving**		**Natuur**		**Huidig windpark Echteld**
variant	onder	boven	onder	boven	onder	boven	onder	boven	
N turbines <200 m biotoop (8 slachtoffers)	5	3	5	1	3	1	0	0	3
N turbines >200 m biotoop (5 slachtoffers)	8	6	5	5	5	3	8	4	1
N vleermuis-slachtoffers	80	54	65	33	49	23	40	20	29

Overige soorten
De aanleg van dammen in sloten kan leiden tot het doden van de beschermde soorten platte schijfhoren, de grote modderkruiper, de heikikker en de poelkikker. Ook kunnen alle alternatieven, afhankelijk van (de omvang van) het oppervlaktebeslag en landschappelijke inpassing, leiden tot verlies van essentieel foerageergebied van de bunzing, de wezel, de hermelijn en/of de steenmarter.

Voor de kleine marterachtigen is het effect van oppervlaktebeslag op foerageergebied relatief groter dan voor de steenmarter, omdat kleine marterachtigen kleinere territoria hebben. Daarom is een aanvraag voor een omgevingsvergunning voor een flora- en fauna-activiteit nodig.

Negatieve effecten op de ringslang en de bever kunnen redelijkerwijs worden uitgesloten. Potentiële verblijfplaatsen bevinden zich buiten de invloedssfeer van de ingreep. Hierom kan sterfte van individuen uitgesloten worden. Ook is er geen sprake van verlies van essentieel foerageergebied. De varianten zijn hierin niet onderscheidend.

Als gevolg van de aanleg en gebruik van de varianten kan er sprake zijn van nadelige gevolgen voor een aantal overig beschermde soorten (zie paragraaf 15.1 van bijlage VI (Natuuronderzoek)). Hierom zijn alle alternatieven beperkt negatief (-) beoordeeld.

Door bij de planning en wijze van uitvoering rekening te houden met genoemde soorten, kan sterfte van deze soorten en daarmee schadelijke handelingen onder de Ow worden voorkomen. De ingreep is lokaal en beslaat maar een zeer klein deel van de aanwezige sloten. Van aantasting van verblijfplaatsen is geen sprake als voorzorgsmaatregelen worden genomen om sterfte te voorkomen. Voor de platte schijfhoren, de grote modderkruiper en amfibieën dient de aanleg van dammen in de voor deze soorten geschikte wateren buiten de kwetsbare periode voor deze soorten te worden uitgevoerd. Voor de marterachtigen moeten voortplantings- of rustplaatsen in de kwetsbare periode maart-augustus worden ontzien. Ook is van belang dat verlies aan essentieel foerageergebied voorkomen wordt, eventueel door inrichtingsmaatregelen om bestaand habitat te verbeteren.

Beoordeling van 'effecten op beschermde soorten'

De beoordelingen op het criterium 'effecten op beschermde soorten' in dit planMER zijn bepaald zonder mitigerende en compenserende maatregelen, en zonder saldering met het bestaande windpark Echteld (worst-case benadering). Het rapport Natuuronderzoek van Waardenburg Ecology (bijlage IV) geeft daarnaast de beoordelingen met mitigerende en compenserende maatregelen, en met saldering met het bestaande windpark weer. Tabel 8.5 toont de beoordelingen voor de situatie zonder mitigerende en compenserende maatregelen en zonder saldering.

In de bepaling van de eindscore van het criterium 'effecten op beschermde soorten' is de meest negatieve beoordeling van de deelcriteria bepalend. Daarom zijn alle varianten sterk negatief (--) beoordeeld. Mitigerende en compenserende maatregelen zijn bij alle varianten noodzakelijk. De beoordelingen die rekening houden met mitigerende en compenserende maatregelen zijn opgenomen in bijlage VI, paragraaf 12.2 voor vogels, paragraaf 14.2 voor vleermuizen en paragraaf 15.3 voor overige soorten.

Tabel 8.5 Beoordeling alternatieven voor het criterium 'effecten op beschermde soorten'. Alle effecten zijn beoordeeld zonder mitigerende en compenserende maatregelen (stilstandvoorziening), en zonder saldering

Alternatieven	Maximale opwek		Landschap		Leefomgeving		Natuur	
variant	onder	boven	onder	boven	onder	boven	onder	boven
vogels								
ruimtebeslag en verstoring in aanlegfase	-	-	-	-	-	-	-	-
sterfte in gebruiksfase zonder stilstandvoorziening	--	--	--	--	--	--	-	-

verstoring in gebruiksfase zonder stilstandvoorziening	--	--	--	--	--	-	-	0
vleermuizen								
ruimtebeslag en verstoring in aanlegfase	0	0	0	0	0	0	0	0
sterfte in gebruiksfase zonder saldering	--	--	--	--	--	--	--	--
overige soorten								
overige soorten	-	-	-	-	-	-	-	-
eindscore 'effecten op beschermde soorten' (zonder saldering)	--	--	--	--	--	--	--	--

Effecten op GNN

De windturbinelocaties van de alternatieven (inclusief overdraaicirkel van 90 m) zijn ten dele gepland binnen onderdelen van het Gelders Natuurnetwerk (GNN). In geen van de alternatieven staan turbines binnen de begrenzing van het GNN.

Alle alternatieven (met uitzondering van alternatief Natuur en de bovengrens variant van alternatieven Maximale opwek en Landschap) hebben overdraai van de rotor over onderdelen van het GNN. De betrokken onderdelen van het GNN zijn aangewezen onder het beheertype N03.01 Beek en bron. De doelsoorten flora en fauna van dit beheertype zijn niet of nauwelijks verstoringsgevoelig (zie paragraaf 16.1 van bijlage VI (Natuuronderzoek)). Effecten als gevolg van verstoring binnen de overdraaicirkel van de turbines van 90 m worden niet verwacht. Hierom zijn alle varianten neutraal (0) beoordeeld. Tabel 8.6 toont de beoordeling voor de effecten op het GNN.

Tabel 8.6 Beoordeling alternatieven voor het criterium 'effecten op het Gelders Natuurnetwerk'

Alternatieven	**Maximale opwek**		**Landschap**		**Leefomgeving**		**Natuur**	
variant	**onder**	**boven**	**onder**	**boven**	**onder**	**boven**	**onder**	**boven**
effecten op Gelders Natuurnetwerk	0	0	0	0	0	0	0	0

8.3.2 Effectenbeoordeling

Stikstofeffecten Natura 2000
Alle alternatieven scoren negatief (-) en zijn niet onderscheidend.

Overige effecten op Natura 2000
Effecten op kwalificerende soorten van Natura 2000-gebieden kunnen aanwezig zijn, maar zijn niet zeer negatief. Hierom scoren alle varianten negatief (-) en zijn niet onderscheidend.

Effecten op beschermde soorten
Alle alternatieven met uitzondering van alternatief Natuur kennen negatieve effecten op grutto (verstoring en sterfte) en overige vogelsoorten (verstoring). Ook kan de aanleg van dammen in sloten leiden tot het doden van de beschermde grote modderkruiper, platte schijfhoren, heikikker en poelkikker. En als gevolg van ruimtebeslag kunnen alle alternatieven leiden tot verlies van essentieel foerageergebied van de bunzing, de wezel, de hermelijn en/of de steenmarter.

Tenslotte kennen alle alternatieven sterk negatieve effecten op vleermuizen (toename in sterfte door aanvaring) en andere soorten (door aantasting van het leefgebied). Hierom zijn alle varianten sterk negatief (--) beoordeeld. Mitigerende maatregelen (zoals stilstandvoorziening in het broedseizoen) zijn nodig om aantasting van de SvI te voorkomen.

Effecten op het Gelders Natuurnetwerk
Effecten als gevolg van verstoring binnen de overdraaicirkel van de turbines van 90 m worden niet verwacht. De doelsoorten flora en fauna van het beheertype N03.01 Beek en bron zijn niet of nauwelijks verstoringsgevoelig. Hierom zijn alle varianten neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 8.7 toont de effectenbeoordeling voor thema Natuur.

Tabel 8.7 Overzicht effectenbeoordeling natuur

Alternatieven	Maximale opwek		Landschap		Leefomgeving		Natuur	
variant	onder	boven	onder	boven	onder	boven	onder	boven
stikstofeffecten Natura 2000	-	-	-	-	-	-	-	-
overige effecten op Natura 2000	-	-	-	-	-	-	-	-
effecten op beschermde soorten (zonder saldering)	--	--	--	--	--	--	--	--
effecten op het Gelders Natuurnetwerk	0	0	0	0	0	0	0	0

8.4 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

8.4.1 Effectenanalyse

Landschap
De veranderingen die de plaatsing van windturbines met zich meebrengt, zijn aan de hand van visualisaties vanuit verschillende opstellingen in beeld gebracht. Deze visualisaties zijn voor de leesbaarheid van de rapportage niet in de lopende tekst gevoegd maar opgenomen in bijlage VIII. Deze paragraaf geeft inzicht in de ingreep effectrelatie van de varianten leefomgeving, landschap, natuur en maximale opwek op de ruimtelijk- visuele kenmerken van het landschap en vervolgens op de landschapstype en structuur van de komgronden en het oeverwallen landschap. Beide aspecten worden op basis van de indicatoren fysieke kwaliteit, beleefde kwaliteit, en inhoudelijke kwaliteit getoetst.

Effecten op ruimtelijk- visuele kenmerken van het landschap
Hieronder wordt de ingreep effectrelatie van de verschillende varianten op de ruimtelijk- visuele kenmerken van het oeverwallen- en komgronden landschap beschreven en getoetst. Het komgronden landschap onderscheidt zich ruimtelijk visueel door het open landschap van de komgronden en lange rechte wegen. Het oeverwallenlandschap kenmerkt zich door het kleinschalige en gevarieerde karakter (fruitteelt en boomkwekerijen) . In de alternatieven maximale opwek, leefomgeving en natuur zijn de windturbines voorzien in zowel het komgrondengebied als het oeverwallenlandschap. Voor het alternatief landschap geldt dat de windturbines alleen in de komgronden zijn voorzien en niet in het oeverwallenlandschap, dit maakt dat er in het geval van de fysieke en inhoudelijke kwaliteit wordt gekeken naar de effecten op het komgronden landschap en op het oeverwallenlandschap. In het geval van de beleefde kwaliteit wordt er ook gekeken naar de samenhang tussen het komgronden landschap en omliggende oeverwallenlandschap.

Fysieke kwaliteit van de ruimtelijk-visuele kenmerken van het landschap
De fysieke kwaliteit van de ruimtelijk-visuele kenmerken van het landschap gaat uit van de mate waarin de ruimtelijk- visuele kenmerken van het type landschap in tact zijn en of het oorspronkelijke karakter behouden blijft. Hoewel het oorspronkelijke karakter van de openheid van de komgronden al door de bestaande infrastructurele bundel van de Betuwelijn en de A15, en andere autonome ontwikkelingen verstoord wordt, is het toevoegen van de windturbines hier nog een aanvullend negatief effect op. Het kleinschalige en gevarieerde karakter van het oeverwallenlandschap wordt door het toevoegen van windturbines aan het landschap verstoord aangezien de windturbines van een geheel andere maatvoering en schaal zijn in vergelijking met de besloten kleinschalige oeverwallen, het oorspronkelijke karakter blijft niet in tact.

De ondergrens en bovengrens varianten van de alternatieven Leefomgeving en Landschap hebben een negatief effect (-) op de fysieke kwaliteit van de ruimtelijk-visuele kenmerken van het landschap. De plaatsing van de windturbines in de alternatieven leefomgeving en landschap tast de fysieke kwaliteit van de openheid verder aan doordat er op verschillende plekken in het komgrondenlandschap de openheid van de komgronden wordt doorkruist. Ook de fysieke kwaliteit van de kleinschaligheid van de oeverwallen raakt verstoord doordat de beoogde turbines van een heel andere maatvoering en schaal zijn dan het oorspronkelijke karakter (beslotenheid en kleinschaligheid) van het oeverwallenlandschap. Daarnaast vinden beide varianten van alternatief Leefomgeving ook geen duidelijke aansluiting op windpark Buren in de opstellingswijze. Beide varianten van alternatief Landschap vinden wel aansluiting op windpark Buren door het hanteren van één of meerdere lijnen in de opstellingswijze.

De ondergrens en bovengrens varianten van het alternatief Maximale opwek en de ondergrens variant van het alternatief Natuur leiden tot een sterk negatief effect (--) op de fysieke kwaliteit van de ruimtelijk-visuele kenmerken van het landschap. Naast dat de ondergrens en bovengrens windturbines de fysieke openheid van de komgronden doorkruisen, in maatvoering en schaal niet aansluiten bij de beslotenheid en kleinschaligheid van het oeverwallenlandschap, en in beide alternatiefvarianten geen goede aansluiting vinden op windpark Buren, maakt ook de hoeveelheid windturbines in de ondergrens variant dat het open komgrondenlandschap versplinterd raakt en het oorspronkelijke karakter (openheid) niet behouden blijft.

De bovengrens variant van het alternatief Natuur heeft geen effect (0) op de fysieke kwaliteit van de ruimtelijk-visuele kenmerken van het landschap. Het oorspronkelijke karakter van de openheid van de komgronden en de beslotenheid en kleinschaligheid van het oeverwallenlandschap wordt door de plaatsing van de windturbines niet extra verstoort aangezien de beoogde windturbines parallel lopen aan de bestaande infrastructurele bundel van de Betuwelijn en de A15 ten noorden hiervan.

Beleefde kwaliteit van ruimtelijk-visuele kenmerken van het landschap
De beleefde kwaliteit van de ruimtelijk-visuele kenmerken van het landschap gaat uit van de mate waarin de ruimtelijk- visuele kenmerken herkenbaar en waarneembaar zijn en of de schaal en maatvoering kloppend is. De ondergrens en bovengrens windturbines in de vier alternatieven veroorzaken in alle gevallen voor verdwerging van het bestaande open landschap van de komgronden. Dit maakt dat de schaal en maatvoering van het open komgronden landschap wordt verstoord. In de alternatieven maximale opwek, leefomgeving en natuur zijn ook één of twee turbines in het oeverwallenlandschap beoogd. De herkenbaarheid van het kleinschalige en besloten oeverlandschap neemt af omdat de windturbines een heel andere schaal en maatvoering hebben dan het oeverwallenlandschap. De windturbines breken het kleinschalige en besloten landschap op en vormen zo een verstoring.

De bovengrens variant van de alternatieven Leefomgeving en Landschap en de ondergrens variant van het alternatief Natuur hebben een negatief effect (-) op de beleefde kwaliteit. De waarneembaarheid en herkenbaarheid van de open komgronden en het kleinschalige en besloten oeverwallenlandschap raken verstoord en ook de schaal en maatvoering van beide type landschappen raakt verstoord.

De ondergrens variant van de alternatieven Leefomgeving en Landschap en de ondergrens en bovengrens varianten van het alternatief Maximale opwek leiden tot een sterk negatief effect (--) op de beleefde kwaliteit. De hoeveelheid windturbines in deze varianten maakt dat de waarneembaarheid van het open komgrondenlandschap versplinterd raakt en het oorspronkelijke karakter (openheid) niet behouden blijft. Daarnaast wordt ook in de varianten leefomgeving en maximale het kleinschalige en besloten karakter van het oeverwallenlandschap verstoord.

Een zo een rustig mogelijk landschappelijk beeld in een open landschap wordt gecreëerd door de plaatsing van minder, turbines (bovengrens) op voldoende afstand van elkaar. De schaal en maatvoering is voor de ruimtelijke-visuele kenmerken van het open landschap gunstiger in de bovengrens variant dan de ondergrens variant. De beleefde kwaliteit van waarnemers sluit hierop aan. De bovengrens varianten, kortdurige waarneming vanaf de A15 en langdurige waarneming vanaf Lingemeer geven een negatief effect (-), omdat de waarneembaarheid van het open landschap wordt aangetast. De ondergrens varianten, kortdurige waarneming vanaf de A15 en langdurige waarneming vanaf Lingemeer geven een sterk negatief (--) effect. De waarneembaarheid van het open landschap wordt hevig aangetast, de windturbines zijn dominant zichtbaar in het blikveld, zie bijlage VIII. De bovengrens variant van alternatief Natuur heeft geen effect (0) op de beleefde kwaliteit door geen plaatsing van windturbines ten noorden van de bestaande infrastructurele bundel van de Betuwelijn en de A15.

Inhoudelijke kwaliteit ruimtelijk-visuele kenmerken van het landschap
De inhoudelijke kwaliteit van de ruimtelijk-visuele kenmerken van het landschap gaat uit van de mate waarin de ruimtelijk- visuele kenmerken van het type landschap hun representativiteit en samenhangendheid behouden.

De ondergrens en bovengrens varianten van de alternatieven Leefomgeving en Landschap en de ondergrens variant van het alternatief Natuur hebben een negatief (-) effect op de inhoudelijke kwaliteit ruimtelijk-visuele kenmerken van het landschap. De samenhang tussen openheid van de komgronden en beslotenheid van de oeverwallen is in de huidige situatie door de infrastructurele bundel van de Betuwelijn en de A15 reeds verstoord. In beide varianten van het alternatief Leefomgeving wordt er geen aansluiting gemaakt op deze bestaande verstoring, maar is gekozen voor afwijkende plaatsing van de windturbines. Er is op deze wijze geen sprake van heldere plaatsingsprincipes. De windturbines markeren geen landschappelijke lijn of richting en verstoren zo de inhoudelijke kwaliteit van de ruimtelijk visuele kenmerken van het landschap.

In beide varianten van het alternatief Landschap wordt er wel aansluiting gemaakt op deze bestaande verstoring maar is er ook gekozen voor afwijkende plaatsing van de windturbines die de oost-westelijke zichtlijnen van het landschap volgt, dit geeft een negatief effect (-).

De ondergrens en bovengrens varianten van het alternatief Maximale opwek leiden tot een sterk negatief (--) effect op de inhoudelijke kwaliteit ruimtelijk- visuele kenmerken van het landschap. In beide varianten van het alternatief Maximale opwek wordt er geen aansluiting gemaakt op de bestaande verstoring van de infrastructurele bundel, maar is er gekozen voor afwijkende plaatsing van de windturbines. Er is op deze wijze geen sprake van heldere plaatsingsprincipes. De windturbines markeren geen landschappelijke lijn of richting en verstoren zo de inhoudelijke kwaliteit van de ruimtelijk visuele kenmerken van het landschap.

De bovengrens variant van het alternatief Natuur sluit wel aan op de bestaande verstoring van de infrastructurele bundel en heeft geen effect (0) op de inhoudelijke kwaliteit.

Samengenomen zijn de effecten van het alternatief Leefomgeving en Landschap op de ruimtelijk-visuele kenmerken sterk negatief (--) voor de ondergrens variant en negatief (-) voor de bovengrens variant. Voor het alternatief Natuur zijn de effecten op de ruimtelijk-visuele kenmerken sterk negatief (--) voor de ondergrens variant en neutraal (0) voor de bovengrens variant. Voor het alternatief Maximale opwekking zijn de effecten op de ruimtelijk-visuele kenmerken sterk negatief (--) voor zowel de ondergrens als voor de bovengrens variant.

Tabel 8.8 toont een overzicht van de effectenbeoordeling voor effecten op ruimtelijk- visuele kenmerken van het landschap aan de hand van de indicatoren fysieke, beleefde en inhoudelijke kwaliteit.

Tabel 8.8 Beoordeling alternatieven voor het criterium 'effecten op ruimtelijke-visuele kenmerken'. Alle effecten zijn beoordeeld zonder mitigerende en compenserende maatregelen

Alternatieven	**Maximale opwek**		**Landschap**		**Leefomgeving**		**Natuur**	
variant	**onder**	**boven**	**onder**	**boven**	**onder**	**boven**	**onder**	**boven**
effecten op ruimtelijke-visuele kenmerken								
fysieke kwaliteit	--	--	-	-	-	-	--	0
beleefde kwaliteit	--	--	--	-	--	-	-	0
inhoudelijke kwaliteit	--	--	-	-	-	-	-	0
eindscore 'effecten op ruimtelijke-visuele kenmerken' (zonder mitigerende maatregelen)	--	--	--	-	--	-	--	0

Effecten op aantasting van landschappelijke waarden van de landschapstype en structuren

Hieronder wordt de ingreep effectrelatie van de verschillende varianten op het landschapstype en structuren van het oeverwallen- en komgronden landschap beschreven en getoetst. De komgronden bestaan uit lager gelegen, nat en open landschap. Momenteel worden de komgronden veel gebruikt voor akkerbouw en weiland.

Het oeverwallenlandschap kenmerkt zich door het wat hoger gelegen landschap met een kleinschalig en gevarieerd karakter veelal benut voor fruitteelt en boomkwekerijen. In alle alternatieven worden de windturbines alleen in de komgronden voorzien en niet in het rivieroeverlandschap, dit maakt dat er in het geval van de fysieke en inhoudelijke kwaliteit met name wordt gekeken naar de effecten op het komgronden landschap. In het geval van de beleefde kwaliteit wordt er ook gekeken naar de samenhang tussen het komgronden landschap en omliggende rivieroever landschap. In de alternatieven maximale opwek, leefomgeving en natuur zijn de windturbines voorzien in zowel het komgrondengebied als het oeverwallenlandschap. Voor het alternatief landschap geldt dat de windturbines alleen in de komgronden zijn voorzien en niet in het oeverwallenlandschap, dit maakt dat er in het geval van de fysieke en inhoudelijke kwaliteit wordt gekeken naar de effecten op het komgronden landschap en op het oeverwallenlandschap. In het geval van de beleefde kwaliteit wordt er ook gekeken naar de samenhang tussen het komgronden landschap en omliggende oeverwallenlandschap

Fysieke kwaliteit van het landschap en de landschappelijke structuren
De fysieke kwaliteit van het landschapstype en landschappelijke structuren gaat uit van de mate waarin de landschappelijke structuren in tact zijn en of het oorspronkelijke karakter behouden blijft.

De ondergrens en bovengrens varianten van de alternatieven Leefomgeving, Landschap, Maximale opwek en de ondergrens variant van het alternatief Natuur leiden tot een negatief (-) effect op de fysieke kwaliteit van het landschap en de landschappelijke structuren. De plaatsing van de turbines heeft een aanzienlijk ruimtebeslag op de open komgronden en in kleinere mate op het oeverwallenlandschap. De ondergrens en bovengrens varianten van de alternatieven Landschap en Maximale opwek en de ondergrens variant van alternatief Natuur volgen wel de oost-westelijke (zicht)lijnen van de landschappelijke structuur van het komgrondenlandschap en sluiten aan op de lange rechte wegen in oost-westelijke richting van de blokverkaveling. Er is sprake van samenhang tussen de landschappelijke lijn van de Linge en de plaatsing van de windturbines. Ook de infrastructurele lijn in het landschap wordt in deze varianten gevolgd. De windturbines hebben wel ruimtebeslag op de komgronden.

Voor de bovengrens variant van alternatief Natuur geldt geen effect (0) op de fysieke kwaliteit van de landschappelijke waarde aangezien de openheid van het landschap ten noorden van de infrastructurele bundel behouden blijft. De plaatsing van de windturbines loopt evenwijdig aan de infrastructurele bundel en maakt hiermee de minst mogelijke verstoring op het open landschap. Er worden in deze variant geen windturbines beoogd in het oeverwallenlandschap.

Beleefde kwaliteit van het landschap en de landschappelijke structuren
De beleefde kwaliteit van het landschapstype en landschappelijke structuren gaat uit van de mate waarin de landschappelijke structuren herkenbaar en waarneembaar zijn en of de schaal en maatvoering kloppend is.

De ondergrens en bovengrens varianten van de alternatieven Leefomgeving, Landschap en Maximale opwek en de ondergrens variant van het alternatief Natuur leiden tot een negatief (-) effect op de beleefde kwaliteit van het kommenlandschap en oeverwallenlandschap. De zichtbaarheid en herkenbaarheid van het open kommenlandschap in relatie tot het omliggende landschap van kleinschalige en beschutte oeverwallen blijft aanwezig maar wordt wel verstoord door de plaatsing van de windturbines. Beide varianten van de alternatieven Leefomgeving en Maximale opwek sluiten niet aan op de bestaande lange rechte lijnen in het landschap. Er is bij deze twee alternatieven geen samenhang tussen de landschappelijke lijn van de Linge en de plaatsing van de windturbines. Ook de infrastructurele lijn in het landschap wordt in beide varianten niet gevolgd. De bovengrens variant van alternatief Natuur heeft geen effect (0) op de beleefde kwaliteit van het landschap aangezien de landschappelijke structuren ten opzichte van de referentiesituatie nog steeds herkenbaar zijn en slechts minimaal worden verstoord door de plaatsing van de windturbines.

Inhoudelijke kwaliteit van het landschap en de landschappelijke structuren
De inhoudelijke kwaliteit van het landschapstype en landschappelijke structuren gaat uit van de mate waarin de landschappelijke structuren hun representativiteit en samenhangendheid behouden.

De ondergrens en bovengrens varianten van alle alternatieven hebben geen effect (0) op de inhoudelijke kwaliteit. De plaatsing van de windturbines in deze varianten maken niet dat de samenhang tussen de landschappelijke structuur van het oeverwallen- en komgrondenlandschap verder wordt aangetast dan dat reeds al het geval is.

Gecumuleerde effect op landschapstype en structuren
Samengenomen zijn de effecten van de alternatieven Leefomgeving, Landschap en Maximale opwek op landschapstype en -structuur als negatief (-) beoordeeld voor zowel ondergrens als bovengrens variant. De effecten van het alternatief Natuur op de landschapstypen en -structuren is negatief (-) voor de ondergrens variant en neutraal (0) voor de bovengrens variant.

Tabel 8.9 toont een overzicht van de effectenbeoordeling voor landschapstype en structuren aan de hand van de indicatoren fysieke, beleefde en inhoudelijke kwaliteit.

Tabel 8.9 Beoordeling alternatieven voor het criterium 'landschapstype en structuren'. Alle effecten zijn beoordeeld zonder mitigerende en compenserende maatregelen

Alternatieven	Maximale opwek		Landschap		Leefomgeving		Natuur	
variant	**onder**	**boven**	**onder**	**boven**	**onder**	**boven**	**onder**	**boven**
effecten op landschapstype en structuren								
fysieke kwaliteit	-	-	-	-	-	-	-	0
beleefde kwaliteit	-	-	-	-	-	-	-	0
inhoudelijke kwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0
eindscore 'effecten op ruimtelijke-visuele kenmerken' (zonder mitigerende maatregelen)	-	-	-	-	-	-	-	0

Cultuurhistorie
De cultuurhistorisch waardevolle elementen zijn binnen het onderzoeksgebied met name terug te vinden in de inrichting en het gebruik van het cultuurlandschap en zijn daarom volgend aan de landschappelijke waarden van het gebied en dus behandeld onder het beoordelingscriterium landschapstype en structuren. Er zijn geen historisch bouwkundige elementen aanwezig binnen het onderzoeksgebied.

Alle alternatieven hebben geen wezenlijk effect op historisch bouwkundige objecten ten opzichte van de referentiesituatie (0).

Archeologie
Voor de effectenanalyse van archeologie is onderzocht of er 'aantasting van bekende archeologische waarden' of 'aantasting van verwachte archeologische waarden' plaatsvindt. Hiervoor is gekeken naar de overlapping van windturbines locaties met bekende archeologische waarden (AMK-terreinen) en verwachte archeologische waarden. Het eerste criterium is daarom beoordeeld aan de hand van de locaties van de AMK-terreinen in afbeelding 4.10.

Het tweede is daarom beoordeeld aan de hand van de locaties van gebieden met archeologische verwachtingswaarden volgens gemeente Buren (afbeelding 4.11) en gemeente Neder-Betuwe (afbeelding 4.12).

Aantasting van bekende archeologische waarden

Uit de analyse is gebleken dat alle varianten terreinen vermijden met bekende archeologische waarden (AMK-terreinen). Een sterk negatieve beoordeling is daarom niet van toepassing. Daarom zijn alle varianten op dit criterium neutraal (0) beoordeeld.

Aantasting van verwachte archeologische waarden

Tabel 8.10 toont voor elk variant het aantal windturbines die liggen in de gebied met een middelmatige of hoge archeologische verwachtingswaarde volgens de archeologische beleidskaarten van gemeente Buren en gemeente Neder-Betuwe.

In een gebied met een middelmatige en hoge verwachtingswaarde in gemeente Neder-Betuwe geldt een archeologische onderzoeksplicht bij bodemingrepen dieper dan 30 cm onder het maaiveld en groter dan 1.000 m^2. In gemeente Neder-Betuwe is dus een onderzoeksplicht van toepassing op de ondergrens en bovengrens varianten van alternatief Maximale opwek en de ondergrens variant van alternatieven Leefomgeving, Landschap en Natuur.

In een gebied met een middelmatige verwachtingswaarde in gemeente Buren geldt een archeologische onderzoeksplicht bij bodemingrepen dieper dan 30 cm onder het maaiveld én groter dan 2.000 m^2.
In een gebied met een hoge verwachtingswaarde in gemeente Buren geldt een archeologische onderzoeksplicht bij bodemingrepen dieper dan 30 cm onder het maaiveld én groter dan 500 m^2. In gemeente Buren is dus een onderzoeksplicht van toepassing op de ondergrens en bovengrens varianten van alternatief Maximale opwek en van alternatief Landschap, en de ondergrens variant van alternatief Leefomgeving.

Tabel 8.10 Overzicht van het aantal windturbines die in gebieden met een middelmatige of hoge archeologische verwachtingswaarde liggen in gemeente Buren en gemeente Neder-Betuwe

Alternatief	Variant	Gemeente Neder-Betuwe		Gemeente Buren	
		Middelmatig	Hoog	Middelmatig	Hoog
maximale opwek	ondergrens	0	1	2	1
	bovengrens	0	1	1	0
landschap	ondergrens	0	2	1	1
	bovengrens	0	0	0	1
leefomgeving	ondergrens	0	1	1	1
	bovengrens	0	0	0	0
natuur	ondergrens	0	1	0	0
	bovengrens	0	0	0	0

Uit deze analyse blijkt dat de bovengrens variant van alternatieven Leefomgeving en Natuur niet in gebieden liggen met een archeologische verwachtingswaarde volgens de beleidskaarten van gemeente Buren en Neder-Betuwe. Deze varianten zijn daarom neutraal (0) beoordeeld op het criterium 'Aantasting van verwachte archeologische waarden'. De andere varianten liggen in gebieden waar middelmatige of hoge archeologische verwachtingswaarden in gemeente Buren en/of een hoge archeologische verwachtingswaarde in gemeente Neder-Betuwe aanwezig zijn. Voor deze varianten bestaat dus een archeologische onderzoeksplicht. Daarom deze varianten negatief (-) beoordeeld.

8.4.2 Effectenbeoordeling

Landschap
Alle alternatieven zijn negatief (-) beoordeeld en zijn niet onderscheidend voor het criterium *landschapstype en landschapsstructuur* behalve voor het alternatief Natuur met variant bovengrens.

Samengenomen zijn de effecten van de alternatieven Leefomgeving en Landschap op de ruimtelijk- visuele kenmerken sterk negatief (--) voor variant ondergrens en negatief (-) voor variant bovengrens. Voor het alternatief Natuur zijn de effecten op de ruimtelijk- visuele kenmerken sterk negatief (--) voor variant ondergrens en neutraal (0) voor variant bovengrens. Voor het alternatief Maximale opwek zijn de effecten op de ruimtelijk- visuele kenmerken sterk negatief (--) voor zowel variant ondergrens als voor variant bovengrens.

Cultuurhistorie
Alle alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld en zijn niet onderscheidend.

Archeologie
Alle alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld en zijn niet onderscheidend voor het criterium *aantasting van bekende archeologische waarden*.

De varianten die liggen in gebieden waar middelmatige of hoge archeologische verwachtingswaarden in gemeente Buren en/of een hoge archeologische verwachtingswaarde in gemeente Neder-Betuwe aanwezig zijn scoren negatief (-) voor het criterium *aantasting van verwachte archeologische waarden*. Het gaat hierbij om de ondergrens en bovengrens varianten van alternatieven Maximale opwek en Landschap, en de ondergrens variant van alternatieven Leefomgeving en Natuur.

Tabel 8.11 toont een overzicht van de effectenbeoordeling voor de thema's landschap, cultuurhistorie en archeologie.

Tabel 8.11 Overzicht effectenbeoordeling landschap, cultuurhistorie en archeologie

	Maximale opwek		Landschap		Leefomgeving		Natuur	
	onder	boven	onder	boven	onder	boven	onder	boven
landschapstype en landschapsstructuur	-	-	-	-	-	-	-	0
ruimtelijk visuele kenmerken	--	--	--	-	--	-	--	0
invloed op cultuurhistorische waarden (historische geografie en historische bouwkunde)	0	0	0	0	0	0	0	0
aantasting van bekende archeologische waarden	0	0	0	0	0	0	0	0
aantasting van verwachte archeologische waarden	-	-	-	-	-	0	-	0

8.5 Veiligheid

8.5.1 Effectenanalyse

Externe veiligheid

Invloed op risico-ontvangers (kwetsbare gebouwen en locaties)
Voor deze analyse is onderzocht of de (zeer) kwetsbare gebouwen en locaties in het onderzoeksgebied binnen de PR 10-6 veiligheidscontour (ashoogte + ½ rotordiameter = tiphoogte) van de windturbines van de varianten vallen. Daarnaast is onderzocht of de beperkt kwetsbare gebouwen en locaties in het onderzoeksgebied binnen de PR 10-5 veiligheidscontour (½ rotordiameter) of PR 10-6 veiligheidscontour van de windturbines van de varianten vallen. De alternatieven met bijbehorende veiligheidscontouren en de beperkt kwetsbare en (zeer) kwetsbare gebouwen en locaties zijn getoond in bijlage IX paragraaf IX.1.

Uit de analyse is gebleken dat er geen varianten zijn waarbij de beperkt kwetsbare en (zeer) kwetsbare gebouwen en locaties zich binnen de normafstanden (de PR 10-6 voor (zeer) kwetsbare gebouwen en locaties en PR 10-5 voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties) bevinden. Een sterk negatieve (--) beoordeling is daardoor niet van toepassing. Wel bevindt zich een beperkt kwetsbare locatie binnen de PR10-6 contour van de varianten. Het gaat hierbij om IJsclub de Hoeken. De varianten waar deze beperkt kwetsbare locatie binnen de PR 10-6 contour ligt zijn de ondergrens en bovengrens varianten van alternatief Natuur, en zowel de bovengrens variant van het alternatief Landschap als het alternatief Maximale opwek. Dit betekent dat voor deze varianten de lokale situatie beoordeeld dient te worden om tot een motivatie te kunnen komen waardoor de windturbines nog steeds geplaatst kunnen worden. Deze zijn daarom negatief (-) beoordeeld. De andere varianten zijn neutraal (0) beoordeeld.

Invloed op andere risicobronnen
Voor deze analyse is onderzocht of de windturbines van de varianten binnen de norm- en/of adviesafstanden ten opzichte van ondergrondse buisleidingen en inrichtingen met opslag van gevaarlijke stoffen, waaronder BRZO, liggen. Paragraaf 7.4.4 toont deze norm- en adviesafstanden. De andere risicobronnen zijn getoond in afbeelding 5.1 in paragraaf 5.4.3. In overleg met de leidingbeheerder is besloten dat wanneer de windturbines van de alternatieven binnen de adviesafstand van de aftakking van de hoofdbuisleiding liggen, er een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd wordt om te analyseren of het risico te aanvaarden of te mitigeren is. Indien nodig, kan daarna de aftakking worden verlegd. Daarom is deze aftakking in het MER buiten beschouwing gelaten. De alternatieven en andere risicobronnen met bijbehorende adviesafstanden zijn getoond in bijlage IX paragraaf IX.2.

Uit de analyse is gebleken dat in alle varianten één of meerdere windturbines binnen de adviesafstand van ondergrondse buisleidingen liggen. Zo hebben de ondergrens en bovengrens varianten van alternatief Natuur, en de bovengrens variant van alternatief Leefomgeving één windturbine binnen de adviesafstand liggen. De ondergrens variant van alternatief Leefomgeving heeft twee windturbines binnen de adviesafstand. De bovengrens variant van alternatieven Landschap en Maximale opwek hebben drie windturbines binnen de adviesafstand. En de ondergrens variant van alternatieven Landschap en Maximale opwek hebben vier windturbines binnen de adviesafstand. Aangezien alle varianten binnen de adviesafstand liggen is een kwantitatieve risicoanalyse nodig.

De ondergrens variant van alternatief Leefomgeving heeft één windturbine die zich bevindt binnen de adviesafstand van een rijksweg (de A15) waarover het vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. De bovengrens variant van alternatief Maximale opwek heeft twee windturbines die zich hierbinnen bevinden. Daarom moet voor deze varianten voor de aanvraag van de vergunning Wet beheer Rijkswaterstaatwerken (Wbr) een aanvullende risicoanalyse worden uitgevoerd waaruit blijkt dat er geen onaanvaardbaar verhoogd veiligheidsrisico bestaat. Hierin moeten het individueel passanten risico (IPR) en het maatschappelijk risico (MR) worden berekend. Voor de overige (provinciale en gemeentelijke) wegen is geen beleidsregel van toepassing.

Een overzicht van de het aantal windturbines die zich bevinden binnen de hiervoor beschreven adviesafstanden is getoond in tabel 8.12.

Tabel 8.12 Aantal windturbines binnen de adviesafstanden van ondergrondse buisleidingen (externe veiligheid)

Alternatief	Variant	Ondergrondse buisleiding (ashoogte + ½ rotordiameter)
maximale opwek	ondergrens	4
	bovengrens	3
landschap	ondergrens	4
	bovengrens	3
leefomgeving	ondergrens	2
	bovengrens	1
natuur	ondergrens	1
	bovengrens	1

Alle varianten bevatten windturbines die zich wel bevinden binnen de adviesafstanden van andere risicobronnen. Daarom zijn alle varianten negatief (-) beoordeeld voor het criterium 'invloed op andere risicobronnen'.

Invloed op overige infrastructurele werken

Voor deze analyse is onderzocht of de windturbines van de varianten binnen de norm- en/of adviesafstanden ten opzichte van autowegen, spoorwegen, vaarwegen en hoogspanningsinfrastructuur (>110 kV) liggen. Paragraaf 7.4.4 toont deze norm- en adviesafstanden. De alternatieven en overige infrastructurele werken met bijbehoren norm- en adviesafstanden zijn getoond in bijlage IX paragraaf IX.3.

De bovengrens variant van alternatieven Natuur, Leefomgeving en Maximale opwek bevinden zich binnen de adviesafstand van hoogspanningsinfrastructuur. Voor elk variant is dit één windturbine. Dit kan invloed hebben op de leveringszekerheid van deze bovengrondse hoogspanningslijnen. Aangezien niet wordt voldaan aan de adviesafstand van TenneT, is het nodig om in overleg te treden met TenneT. TenneT bekijkt op basis van het concrete geval welk risico voor het betreffende object op dat moment kan worden aanvaard. Dit kan niet generiek worden bepaald, omdat het onder andere afhankelijk is van het soort object, de locatie van de windturbine, type windturbine et cetera. Daarom is het aanbevolen om een risicoanalyse uit te voeren conform het Bevb.

Een overzicht van de het aantal windturbines die zich bevinden binnen de hiervoor beschreven adviesafstanden is getoond in tabel 8.11.

Tabel 8.13 Aantal windturbines binnen de adviesafstanden van rijkswegen en hoogspanningsinfrastructuur (overige infrastructurele werken)

Alternatief	Variant	Rijkswegen (½ rotordiameter)	Hoogspanningsinfrastructuur (>110 kV) (ashoogte + ½ rotordiameter)
maximale opwek	ondergrens	0	0
	bovengrens	2	1
landschap	ondergrens	0	0
	bovengrens	0	0
leefomgeving	ondergrens	1	0
	bovengrens	0	1
natuur	ondergrens	0	0
	bovengrens	0	1

De bovengrens variant van alternatieven Natuur, Leefomgeving en Maximale opwek, en de ondergrens variant van alternatief Leefomgeving bevinden zich binnen de adviesafstand van overige infrastructurele werken (de A15 en hoogspanningsinfrastructuur). Daarom zijn deze varianten negatief (-) beoordeeld voor het criterium 'invloed op overige infrastructurele werken'. De andere varianten zijn neutraal (0) beoordeeld voor dit criterium.

8.5.2 Effectenbeoordeling

Invloed op risico-ontvangers

De varianten waar een beperkt kwetsbare locatie binnen de PR 10-6 contour ligt zijn de ondergrens en bovengrens varianten van alternatief Natuur, en de bovengrens variant van alternatieven Landschap en Maximale opwek. Deze varianten zijn negatief (-) beoordeeld. De andere varianten zijn neutraal (0) beoordeeld.

Invloed op andere risicobronnen

Alle alternatieven zijn negatief (-) beoordeeld en zijn niet onderscheidend omdat alle varianten windturbines hebben die zich wel bevinden binnen de adviesafstanden van andere risicobronnen.

Invloed op overige infrastructurele werken

De ondergrens en bovengrens varianten van alternatief Leefomgeving, en de bovengrens variant van alternatieven Natuur en Maximale opwek bevinden zich binnen de adviesafstand van overige infrastructurele werken (de hoogspanningsinfrastructuur). Daarom zijn deze varianten negatief (-) beoordeeld voor het criterium 'invloed op overige infrastructurele werken'. De andere varianten zijn neutraal (0) beoordeeld voor dit criterium.

Tabel 8.14 toont een overzicht van de effectenbeoordeling voor het thema veiligheid.

Tabel 8.14 Overzicht effectenbeoordeling veiligheid

Alternatieven	Maximale opwek		Landschap		Leefomgeving		Natuur	
	onder	boven	onder	boven	onder	boven	onder	boven
invloed op risico-ontvangers (kwetsbare gebouwen en locaties)	0	-	0	-	0	0	-	-
invloed op andere risicobronnen	-	-	-	-	-	-	-	-
invloed op overige infrastructurele werken	0	-	0	0	-	-	0	-

8.6 Leefomgeving

8.6.1 Effectenanalyse

Geluid

In de analyse is de geluid reducerende maatregel van 3 dB L_{den} toegepast. Andere geluid reducerende maatregelen zijn niet meegenomen. Daarnaast is deze analyse zonder de saldering met het saneren van windpark Echteld uitgevoerd, omdat windpark Echteld geen onderdeel is van de referentiesituatie.

Geluid door windturbines

Bijlage X geeft de geluidbelasting afkomstig van de windturbines die toegevoegd worden door de alternatieven weer. Tabel 8.14 toont het aantal geluidgevoelige gebouwen per geluidsniveauklasse van de geluidbelasting. Alle varianten, met uitzondering van de variant Leefomgeving bovengrens (-), leiden tot een toename van geluidgevoelige gebouwen die een geluidbelasting hebben van >47 dB L_{den} op de gevels (--). Alle varianten, ook variant Leefomgeving bovengrens, leiden tot een toename van geluidgevoelige gebouwen die een geluidbelasting hebben van >45 dB L_{den} op de gevels. Over het algemeen valt ook hier te zeggen dat de varianten Maximale opwek boven- en ondergrens de meest negatieve impact hebben op het aantal geluidgevoelige gebouwen in de contouren van 42-47 dB L_{den} en boven de 47 dB L_{den}. De variant Leefomgeving bovengrens heeft ook hier de minst negatieve impact. Er zijn slechts 14 geluidgevoelige gebouwen in de klasse 42-47 dB L_{den}, en geen in de klasse boven de 47 dB L_{den}.

Tabel 8.14 Geluid door windturbines door de alternatieven. Aantal geluidgevoelige gebouwen per geluidsniveauklasse in dB L_{den}

Alternatief	Variant	< 42 dB Lden	42-45 dB Lden	45-47 dB Lden	> 47 dB Lden	Totaal
referentiesituatie zonder huidige windturbines		8.806	0	0	0	8.806
maximale opwek	ondergrens	8.388	262	129	27	8.806
	bovengrens	8.398	305	93	10	8.806
landschap	ondergrens	8.554	216	31	5	8.806
	bovengrens	8.552	234	16	4	8.806
leefomgeving	ondergrens	8.709	91	5	1	8.806
	bovengrens	8.792	13	1	0	8.806
natuur	ondergrens	8.593	197	15	1	8.806
	bovengrens	8.688	113	4	1	8.806

Geluid in cumulatie

De geluidbelasting afkomstig van het weg- en railverkeer en de geluidbelasting afkomstig van windpark Buren in de situaties met de alternatieven zijn onveranderd ten opzichte van de referentiesituatie. Omdat de geluidbelasting afkomstig van de alternatieven varieert per alternatief, betekent dit dat het aantal geluidgevoelige gebouwen ook varieert. Bijlage X geeft de cumulatieve geluidbelasting voor de alternatieven weer. Tabel 8.14 toont het aantal geluidsgevoelige gebouwen per contourklasse. Tabel 8.15 laat de verandering in het aantal geluidsgevoelige gebouwen zien per contourklasse ten opzichte van de referentiesituatie voor alle alternatieven. Te zien is dat elke variant een negatieve invloed heeft op het aantal geluidsgevoelige gebouwen in de hogere contourklassen. Er is een algemene verschuiving te zien van het aantal geluidsgevoelige gebouwen van de contourklassen onder de 55 dB L_{den}, naar de contourklassen tussen de 55 en 65 dB L_{den}. In de contourklassen boven de 65 dB L_{den} is er nauwelijks tot geen verandering. Te zeggen valt dat alle varianten leiden tot een toename van het aantal geluidgevoelige gebouwen in een slechtere klasse.

Tabel 8.15 Aantal geluidsgevoelige gebouwen per contourklasse voor de alternatieven en de referentiesituatie per geluidsniveauklasse in dB L_{den}

Alternatief	Variant							
		goed	redelijk	matig	tamelijk slecht	slecht	zeer slecht	
		< 50 dB L_{den}	51-55 dB L_{den}	56-60 dB L_{den}	61-65 dB L_{den}	66-70 dB L_{den}	>70 dB L_{den}	totaal
referentiesituatie zonder huidige windturbines - cumulatie		3.176	3.377	2.004	231	17	1	8.806
maximale opwek	ondergrens	3.046	3.327	2.131	283	18	1	8.806
	bovengrens	3.085	3.303	2.127	272	18	1	8.806
landschap	ondergrens	3.133	3.332	2.068	255	17	1	8.806
	bovengrens	3.136	3.328	2.070	254	17	1	8.806
leefomgeving	ondergrens	3.148	3.365	2.037	238	17	1	8.806
	bovengrens	3.149	3.383	2.020	236	17	1	8.806
natuur	ondergrens	3.140	3.350	2.055	243	17	1	8.806
	bovengrens	3.150	3.359	2.038	241	17	1	8.806

Tabel 8.16 Verschil in aantal geluidgevoelige gebouwen ten opzichte van de referentiesituatie voor de alternatieven. Aantal geluidgevoelige gebouwen per geluidsniveauklasse in dB L_{den}

Alternatief	Variant	Goed	Redelijk	Matig	Tamelijk slecht	Slecht	Zeer slecht
		<50 dB L_{den}	51-55 dB L_{den}	56-60 dB L_{den}	61-65 dB L_{den}	66-70 dB L_{den}	>70 dB L_{den}
maximale opwek	ondergrens	-130	-50	127	52	1	0
	bovengrens	-91	-74	123	41	1	0
landschap	ondergrens	-43	-45	64	24	0	0
	bovengrens	-40	-49	66	23	0	0
leefomgeving	ondergrens	-28	-12	33	7	0	0
	bovengrens	-27	6	16	5	0	0
natuur	bovengrens	-36	-27	51	12	0	0
	ondergrens	-26	-18	34	10	0	0

De kwaliteit van het woon- en leefklimaat verslechtert voor deze gebouwen ten opzichte van de referentiesituatie. De varianten Maximale opwek boven- en ondergrens, hebben de meest negatieve invloed. Er is een groot aantal geluidsgevoelige gebouwen dat verschuift van een goed tot redelijk woon- en leefklimaat, naar een matig tot tamelijk slecht woon- en leefklimaat. Ook is er één extra geluidsgevoelig gebouw dat naar een slecht woon- en leefklimaat verschuift. De verschuiving naar een slecht woon- en leefklimaat komt in de andere varianten niet voor. De variant Leefomgeving bovengrens heeft minst negatieve impact ten opzichte van de referentiesituatie.

De verschuivingen van redelijk naar matig of tamelijk slecht zijn met respectievelijk een toename van 16 en 5 geluidgevoelige gebouwen een beperkte verandering voor de 8.806 aanwezige geluidgevoelige gebouwen. Het woon- en leefklimaat wordt in dit alternatief het minste veranderd.

Bijlage X toont dat de alternatieven vooral een verschuiving van het aantal geluidgevoelige gebouwen naar een hogere contourklasse veroorzaken bij de gebieden in en rondom Lingemeer, de Molenstraat, Stationsweg en het gebied onder de N320 en links van de N233. In deze gebieden zullen de grootste verschuivingen zijn van de klassen goed en redelijk naar matig en tamelijk slecht.

Slagschaduw

In de analyse is geen stilstandvoorziening voor slagschaduw toegepast. Daarnaast is deze analyse zonder de saldering met het saneren van windpark Echteld uitgevoerd, omdat windpark Echteld geen onderdeel is van de referentiesituatie.

Slagschaduwcontouren voor de ondergrens en bovengrens varianten van de alternatieven zijn gemodelleerd in het onlineprogramma WindPro (versie 3.5). Door het aantal schaduwgevoelige gebouwen binnen de contouren van 0 uur slagschaduw en 5 uur en 40 minuten slagschaduw per jaar te bepalen, kan het effect van slagschaduw worden gedefinieerd.

Tabel 8.17 toont het aantal schaduwgevoelige gebouwen die slagschaduw kunnen ontvangen. Dit is berekend voor zowel de referentiesituatie (wanneer alleen windpark Buren bestaat) als de verschillende varianten (in combinatie met windpark Buren). Er is een onderverdeling gemaakt tussen blootstelling aan slagschaduw tussen de 0 uur en 5 uur en 40 minuten per jaar (binnen de slagschaduw waarde) en blootstelling van meer dan 5 uur en 40 minutes per jaar (overschrijding van de slagschaduw waarde).

Tabel 8.18 is toegevoegd ter verduidelijking van het verschil in slagschaduw bij de varianten ten opzichte van de referentiesituatie. Deze tabel geeft weer wat de toename is in de hoeveelheid schaduwgevoelige gebouwen die slagschaduw ontvangen ten opzichte van de hoeveelheid die bepaald is voor de referentiesituatie. Hierin is opnieuw de bovengenoemde onderverdeling gemaakt. De tabel toont het aantal schaduwgevoelige gebouwen die wel slagschaduw ontvangen, maar binnen de slagschaduw waarde van 5 uur en 40 minuten vallen. Varianten waarbij het aantal schaduwgevoelige gebouwen in deze categorie toeneemt zijn negatief (-) beoordeeld. Daarnaast geeft de tabel de toename in het aantal schaduwgevoelige gebouwen weer die meer dan 5 uur en 40 minuten aan slagschaduw ontvangen. Varianten waarbij het aantal schaduwgevoelige gebouwen in deze categorie toeneemt zijn sterk negatief (--) beoordeeld.

Tabel 8.19 laat zien dat alle varianten een toename kennen in het schaduwgevoelige gebouwen die zowel binnen de slagschaduw waarde van 5 uur en 40 minuten vallen als het aantal slagschaduwgevoelige gebouwen die meer dan deze waarde aan slagschaduw ontvangen. Daarom zijn alle varianten sterk negatief (--) beoordeeld. De gebouwen die een toename in slagschaduw kennen bevinden zich voornamelijk bij het Lingemeer, de Saneringsweg, Stationsweg, Molenstraat, Vogelenzangseweg, Panderweg, J. van de Leeweg, N320 en het noordoosten van de dorpskern van Echteld.

Uit de resultaten blijkt dat er een verschil tussen de varianten. De ondergrens varianten hebben vaak een groter bereik in slagschaduw dan de bovengrens varianten. Doorgaans hebben grotere windturbines een groter bereik in slagschaduw. Dat de ondergrens varianten een groter bereik hebben dan de bovengrens varianten wordt dus veroorzaakt doordat de ondergrens windturbines meer verspreid staan, in een grotere plaatsingszone, dan de bovengrens windturbines. Hierdoor staan ze dichter bij de slagschaduwgevoelige gebouwen.

De varianten van alternatief Maximale opwek veroorzaken de meeste slagschaduw. De ondergrens variant heeft het grootste bereik en het hoogst aantal schaduwgevoelige gebouwen binnen de slagschaduwwaarde heeft. De bovengrens variant heeft het hoogst aantal schaduwgevoelige gebouwen boven de slagschaduw waarde.

De bovengrens variant van alternatief Natuur heeft het minste bereik. Daarna beïnvloeden de bovengrens variant van alternatieven Landschap en Leefomgeving de minste schaduwgevoelige gebouwen.

De bovengrens variant van alternatief Leefomgeving heeft hierbij het minst het aantal schaduwgevoelige gebouwen die meer dan slagschaduwwaarde van 5 uur en 40 minuten aan slagschaduw ontvangen.

Tabel 8.17 Overzicht van de theoretisch maximale aantallen slagschaduwgevoelige gebouwen die bij alternatieven slagschaduw kunnen ervaren

Alternatief	Variant	Aantal slagschaduwgevoelige gebouwen 0-5:40 uur	Aantal slagschaduwgevoelige gebouwen >5:40 uur	Totaal
Referentiesituatie		428	18	446
maximale opwek	ondergrens	664	616	1.280
	bovengrens	597	633	1.230
landschap	ondergrens	624	500	1.124
	bovengrens	539	495	1.034
leefomgeving	ondergrens	683	552	1.235
	bovengrens	731	354	1.085
natuur	ondergrens	645	558	1.203
	bovengrens	500	462	962

Tabel 8.18 Overzicht van het verschil van de theoretisch maximale aantallen slagschaduwgevoelige gebouwen die bij alternatieven slagschaduw kunnen ervaren ten opzichte van de referentiesituatie

Alternatief	Variant	Aantal slagschaduwgevoelige gebouwen 0-5:40 uur	Aantal slagschaduwgevoelige gebouwen >5:40 uur	Totaal
maximale opwek	ondergrens	236	598	834
	bovengrens	169	615	784
landschap	ondergrens	196	482	678
	bovengrens	111	477	588
leefomgeving	ondergrens	255	534	789
	bovengrens	303	336	639
natuur	ondergrens	217	540	757
	bovengrens	72	444	516

De getoonde resultaten zijn de theoretisch maximale impact en daarmee de worst-case scenario. Dit geeft geen realistisch beeld van de daadwerkelijke impact van slagschaduw. Wel geeft dit een beeld in hoeverre de varianten van elkaar verschillen. In bijlage XI zijn slagschaduwcontouren van alle alternatieven opgenomen.

Aanvullende analyse energieverlies door stilstandvoorziening

Zoals aangegeven in paragraaf 7.4.5 kan de impact van slagschaduw door een stilstandvoorziening worden beperkt. Dit heeft invloed op de energieopbrengst van de varianten. Het effect van de toepassing van een stilstandvoorziening voor slagschaduw is aanvullend onderzocht op aanvraag van Vattenfall. Deze analyse is niet meegenomen in de beoordeling van de varianten. Tabel 8.19 toont de energieopbrengst verlies indien de stilstandvoorziening van slagschaduw wordt toegepast op de varianten.

Tabel 8.19 energieopbrengst verlies door slagschaduw

Alternatief	Variant	Energieopbrengst verlies in %	Energieopbrengst verlies in MWh/jaar
maximale opwek	ondergrens	4,1	9.598
	bovengrens	4,6	10.872
landschap	ondergrens	4,1	7.172
	bovengrens	4,1	6.487
leefomgeving	ondergrens	4,0	5.918
	bovengrens	3,5	3.802
natuur	ondergrens	4,9	7.310
	bovengrens	3,6	3.967

Tabel 8.18 toont dat over het algemeen de ondergrens varianten het hoogste verlies aan energieopbrengst ondervinden door slagschaduw. Zoals eerder aangegeven hebben de ondergrens varianten een groter slagschaduwbereik dan de bovengrens varianten, omdat deze meer verspreid staan. Dit toont aan dat de positionering van de windturbines de voornaamste factor is in de energieopbrengst verlies door slagschaduw. Alleen voor alternatief Maximale opwek is dit niet het geval, omdat de bovengrens variant meer slagschaduw veroorzaakt op minder slagschaduw gevoelige gebouwen dan de ondergrens variant.

Gezondheid

Invloed op gezondheid (aantal ernstig gehinderden)

Alle alternatieven zorgen voor een toename van het aantal ernstig gehinderden ten opzichte van de referentiesituatie. De ervaring van hinder door geluid is subjectief. De ene persoon kan ernstig hinder ervaren in een binnenruimte bij een geluidbelasting van <42 dB L_{den} op de gevels terwijl een ander ernstig hinder kan ervaren bij een hogere geluidbelasting. Daardoor kan er in elke klasse van geluidbelasting afkomstig van windturbines ernstig hinder worden ervaren. Dit is ook te zien in tabel 8.19. De toename van het aantal ernstig gehinderden is getoond in tabel 8.20. Het aantal ernstig gehinderden neemt het hardst toe ten opzichte van de referentiesituatie in de klasse <42 dB L_{den}. De bovengrens variant van alternatief leefomgeving leidt niet tot een toename van aantal gehinderden ten opzichte van referentiesituatie bij een geluidbelasting van >47 dB L_{den}.

Tabel 8.20 Het aantal ernstig gehinderden in de referentiesituatie en voor de alternatieven

Alternatief	Variant	<42 dB L_{den}	42-47 dB L_{den}	>47 dB L_{den}	Totaal (alle klassen)
referentiesituatie		9	0	0	9
maximale opwek	ondergrens	37	22	4	63
	bovengrens	39	20	2	61
landschap	ondergrens	26	12	1	39
	bovengrens	27	12	1	40
leefomgeving	ondergrens	28	4	1	33
	bovengrens	25	1	0	26
natuur	ondergrens	27	9	1	37
	bovengrens	25	5	1	31

Tabel 8.9 Toename in het aantal ernstig gehinderde ten opzichte van de referentiesituatie

Alternatief	Variant	<42 dB L_{den}	42-47 dB L_{den}	>47 dB L_{den}	Totaal (alle klassen)
maximale opwek	ondergrens	28	22	4	54
	bovengrens	30	20	2	52
landschap	ondergrens	17	12	1	30
	bovengrens	18	12	1	31
leefomgeving	ondergrens	19	4	1	24
	bovengrens	16	1	0	17
natuur	ondergrens	18	9	1	28
	bovengrens	16	5	1	22

Invloed op gezondheid door cumulatie

Alle alternatieven leiden tot een overschrijding van de slagschaduw waarde (tabel 8.16 en tabel 8.17). De ondergrens varianten hebben een groter bereik in slagschaduw dan de bovengrens varianten. Dit komt omdat er meer windturbines verspreid staan in het onderzoeksgebied. Het alternatief Maximale opwek veroorzaakt de meeste slagschaduw, waarbij de ondergrens variant het grootste bereik heeft en het hoogst aantal schaduwgevoelige gebouwen. Ook is er een toename van het aantal gehinderden ten opzichte van de referentiesituatie. Wel leidt het alternatief Leefomgeving met de bovengrens variant niet tot een toename van het aantal ernstig gehinderden ten opzichte van de referentiesituatie bij een geluidsbelasting van meer dan 47 dB L_{den}. Dit wijst erop dat dit alternatief mogelijk gunstiger is voor wat betreft geluidshinder in vergelijking met de andere alternatieven bij hogere geluidsniveaus.

8.6.2 Effectenbeoordeling

Geluid

Alle varianten, met uitzondering van de variant Leefomgeving bovengrens (-), leiden tot een toename van geluidgevoelige gebouwen die een geluidbelasting afkomstig van windturbines hebben van >47 dB L_{den} op de gevels (--). Bij het hanteren van de 45 dB L_{den} waarde hebben alle varianten een sterk negatieve (--) beoordeling, omdat alle varianten een toename hebben van het aantal geluidgevoelige gebouwen met een geluidbelasting afkomstig van windturbines van >45 dB L_{den} op de gevels.

Alle alternatieven zijn sterk negatief (--) beoordeeld en zijn niet onderscheidend voor het criterium *geluid in cumulatie*. Te zien is dat elke variant een negatieve invloed heeft op het aantal geluidsgevoelige gebouwen in de hogere contourklassen. Er is een algemene afname te zien in de contourklassen onder de 55 dB L_{den}, met uitzondering van het alternatief van Leefomgeving Bovengrens. In de contourklassen tussen de 55 en 65 dB L_{den} is te allen tijde een toename van het aantal geluidsgevoelige gebouwen. Te zeggen valt dat alle varianten leiden tot een toename van het aantal geluidgevoelige gebouwen in een slechtere klasse.

Slagschaduw

De varianten zijn beoordeeld zonder de toepassing van een stilstandvoorziening. Alle varianten zijn sterk negatief (--) beoordeeld en zijn niet onderscheidend. Alle varianten kennen een toename in het aantal slagschaduwgevoelige gebouwen die tussen de 0 uur en 5 uur en 40 minuten slagschaduw per jaar ontvangen én in het aantal slagschaduwgevoelige gebouwen die meer dan 5 uur en 40 minuten slagschaduw per jaar ontvangen.

De ondergrens varianten hebben het hoogste verlies aan energieopbrengst door slagschaduw. Alleen voor alternatief Maximale opwek is dit niet het geval, omdat de bovengrens variant meer slagschaduw veroorzaakt op minder slagschaduw gevoelige gebouwen dan de ondergrens variant.

Gezondheid

Alle alternatieven zijn negatief (-) beoordeeld door een toename in het aantal ernstig gehinderden en zijn niet onderscheidend. Daarnaast zijn alle alternatieven sterk negatief (--) beoordeeld, omdat ze allen leiden tot een overschrijding van de slagschaduwwaarde van 5 uur en 40 minuten én een toename van het aantal ernstig gehinderden door geluid ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 8.19 toont een overzicht van de effectenbeoordeling voor het thema leefomgeving.

Tabel 8.10 Overzicht effectenbeoordeling leefomgeving

	Maximale opwek		Landschap		Leefomgeving		Natuur	
	onder	boven	onder	boven	onder	boven	onder	boven
geluid door windturbines	--	--	--	--	--	-	--	--
toename geluidgevoelige gebouwen met > 47 dB L_{den} t.o.v. de ref.	27	10	5	4	1	0	1	1
toename geluidgevoelige gebouwen met 42-47 dB L_{den} t.o.v. de ref.	391	398	247	250	96	14	212	117
toename geluidgevoelige gebouwen met < 42 dB L_{den} t.o.v. de ref.	8.388	8.398	8.554	8.552	8.709	8.792	8.593	8.688
geluid in cumulatie	--	--	--	--	--	--	--	--
toename van aantal geluidgevoelige gebouwen in klasse tamelijk slecht, slecht en zeer slecht t.o.v. de ref.	53	42	24	23	7	5	12	10
invloed op slagschaduwgevoelige gebouwen door slagschaduw	--	--	--	--	--	--	--	--
toename aantal slagschaduwgevoelige gebouwen >5:40 uur slagschaduw t.o.v. de ref.	598	615	482	477	534	336	540	444
Energieopbrengstverlies door slagschaduw (in %)	4,1	4,6	4,1	4,1	4,0	3,5	4,9	3,6

	Maximale opwek		Landschap		Leefomgeving		Natuur	
	onder	boven	onder	boven	onder	boven	onder	boven
invloed op gezondheid door geluid afkomstig van windturbines (aantal ernstig gehinderden)	-	-	-	-	-	-	-	-
verandering t.o.v. referentiesituatie	54	52	30	31	24	17	28	22
invloed op gezondheid door cumulatie	--	--	--	--	--	--	--	--

8.7 Energieopbrengst

8.7.1 Effectenanalyse

De energieopbrengst voor de ondergrens en bovengrens varianten van de alternatieven zijn gemodelleerd in het onlineprogramma WindPro (versie 3.5). Tabel 8.22 toont een overzicht van de resultaten van de berekeningen. Hierin staan:
- de energieopbrengst per variant;
- de bijbehorende windafvang;
- de gemiddelde energieopbrengst voor elke windturbine binnen een variant;
- het aantal vollasturen en de capacity factor die hieraan verbonden zijn;
- de energieopbrengst per hectare.

Uitleg termen
Windafvang is het verstoren van de luchtstromen door windturbines. Hierdoor ontstaan turbulente luchtstromen die minder 'bruikbaar' zijn voor de omliggende windturbines die in deze turbulente luchtstromen staan. Dit veroorzaakt dat deze windturbines minder efficiënt de energie op kunnen wekken.

Het aantal vollasturen geeft aan hoeveel uur per jaar de windturbine op vol vermogen kan draaien.

De capacity factor is de ratio van de werkelijke energieopbrengst in vergelijking met de theoretisch maximale energieopbrengst.

Tabel 8.11 Overzicht van de resultaten van de energieopbrengst berekeningen

	Variant	Opbrengst variant (MWh/jaar)	Windafvang (%)	Opbrengst per windturbine (MWh/jaar)	Opbrengst per hectare (MWh/ha)	Vollasturen (uur)	Capacity factor (%)
maximale opwek	ondergrens	230.155,1	11,4	17.704,2	196.713,8	3.219	36,7
	bovengrens	234.345,8	7,8	26.038,4	298.315,8	3.616	41,3
landschap	ondergrens	176.266,0	11,8	17.626,6	195.806,7	3.205	36,6
	bovengrens	158.350,5	6,6	26.391,8	293.241,7	3.666	41,8

	Variant	Opbrengst variant (MWh/jaar)	Windafvang (%)	Opbrengst per windturbine (MWh/jaar)	Opbrengst per hectare (MWh/ha)	Vollasturen (uur)	Capacity factor (%)
leefomgeving	ondergrens	147.112,3	8,0	18.389,0	204.322,6	3.343	38,1
	bovengrens	109.501,0	3,1	27.375,3	304.169,4	3.802	43,4
natuur	ondergrens	149.439,0	6,6	18.679,9	207.554,2	3.396	38,7
	bovengrens	108.737,4	3,8	27.184,3	302.048,3	3.776	43,1

De tabel laat zien dat de varianten van alternatief Maximale opwek de hoogste energieopbrengst genereren. Hierbij genereert de bovengrens variant meer energie (ongeveer 4.000 MWh/jaar) dan de ondergrens variant. De hoge opbrengst van deze varianten komt omdat deze de meeste ondergrens en bovengrens windturbines bevatten. De energieopbrengsten van de ondergrens en bovengrens varianten van alternatieven Natuur en Leefomgeving zijn het laagst. Deze zijn vergelijkbaar met elkaar met een verschil van ongeveer 1.000-2.500 MWh/jaar.

De ondergrens variant van alternatief Landschap wekt ongeveer 50.000 MWh/jaar meer op dan de ondergrens varianten van alternatieven Natuur en Leefomgeving. De ondergrens variant van alternatief Maximale opwek wekt ongeveer 125.000 MWh/jaar meer op. De bovengrens variant van alternatief Landschap wekt ongeveer 27.000-29.000 MWh/jaar meer op dan de bovengrens varianten van alternatieven Natuur en Leefomgeving. De bovengrens variant van alternatief Maximale wekt ongeveer 81.000-83.000 MWh/jaar meer op.

De ondergrens varianten genereren over het algemeen meer energie dan de bovengrens varianten van hetzelfde alternatief. Dit komt door het hogere aantal windturbines die passen binnen de plaatsingszone. Voor alternatief Natuur wekt de ondergrens ongeveer 41.000 MWh/jaar meer op dan de bovengrens variant. Voor alternatief Leefomgeving is dit ongeveer 38.000 MWh/jaar meer. Voor alternatief Landschap is dit 18.000 MWh/jaar meer. Voor alternatief Maximale opwek heeft de bovengrens variant een hogere opbrengst dan de ondergrens variant, van ongeveer 4.000 MWh/jaar meer. Dit toont aan dat het gebruik van de bovengrens windturbine effectiever wordt voor de opwek van energie, naarmate het aantal bovengrens windturbines in vergelijking met de ondergrens windturbines van een alternatief toeneemt.

Daarnaast is te zien dat de ondergrens varianten meer windafvang hebben dan de bovengrens varianten van hetzelfde alternatief. Dit komt door het hogere aantal windturbines van de ondergrens varianten. Dit heeft invloed op efficiëntie van windturbines van het windpark. De ondergrens varianten hebben hierdoor minder vollasturen en een lagere capacity factor dan de bovengrens varianten van hetzelfde alternatief. De windturbines van de bovengrens varianten wekken de energie dus efficiënter op.

De ondergrens variant van alternatief Landschap heeft de meeste windafvang, en daarmee de laagste vollasturen en capacity factor. Dit is vergelijkbaar met de ondergrens variant van alternatief Maximale opwek, maar deze variant bevat meer windturbines en is daardoor in staat meer energie op te wekken. De bovengrens variant van alternatief Leefomgeving heeft de minste windafvang en daarmee de hoogte vollasturen en capacity factor. Dit is vergelijkbaar met de bovengrens variant van alternatief Natuur, dat hetzelfde aantal windturbines bevat en daardoor een vergelijkbare energieopbrengst genereert. Zowel de ondergrens als bovengrens varianten van alternatieven Natuur en Leefomgeving zijn efficiënter in het opwekken van energie dan de varianten van alternatieven Maximale opwek en Landschap (ongeveer 1,5 - 2 %).

Dit is terug te zien in de energieopbrengst per windturbine van de varianten. De ondergrens varianten van alternatieven Natuur en Leefomgeving leveren ongeveer 700-1.000 MWh/jaar per windturbine meer dan de ondergrens varianten van alternatieven Maximale opwek en Landschap. De bovengrens varianten van alternatieven Natuur en Leefomgeving leveren ongeveer 800-1.300 MWh/jaar per windturbine meer dan de bovengrens varianten van alternatieven Maximale opwek en Landschap.

8.7.2 Effectenbeoordeling

Energieopbrengst

De ondergrens en bovengrens varianten van alternatieven Maximale opwek en Landschap zijn positief (+) beoordeeld door een hogere energieopbrengst dan 155 GWh/jaar. De ondergrens variant van alternatieven Leefomgeving en Natuur zijn neutraal (0) beoordeeld door een energieopbrengst tussen de 140 GWh/jaar en 155 GWh/jaar. De bovengrens variant van alternatieven Leefomgeving en Natuur zijn negatief (-) beoordeeld door een energieopbrengst lager dan 140 GWh/jaar.

Tabel 8.23 toont een overzicht van de effectenbeoordeling voor het thema energieopbrengst. Daarnaast zijn de energieopbrengst van de alternatieven en de energieopbrengst ten opzichte van de RES1.0-doelstelling van 0,14 TWh/jaar aan windenergie voor 2030 (in %) opgenomen, zoals aangegeven in paragraaf 7.4.6.

Tabel 8.12 Overzicht effectenbeoordeling energieopbrengst

	Maximale opwek		Landschap		Leefomgeving		Natuur	
	onder	**boven**	**onder**	**boven**	**onder**	**boven**	**onder**	**boven**
energieopbrengst	+	+	+	+	0	-	0	-
energieopbrengst (GWh/jaar)	230	234	176	158	147	110	149	109
energieopbrengst ten opzichte van de RES doelstelling (%)	164,3	167,1	125,7	112,9	105,0	78,6	106,4	77,9

Zoals aangegeven in paragraaf 7.4.6 houdt deze analyse rekening met wind afvang en een standaard 10 % reductie van de energieopbrengst voor andere omgevingsfactoren. Overige stilstandvoorzieningen die de energieopbrengst beperken, zoals voor slagschaduw, beschermde soorten en curtailment, zijn niet meegenomen, omdat dergelijke beperkingen nader bepaald moeten worden. Hierdoor zullen de daadwerkelijke opbrengsten van de varianten naar verwachting lager zijn. Het bepalen van deze beperkingen gebeurt in de onderzoeken voor het VKA (deel 2 projectMER). Het VKA houdt hierdoor wel rekening met alle milieumaatregelen die getroffen worden in het VKA.

8.8 Netwerk

8.8.1 Effectenanalyse

In paragraaf 7.4.7 is aangeven dat de netwerkaansluiting van windpark Echteld-Lienden maximaal 55 MW aan kan. Dit houdt in dat het opgesteld vermogen van de varianten 55 MW niet mogen overschrijden. In paragraaf 6.4 zijn de opgestelde vermogens van de varianten beschreven. Een overzicht hiervan is getoond in tabel 8.24.

Tabel 8.13 Overzicht van het opgesteld vermogen per variant

Alternatief	Variant	Opgesteld vermogen (MW)
maximale opwek	ondergrens	71,5
	bovengrens	64,8
landschap	ondergrens	55,0
	bovengrens	43,2
leefomgeving	ondergrens	44,0
	bovengrens	28,8
natuur	ondergrens	44,0
	bovengrens	28,8

Tabel 8.24 laat zien dat er twee varianten zijn die een opgesteld vermogen van 55 MW overschrijden. Dit zijn de ondergrens en bovengrens variant van alternatief Maximale opwek. De ondergrens variant heeft een opgesteld vermogen van circa 71,5 MW. De bovengrens variant heeft een opgesteld vermogen van circa 64,8 MW. De andere varianten overschrijden met het opgesteld vermogen de 55 MW niet. Deze varianten zijn daarom niet belemmerd door de beschikbare netcapaciteit.

De ondergrens en bovengrens variant van alternatief Maximale opwek zijn negatief (-) beoordeeld door het overschrijden van de 55 MW. De andere varianten zijn neutraal (0) beoordeeld.

8.8.2 Effectenbeoordeling

Netwerk

De ondergrens en bovengrens variant van alternatief Maximale opwek zijn negatief (-) beoordeeld door het overschrijden van de 55 MW. De andere varianten zijn neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 8.25 toont een overzicht van de effectenbeoordeling voor het thema netwerk.

Tabel 8.14 Overzicht effectenbeoordeling netwerk

	Maximale opwek		Landschap		Leefomgeving		Natuur	
	onder	boven	onder	boven	onder	boven	onder	boven
kansen en aandachtspunten vanuit netwerkaansluiting	-	-	0	0	0	0	0	0

8.9 Samenvatting effectenanalyse - vergelijking met situatie zonder bestaande turbines

Tabel 8.26 toont een overzicht van de effectenbeoordeling voor de alternatieven op alle maatgevende milieuaspecten op basis van de effectanalyses in paragraaf 8.2 tot en met 8.8. De beoordelingen zijn ten opzichte van de referentiesituatie zonder de bestaande windturbines in Echteld. Tabel 8.27 toont een overzicht van de kwantitatieve beoordeling van de alternatieven op de maatgevende milieuaspecten. Dit overzicht zorgt ervoor dat het zichtbaar wordt dat alternatieven met dezelfde beoordeling verschillend kunnen zijn en kan worden meegenomen bij de afweging voor het VKA.

Tabel 8.15 Overzicht effectbeoordelingen van de vergelijking met de referentiesituatie zonder de bestaande windturbines Echteld

Alternatief	Maximale opwek		Landschap		Leefomgeving		Natuur	
variant	onder	boven	onder	boven	onder	boven	onder	boven
bodem en Water								
invloed op bodemkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0
invloed op oppervlaktewater	--	-	--	--	--	-	--	-
invloed op waterberging	-	-	-	-	-	-	-	-
natuur								
stikstofeffecten Natura 2000	-	-	-	-	-	-	-	-
overige effecten op Natura 2000	-	-	-	-	-	-	-	-
effecten op beschermde soorten (zonder saldering en stilstandvoorziening)	--	--	--	--	--	--	--	--
effecten op het Gelders Natuurnetwerk	0	0	0	0	0	0	0	0
landschap, cultuurhistorie en archeologie								
landschapstype en landschapsstructuur	-	-	-	-	-	-	-	0
ruimtelijk visuele kenmerken	--	--	--	-	--	-	--	0
invloed op cultuurhistorische waarden (historische geografie en historische bouwkunde)	0	0	0	0	0	0	0	0
aantasting van bekende archeologische waarden	0	0	0	0	0	0	0	0

Alternatief	Maximale opwek		Landschap		Leefomgeving		Natuur	
variant	onder	boven	onder	boven	onder	boven	onder	boven
aantasting van verwachte archeologische waarden	-	-	-	-	-	0	-	0
veiligheid								
invloed op risico-ontvangers (kwetsbare gebouwen en locaties)	0	-	0	-	0	0	-	-
invloed op andere risicobronnen	-	-	-	-	-	-	-	-
invloed op overige infrastructurele werken	0	-	0	0	-	-	0	-
leefomgeving								
geluid door windturbines	--	--	--	--	--	-	--	--
geluid in cumulatie	--	--	--	--	--	--	--	--
invloed op slagschaduwgevoelige gebouwen door slagschaduw	--	--	--	--	--	--	--	--
invloed op gezondheid door geluid afkomstig van windturbines (aantal ernstig gehinderden)	-	-	-	-	-	-	-	-
invloed op gezondheid door cumulatie	--	--	--	--	--	--	--	--
energieopbrengst en netwerk								
energieopbrengst	+	+	+	+	0	-	0	-
kansen en aandachtspunten vanuit netwerkaansluiting	-	-	0	0	0	0	0	0

Tabel 8.16 Overzicht van de kwantitatieve beoordeling van de maatgevende milieuaspecten van de vergelijking met de referentiesituatie zonder de bestaande windturbines Echteld. De schuingedrukte tekst geeft een beknopte kwalitatieve toelichting.

Alternatief	Maximale opwek		Landschap		Leefomgeving		Natuur	
variant	**onder**	**boven**	**onder**	**boven**	**onder**	**boven**	**onder**	**boven**
bodem en Water								
invloed op bodemkwaliteit	geen verdachte locaties op verontreinigingen	geen verdachte locaties op verontreinigingen	geen verdachte locaties op verontreinigingen	geen verdachte locaties op verontreinigingen	geen verdachte locaties op verontreinigingen	geen verdachte locaties op verontreinigingen	geen verdachte locaties op verontreinigingen	geen verdachte locaties op verontreinigingen
invloed op oppervlaktewater	kruising met 3 A-waterwegen en 1 B-waterweg	kruising met 1 C-waterweg	kruising met 2 A-waterwegen	kruising met 1 A-waterweg en 1 C-waterweg	kruising met 5 A-waterwegen	kruising met 1 B-waterweg	kruising met 1 A-waterweg, 1 B-waterweg en 1 C-waterweg	kruising met 1 C-waterweg
invloed op waterberging, toename in verhard oppervlak (m^2)	11.700	8.100	9.000	5.400	7.200	3.600	7.200	3.600
natuur								
stikstofeffecten Natura 2000	naar verwachting is er een te hoge tijdelijke stikstofdepositie tijdens de aanlegfase	naar verwachting is er een te hoge tijdelijke stikstofdepositie tijdens de aanlegfase	naar verwachting is er een te hoge tijdelijke stikstofdepositie tijdens de aanlegfase	naar verwachting is er een te hoge tijdelijke stikstofdepositie tijdens de aanlegfase	naar verwachting is er een te hoge tijdelijke stikstofdepositie tijdens de aanlegfase	naar verwachting is er een te hoge tijdelijke stikstofdepositie tijdens de aanlegfase	naar verwachting is er een te hoge tijdelijke stikstofdepositie tijdens de aanlegfase	naar verwachting is er een te hoge tijdelijke stikstofdepositie tijdens de aanlegfase
overige effecten op Natura 2000	aanvaring met vogels die kunnen komen uit Natura 2000-gebied Rijntakken	aanvaring met vogels die kunnen komen uit Natura 2000-gebied Rijntakken	aanvaring met vogels die kunnen komen uit Natura 2000-gebied Rijntakken mogelijk,	aanvaring met vogels die kunnen komen uit Natura 2000-gebied Rijntakken mogelijk,	aanvaring met vogels die kunnen komen uit Natura 2000-gebied Rijntakken	aanvaring met vogels die kunnen komen uit Natura 2000-gebied Rijntakken	aanvaring met vogels die kunnen komen uit Natura 2000-gebied Rijntakken mogelijk,	aanvaring met vogels die kunnen komen uit Natura 2000-gebied Rijntakken mogelijk,

Alternatief	Maximale opwek		Landschap		Leefomgeving		Natuur	
variant	onder	boven	onder	boven	onder	boven	onder	boven
	mogelijk, maar beperkt of afwezig	mogelijk, maar beperkt of afwezig	maar beperkt of afwezig	maar beperkt of afwezig	mogelijk, maar beperkt of afwezig	mogelijk, maar beperkt of afwezig	maar beperkt of afwezig	maar beperkt of afwezig
effecten op beschermde soorten (zonder saldering en stilstandvoorziening)	sterk negatieve effecten op beschermde soorten	sterk negatieve effecten op beschermde soorten	sterk negatieve effecten op beschermde soorten	sterk negatieve effecten op beschermde soorten	sterk negatieve effecten op beschermde soorten	sterk negatieve effecten op beschermde soorten	sterk negatieve effecten op beschermde soorten	sterk negatieve effecten op beschermde soorten
effecten op het Gelders Natuurnetwerk	geen effecten	geen effecten	geen effecten	geen effecten	geen effecten	geen effecten	geen effecten	geen effecten
landschap, cultuurhistorie en archeologie								
landschapstype en landschapsstructuur	negatieve effecten door verstoring van de zichtbaarheid en herkenbaarheid van het open kommenland-schap en het kleinschalige en beschutte oeverwallenlandschap	negatieve effecten door verstoring van de zichtbaarheid en herkenbaarheid van het open kommenland-schap en het kleinschalige en beschutte oeverwallenlandschap	negatieve effecten door verstoring van de zichtbaarheid en herkenbaarheid van het open kommenland-schap en het kleinschalige en beschutte oeverwallenlandschap	negatieve effecten door verstoring van de zichtbaarheid en herkenbaarheid van het open kommenlandschap en het kleinschalige en beschutte oeverwallenland-schap	negatieve effecten door verstoring van de zichtbaarheid en herkenbaarheid van het open kommenland-schap en het kleinschalige en beschutte oeverwallenland-schap	negatieve effecten door verstoring van de zichtbaarheid en herkenbaarheid van het open kommenland-schap en het kleinschalige en beschutte oeverwallenland-schap	negatieve effecten door verstoring van de zichtbaarheid en herkenbaarheid van het open kommenlandschap en het kleinschalige en beschutte oeverwallenland-schap	geen effecten want behoud herkenbaarheid en is er sprake van minimale verstoring van het landschap
ruimtelijk visuele kenmerken	sterk negatieve effecten door verstoring van ruimtelijke visuele kenmerken	sterk negatieve effecten door verstoring van ruimtelijke visuele kenmerken	sterk negatieve effecten door verstoring van ruimtelijke visuele kenmerken	negatieve effecten door verstoring van ruimtelijke visuele kenmerken	sterk negatieve effecten door verstoring van ruimtelijke visuele kenmerken	negatieve effecten door verstoring van ruimtelijke visuele kenmerken	sterk negatieve effecten door verstoring van ruimtelijke visuele kenmerken	geen effecten op de ruimtelijke visuele kenmerken

Alternatief	Maximale opwek		Landschap		Leefomgeving		Natuur	
variant	**onder**	**boven**	**onder**	**boven**	**onder**	**boven**	**onder**	**boven**
invloed op cultuurhistorische waarden (historische geografie en historische bouwkunde)	geen aantasting	geen aantasting	geen aantasting	geen aantasting	geen aantasting	geen aantasting	geen aantasting	geen aantasting
aantasting van bekende archeologische waarden	geen aantasting	geen aantasting	geen aantasting	geen aantasting	geen aantasting	geen aantasting	geen aantasting	geen aantasting
aantasting van verwachte archeologische waarden	- hoge archeologische trefkans gemeente Neder-Betuwe - middelmatige en hoge archeologische trefkans gemeente Buren	- hoge archeologische trefkans gemeente Neder-Betuwe - middelmatige archeologische trefkans gemeente Buren	- hoge archeologische trefkans gemeente Neder-Betuwe - middelmatige en hoge archeologische trefkans gemeente Buren	hoge archeologische trefkans gemeente Buren	- hoge archeologische trefkans gemeente Neder-Betuwe - middelmatige en hoge archeologische trefkans gemeente Buren	geen aantasting	hoge archeologische trefkans gemeente Neder-Betuwe	geen aantasting
veiligheid								

Alternatief	Maximale opwek		Landschap		Leefomgeving		Natuur	
variant	onder	boven	onder	boven	onder	boven	onder	boven
invloed op risico-ontvangers (kwetsbare woningen)	geen invloed	IJsclub de Hoeken binnen PR10-6 contour	geen invloed	IJsclub de Hoeken binnen PR10-6 contour	geen invloed	geen invloed	IJsclub de Hoeken binnen PR10-6 contour	IJsclub de Hoeken binnen PR10-6 contour
Invloed op andere risicobronnen	4 windturbines binnen adviesafstand tot risicobronnen	3 windturbines binnen adviesafstand tot risicobronnen	4 windturbines binnen adviesafstand tot risicobronnen	3 windturbine binnen adviesafstand tot risicobronnen	2 windturbines binnen adviesafstand tot risicobronnen	1 windturbines binnen adviesafstand tot risicobronnen	1 windturbine binnen adviesafstand tot risicobronnen	1 windturbine binnen adviesafstand tot risicobronnen
Invloed op overige infrastructurele werken	geen invloed	3 windturbines binnen adviesafstand tot overige infrastructuur	geen invloed	geen invloed	1 windturbine binnen adviesafstand tot overige infrastructuur	1 windturbine binnen adviesafstand tot overige infrastructuur	geen invloed	1 windturbine binnen adviesafstand tot overige infrastructuur
Leefomgeving								
toename geluidgevoelige gebouwen met > 47 dB Lden t.o.v. de ref.	27	10	5	4	1	0	1	1
toename geluidgevoelige gebouwen met 42-47 dB Lden t.o.v. de ref.	391	398	247	250	96	14	212	117
toename geluidgevoelige gebouwen met < 42 dB Lden t.o.v. de ref.	8.388	8.398	8.554	8.552	8.709	8.792	8.593	8.688
toename van aantal geluidgevoelige	53	42	24	23	7	5	12	10

Alternatief	Maximale opwek		Landschap		Leefomgeving		Natuur	
variant	onder	boven	onder	boven	onder	boven	onder	boven
gebouwen door cumulatief geluid in klasse tamelijk slecht, slecht en zeer slecht t.o.v. de ref.								
toename slagschaduwgevoelige gebouwen met >5:40 uur slagschaduw t.o.v. de ref.	598	615	482	477	534	336	540	444
Energieopbrengst verlies door slagschaduw (in %)	4,1	4,6	4,1	4,1	4,0	3,5	4,9	3,6
toename in aantal ernstig gehinderden t.o.v. de ref. door geluid afkomstig van windturbines (gezondheid)	54	52	30	31	24	17	28	22
invloed op gezondheid door cumulatie	overschrijding van de slagschaduw waarde en een toename van het aantal gehinderde door geluid	overschrijding van de slagschaduw waarde en een toename van het aantal gehinderde door geluid	overschrijding van de slagschaduw waarde en een toename van het aantal gehinderde door geluid	overschrijding van de slagschaduw waarde en een toename van het aantal gehinderde door geluid	overschrijding van de slagschaduw waarde en een toename van het aantal gehinderde door geluid	overschrijding van de slagschaduw waarde en een toename van het aantal gehinderde door geluid	overschrijding van de slagschaduw waarde en een toename van het aantal gehinderde door geluid	overschrijding van de slagschaduw waarde en een toename van het aantal gehinderde door geluid

Alternatief	Maximale opwek		Landschap		Leefomgeving		Natuur	
variant	onder	boven	onder	boven	onder	boven	onder	boven
energieopbrengst en netwerk								
energieopbrengst (GWh/jaar)	230	234	176	158	147	110	149	109
energieopbrengst ten opzichte van de RES doelstelling (%)	164,3	167,1	125,7	112,9	105,0	78,6	106,4	77,9
kansen en aandachtspunten vanuit netwerkaansluiting	te hoog opgesteld vermogen voor aansluiting op het netwerk	te hoog opgesteld vermogen voor aansluiting op het netwerk	aansluiting op het netwerk is mogelijk	aansluiting op het netwerk is mogelijk	aansluiting op het netwerk is mogelijk	aansluiting op het netwerk is mogelijk	aansluiting op het netwerk is mogelijk	aansluiting op het netwerk is mogelijk

8.10 Effectenanalyse - vergelijking met bestaande windturbines

De sanering van de vier bestaande windturbines in windpark Echteld ten zuiden van de A15 is geen autonome ontwikkeling. Daarom zijn de alternatieven ook vergeleken met een referentiesituatie zonder de huidige windturbines. Deze aanvullende analyse toont de effectbeoordelingen voor de maatgevende criteria van het planMER waarbij de effecten van de nieuwe turbines gesaldeerd zijn met de effecten van de huidige windturbines. Dit is in lijn met het advies van de Commissie mer.

Salderen
Salderen betekent dat toenames en afnames met elkaar verrekend worden, waarbij de netto-uitkomst de basis is voor de beoordeling. Voor de analyses betekent dit dat de afnames van de milieueffecten door de sanering van windpark Echteld zijn verrekend met de toenames van de milieueffecten van het VKA.

Tabel 8.26 geeft de effectbeoordelingen weer van de vergelijking van de alternatieven met een referentiesituatie zonder de huidige windturbines. In de paragrafen hieronder is beschreven hoe de beoordelingen veranderen ten opzichte van de beoordelingen in het planMER.

Tabel 8.17 Overzicht effectbeoordelingen van de vergelijking met de referentiesituatie met de bestaande windturbines Echteld

Variant	Onder	Boven	Onder	Boven	Onder	Boven	Onder	Boven
bodem en water								
invloed op bodemkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0
invloed op oppervlaktewater	--	-	--	--	--	-	--	-
invloed op waterberging	-	-	-	-	-	-	-	-
natuur								
stikstofeffecten Natura 2000	-	-	-	-	-	-	-	-
overige effecten op Natura 2000	-	-	-	-	-	-	-	-
effecten op beschermde soorten (met saldering en met stilstandvoorziening)	-	-	-	-	-	-	-	-
effecten op het Gelders Natuurnetwerk	0	0	0	0	0	0	0	0
landschap, cultuurhistorie en archeologie								
landschapstype en landschapsstructuur	-	-	-	-	-	-	-	0
ruimtelijk visuele kenmerken	--	--	--	-	--	-	--	0
invloed op cultuurhistorische waarden (historische geografie en historische bouwkunde)	0	0	0	0	0	0	0	0

Variant	Onder	Boven	Onder	Boven	Onder	Boven	Onder	Boven
aantasting van bekende archeologische waarden	0	0	0	0	0	0	0	0
aantasting van verwachte archeologische waarden	-	-	-	-	-	0	-	0
veiligheid								
invloed op risico-ontvangers (kwetsbare gebouwen en locaties)	0	-	0	-	0	0	-	-
invloed op andere risicobronnen	-	-	-	-	-	-	-	-
invloed op overige infrastructurele werken	0	-	0	0	-	-	0	-
leefomgeving								
geluid in cumulatie	--	--	--	--	--	--	--	--
geluid door windturbines	--	--	--	--	--	-	--	--
invloed op slagschaduwgevoelige gebouwen door slagschaduw	--	--	--	--	--	--	--	--
invloed op gezondheid door geluid afkomstig van windturbines (aantal ernstig gehinderden)	-	-	-	-	-	-	-	-
invloed op gezondheid door cumulatie	--	--	--	--	--	--	--	--
energieopbrengst en netwerk								
energieopbrengst	+	+	+	+	0	-	0	-
kansen en aandachtspunten vanuit netwerkaansluiting	-	-	0	0	0	0	0	0

Bodem en water

De beoordelingen van de criteria ‘invloed op oppervlaktewater’ en ‘invloed op bodemkwaliteit’ zijn afhankelijk van de locaties van de windturbines van de varianten. Dit verandert niet door de sanering van windpark Echteld. Daarom veranderen de beoordelingen van de situatie met saldering niet ten opzichte van de situatie zonder saldering.

De beoordeling van het criterium ‘invloed op waterberging’ verandert ook niet, omdat het verhard oppervlakte van de varianten hoger is dan de oppervlakte van het bestaande windpark Echteld. Wel neemt de compensatieopgave af voor alle varianten door de saldering met de huidige windturbines.

Natuur

De effectbeoordelingen van stikstofeffecten op Natura 2000, overige effecten op Natura 2000 en effecten op NNN zijn alleen afhankelijk van de locaties van de windturbines van de alternatieven. Hierdoor heeft saldering met de bestaande windturbines geen invloed op de beoordelingen van deze criteria. De effectbeoordeling op beschermde soorten wordt beïnvloed door de saldering met de bestaande windturbines. Daarnaast is in de effectbeoordeling in paragraaf 8.3 beschreven dat er mitigerende en compenserende maatregelen nodig zijn. Hieronder is beschreven hoe de beoordelingen veranderen ten opzichte van de beoordelingen in paragraaf 8.3.2 wanneer saldering en mitigerende en compenserende maatregelen worden toegepast.

De mitigerende en compenserende maatregelen die nodig zijn, zijn:
- stilstandvoorziening voor de grutto;
- compensatie van het aangetaste leefgebied voor de grutto;
- stilstandvoorziening voor vleermuizen;
- het ontzien van voortplantings- of rustplaatsen van overige soorten in de kwetsbare periode maart-augustus worden;
- eventueel het nemen van inrichtingsmaatregelen om bestaand habitat van overige soorten kwalitatief te verbeteren.

Door de stilstandvoorziening neemt de sterfte van de grutto af naar minder dan 1 exemplaar per jaar en voldoet aan de 1 %-mortaliteitsnorm (zie paragraaf 12.2 van bijlage VI (Natuuronderzoek)). Hiermee wordt aantasting van de gunstige staat van instandhouding van de grutto voorkomen. De vogelsterfte in de gebruiksfase is daarom neutraal (0) beoordeeld in plaats van sterk negatief (--).

Voor de verstoring van de grutto in de gebruiksfase van de alternatieven wordt een gebied ingericht en beheerd ter vervanging van het volledige aangetaste gebied (zie paragraaf 12.2 van bijlage VI (Natuuronderzoek)). Hierdoor wordt de verstoring gecompenseerd. De verstoring van vogels in de gebruiksfase is daarom neutraal (0) beoordeeld in plaats van negatief (-) tot sterk negatief (--).

Voor alle alternatieven is de reductie van het aantal vleermuisslachtoffers met toepassing van een stilstandvoorziening berekend op 80 % (zie paragraaf 14.2 van bijlage VI (Natuuronderzoek)). De jaarlijkse vleermuisslachtoffers die in het windpark vallen zijn gesaldeerd met de verwachte jaarlijkse vleermuisslachtoffers van de geplande windturbines van de alternatieven. Deze afweging is in lijn met jurisprudentie die aangeeft dat saldering in het geval van sterfte is toegestaan (ABRvS 24 februari 2016, ECLI:NL:RVS:2016:465). Door toepassing van de stilstandvoorziening en saldering met de bestaande windturbines is er een sterke afname van aantal vleermuisslachtoffers ten opzichte van de situatie met het huidige windpark. Het huidige windpark heeft namelijk geen stilstandvoorziening. Hierom is de vleermuissterfte in de gebruiksfase met saldering positief (+) beoordeeld in plaats van sterk negatief (--).

Door het ontzien van voortplantings- of rustplaatsen van overige soorten en het nemen van inrichtingsmaatregelen zijn effecten op overige soorten afwezig (zie paragraaf 15.1 van bijlage VI (Natuuronderzoek)). Hierom is de verstoring van de overige soorten neutraal (0) beoordeeld in plaats van negatief (-).

Tabel 8.27 toont de effectbeoordelingen voor het criterium ‘effecten op beschermde soorten’ van de situatie met het saneren van windpark Echteld. De eindscore op het criterium ‘effecten op beschermde soorten’ is voor alle varianten negatief (-) vanwege verstoring van de vogels in de aanlegfase in plaats van sterk negatief (--).

Tabel 8.18 Beoordeling van het criterium 'effecten op beschermde soorten' **met** stilstandvoorziening en ten opzichte van de referentiesituatie met de bestaande windturbines Echteld

	Maximale opwek		Landschap		Leefomgeving		Natuur	
variant	**onder**	**boven**	**onder**	**boven**	**onder**	**boven**	**onder**	**boven**
vogels								
ruimtebeslag en verstoring in aanlegfase	-	-	-	-	-	-	-	-
sterfte in gebruiksfase met stilstandvoorziening	0	0	0	0	0	0	0	0
verstoring in gebruiksfase met compenserende maatregelen	0	0	0	0	0	0	0	0
vleermuizen								
ruimtebeslag en verstoring in aanlegfase	0	0	0	0	0	0	0	0
sterfte in gebruiksfase met stilstandvoorziening	+	+	+	+	+	+	+	+
overige soorten								
overige soorten	0	0	0	0	0	0	0	0
eindscore 'effecten op beschermde soorten' (met saldering)	-	-	-	-	-	-	-	-

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Het saneren van windpark Echteld is gunstig voor het open karakter van het gebied. Wanneer windpark Echteld onderdeel is van de voorgenomen activiteit veroorzaakt dit een ongunstigere referentiesituatie. Daarmee heeft dit een positieve invloed op de effecten van de varianten op het landschap. Desondanks zal het naar verwachting geen verandering veroorzaken in de beoordeling van de varianten op de criteria behorende bij landschap.

De beoordelingen van de criteria behorende bij cultuurhistorie en archeologie zijn afhankelijk van de locaties van de windturbines in de varianten. Dit staat los van de sanering van windpark Echteld. Daarom veranderen de beoordelingen van de situatie met saldering niet ten opzichte van de situatie zonder saldering.

Veiligheid

De windturbines van windpark Echteld staan niet binnen de adviesafstanden tot de risico-ontvangers en de overige risico's van paragraaf 4.2.4. Hierom heeft de sanering van windpark Echteld geen invloed op de beoordeling van de criteria 'Invloed op risico-ontvangers (kwetsbare gebouwen en locaties)' en 'Invloed op overige infrastructurele werken.

Wel staat de meest westelijke windturbine van windpark Echteld binnen de adviesafstand tot een andere risicobron, de buisleiding in noord-zuidelijke richting. Volgens paragraaf 7.4.4 is de adviesafstand tot ondergrondse buisleidingen de ashoogte + ½ rotordiameter van de windturbine.

De windturbines van windpark Echteld hebben een ashoogte van 82 m en een rotordiameter van 78 m. De adviesafstand is dus 119 m. De windturbine staat op circa 89 m van deze buisleiding. Hiermee valt deze binnen de adviesafstand tot buisleidingen. Doordat in de varianten ook winturbines voorkomen die binnen de adviesafstand tot een buisleiding liggen zal het saneren van windpark Echteld geen invloed hebben op de beoordeling van de varianten op het criterium 'Invloed op andere risicobronnen'.

Leefomgeving

Geluid

Het windpark Echteld is onderdeel van de huidige situatie. Paragrafen 4.2.3 en 5.4 geven het aantal geluidgevoelige gebouwen binnen de verschillende geluid klassen van methode Miedema voor respectievelijk de huidige situatie en referentiesituatie van het planMER weer. De cumulatieve geluidbelasting in de huidige situatie is hetzelfde als in de referentiesituatie van het planMER. Het criterium 'geluid in cumulatie' is dus niet anders beoordeeld.

De geluidbelasting veroorzaakt door de windturbines verschilt ook niet. Wel vindt er een verandering plaats binnen de klasse < 50 dB L_{den}. De huidige situatie veroorzaakt een geluidbelasting van tussen de 30 en 35 dB L_{den} op twee geluidgevoelige gebouwen meer dan de referentiesituatie. De toename in het aantal geluidgevoelige gebouwen met een geluidbelasting van meer dan 42 dB L_{den} door de varianten veranderd dus niet. Hierom heeft het saneren van windpark Echteld geen invloed op de beoordeling van de varianten op het criterium 'geluid door windturbines'.

Slagschaduw

Tabel 8.28 en 8.29 geven de theoretisch maximale aantal slagschaduwgevoelige gebouwen die slagschaduw kunnen ervaren in de situatie met windpark Echteld, de referentiesituatie zonder de huidige windturbines en de situatie met de varianten weer. Alle varianten veroorzaken een toename van het aantal slagschaduwgevoelige gebouwen met een overschrijding van de waarde van 5 uur en 40 minuten slagschaduw ten opzichte van de situatie met het huidige windpark Echteld. Daarom blijft de beoordeling zeer negatief (--) voor alle varianten. De toename in het aantal slagschaduwgevoelige gebouwen die slagschaduw ondervinden is wel beperkter dan in vergelijking met de referentiesituatie van het planMER van hoofdstuk 5.

Tabel 8.19 Overzicht van de theoretisch maximale aantallen slagschaduwgevoelige gebouwen die bij alternatieven slagschaduw kunnen ervaren

Alternatief	Variant	Aantal slagschaduwgevoelige gebouwen 0-5:40 uur	Aantal slagschaduwgevoelige gebouwen >5:40 uur	Totaal
referentiesituatie zonder de huidige windturbines		428	18	446
referentiesituatie met de huidige windturbines		872	21	893
maximale opwek	ondergrens	664	616	1.280
	bovengrens	597	633	1.230
landschap	ondergrens	624	500	1.124
	bovengrens	539	495	1.034
leefomgeving	ondergrens	683	552	1.235
	bovengrens	731	354	1.085
natuur	ondergrens	645	558	1.203
	bovengrens	500	462	962

Tabel 8.20 Overzicht van het verschil van de theoretisch maximale aantallen slagschaduwgevoelige gebouwen die bij alternatieven slagschaduw kunnen ervaren ten opzichte van de situatie met het bestaande windpark Echteld

Alternatief	Variant	Aantal slagschaduwgevoelige gebouwen 0-5:40 uur	Aantal slagschaduwgevoelige gebouwen >5:40 uur	Totaal
maximale opwek	ondergrens	-208	595	387
	bovengrens	-275	612	337
landschap	ondergrens	-248	479	231
	bovengrens	-333	474	141
leefomgeving	ondergrens	-189	531	342
	bovengrens	-141	333	192
natuur	ondergrens	-227	537	310
	bovengrens	-372	441	69

Gezondheid

Op basis van de effectanalyse voor geluid en slagschaduw kan geconcludeerd worden dat de vergelijking met de referentiesituatie met de huidige windturbines geen invloed heeft op de beoordelingen op gezondheid.

Energieopbrengst en netwerk

De beoordelingsmaatlatten voor energieopbrengst en netwerk zijn gerelateerd aan de RES-bod. Het huidige windpark Echteld behoort niet tot de RES-bod. Hierdoor is de toepassing van de beoordelingsschalen niet mogelijk.

DEEL 2 - PROJECTMER

Het projectMER heeft tot doel om gedetailleerde milieuonderzoeken uit te voeren die geschikt zijn als basis voor het projectbesluit en de vergunningaanvragen. Hierbij gaat het om de concrete uitwerking en aanleg van het windpark. De milieuonderzoeken op projectMER niveau zijn van toetsende aard en dienen ter onderbouwing van het voorkeursalternatief (VKA).

9

REFERENTIESITUATIE PROJECTMER

Voor de projectMER is het saneren van windpark Echteld onderdeel van de voorgenomen activiteit, anders gezegd: de nieuwe situatie als de activiteit wordt uitgevoerd. Het huidige windpark Echteld maakt daarom onderdeel uit van de referentiesituatie voor de projectMER fase. Door deze twee situaties te analyseren, biedt het projectMER de juiste milieu-informatie om de vergunningen op te kunnen baseren. Daarnaast zijn in het projectMER zonnepark Panderweg-Oost en de nieuwe woningen in de Lingemeer meegenomen als onderdeel van de referentiesituatie.

9.1.1 Natuur

Als onderdeel van de autonome ontwikkeling leidt het zonnepark Panderweg-Oost tot een beperkt verlies van het leefgebied van grutto. Op basis van veldonderzoek wordt ingeschat dat in 2025 de realisatie en gebruik van het zonnepark tot een verlies van het leefgebied van één broedpaar van gele kwikstaart, grutto en tureluur leidt en voor enkele paren van kievit. Het zonnepark heeft daarmee een beperkte invloed op het leefgebied van broedvogels in het onderzoeksgebied echter zonder gevolgen voor de lokale populaties. Hierdoor wijzigt de referentiesituatie ten opzichte van de huidige situatie.

Door de ontwikkeling van de nieuwe woningen in het Lingemeer en het meenemen van de sanering van windpark Echteld als onderdeel van de voorgenomen activiteit blijft de referentiesituatie ook ongewijzigd ten opzichte van de huidige situatie. Zoals aangegeven in paragraaf 5.1 leidt de sanering van het windpark Echteld tot het wegvallen van vleermuis- en vogelsterfte. De sanering van het windpark heeft daardoor invloed op beschermde soorten in het onderzoeksgebied. Deze ontwikkeling is meegenomen in de beoordeling van het VKA.

9.1.2 Landschap

Als onderdeel van de voorgenomen activiteit veroorzaakt het saneren van windpark Echteld geen onderscheid ten opzichte van de huidige situatie. Zoals aangegeven in paragraaf 5.2 is het saneren van windpark Echteld gunstig voor het open karakter van het gebied. Daarmee wordt in de referentiesituatie voor de projectMER fase uitgegaan van een ongunstigere situatie dan in paragraaf 5.2. De effecten van de sanering van windpark Echteld zijn meegenomen in de beoordeling van het VKA.

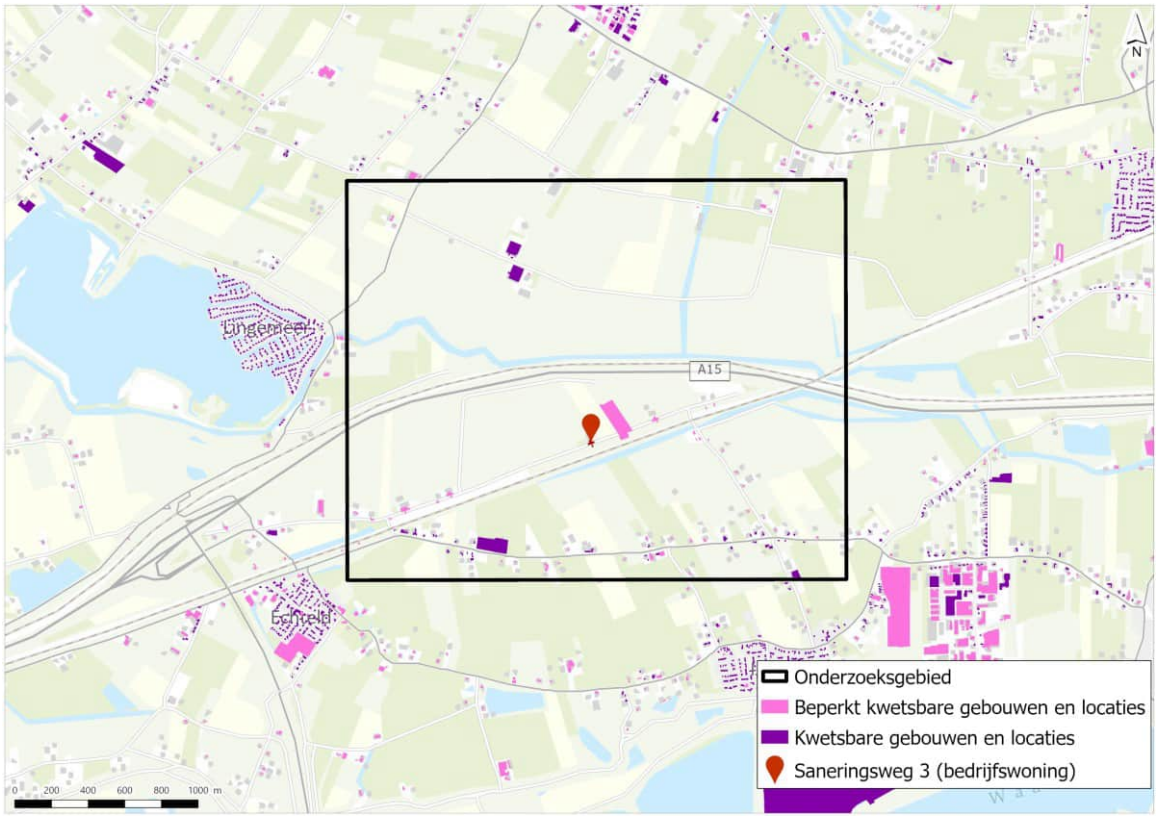
9.1.3 Veiligheid

In de referentiesituatie voor de projectMER fase blijven de overige risico's ongewijzigd ten opzichte van de huidige situatie. Anders dan in paragraaf 5.3 veranderen de risicobronnen in de referentiesituatie niet ten opzichte van de huidige situatie. Als onderdeel van de voorgenomen activiteit is windpark Echteld ook onderdeel van de referentiesituatie. Afbeelding 4.17 toont de risicobronnen die zijn meegenomen in de referentiesituatie voor de projectMER fase.

Zoals aangegeven in paragraaf 5.3 verlaagt het plaatsgebonden risico rondom windpark Echteld door de sanering. Deze verandering is meegenomen in de beoordeling van de effecten van het VKA.

Daarnaast zijn de nieuwe woningen in het Lingemeer onderdeel van de referentiesituatie voor de projectMER fase. Deze woningen vallen onder risico-ontvangers. Het zijn kwetsbare gebouwen. De woningen mogen zich niet binnen de PR10-6 contour van de windturbines bevinden. Afbeelding 9.1 toont een overzicht van de beperkt kwetsbare gebouwen en locaties en kwetsbare gebouwen en locaties die meegenomen zijn in de referentiesituatie voor de projectMER fase.

Afbeelding 9.1 Overzicht van de beperkt kwetsbare gebouwen en locaties en (zeer) kwetsbare gebouwen en locaties voor de projectMER fase



9.1.4 Geluid

Anders dan beschreven is in paragraaf 5.4 vervalt de geluidbelasting van windpark Echteld niet, omdat de windpark Echteld onderdeel is van de referentiesituatie. Door de sanering zal de geluidsbelasting in de omgeving van windpark Echteld vervallen. Als onderdeel van de voorgenomen activiteit is de sanering van windpark Echteld meegenomen in de beoordeling van de milieueffecten. Dit compenseert (gedeeltelijk) de geluidbelasting die veroorzaakt wordt door het VKA.

Daarnaast vallen de nieuwe woningen in het Lingemeer onder de definitie van geluidgevoelige gebouwen. Deze zijn meegenomen in de referentiesituatie voor de projectMER fase. Daarmee heeft het een invloed op het aantal geluidgevoelige gebouwen per geluidsniveauklasse per brontype en cumulatie zoals getoond in paragraaf 5.4.

Zonnepark Panderweg-Oost heeft net zoals beschreven in paragraaf 5.4 een zeer beperkt effect op de geluidsbelasting in de referentiesituatie ten opzichte van de huidige situatie.

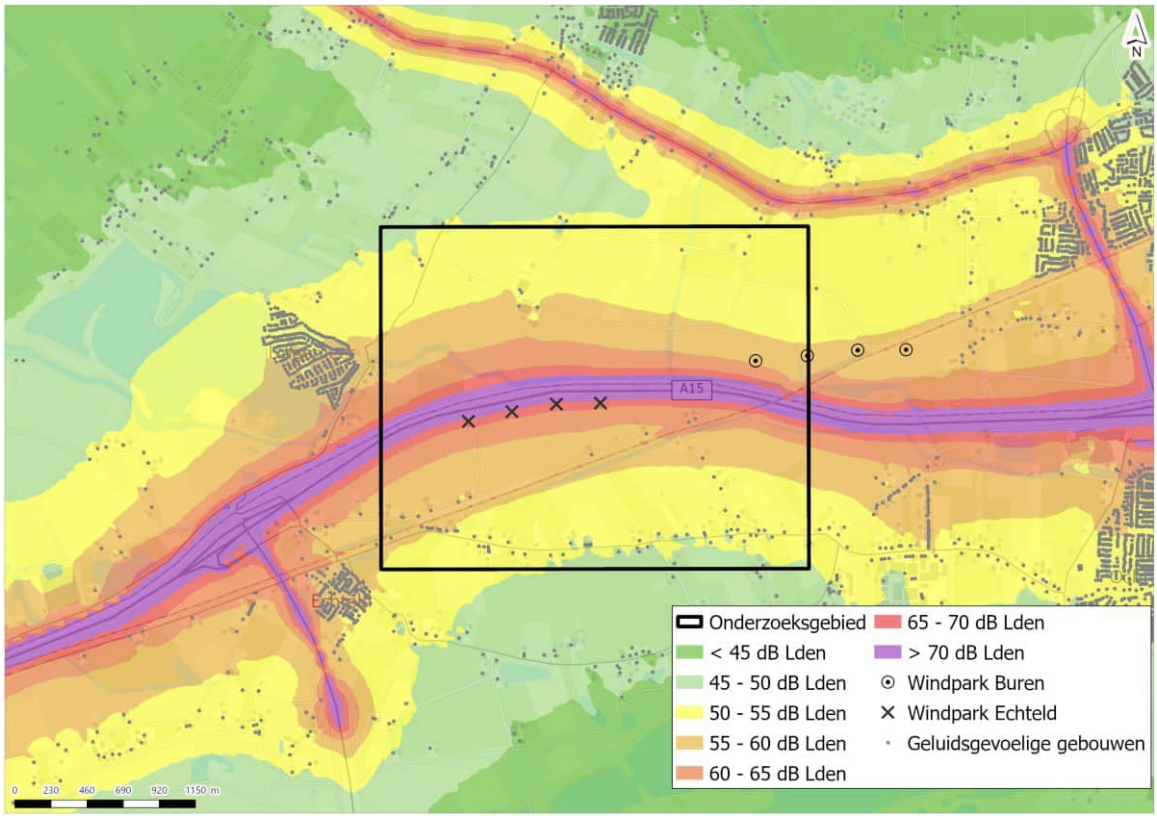
Met behulp van het programma GeoMilieu Versie 2022.41 is de geluidbelasting in de referentiesituatie voor de projectMER fase in kaart gebracht. Tabel 9.1 toont het aantal geluidgevoelige gebouwen per geluidsniveauklasse per brontype en cumulatie weer voor de referentiesituatie. Afbeelding 9.2 toont de cumulatieve geluidsbelasting in het onderzoeksgebied. De nieuwe woningen in het Lingemeer vallen binnen de 55-60 dB L_{den} contour van de cumulatieve geluidbelasting.

Daarnaast is in afbeelding 9.3 inzichtelijk gemaakt wat de geluidsbelasting door de bestaande windturbines van windpark Echteld en windpark Buren in het onderzoeksgebied is. De geluidsproductie van windparken Echteld en Buren zorgen voor geluidproductie waardoor er 8.824 geluidgevoelige gebouwen, inclusief de nieuwe woningen in het Lingemeer, een geluidbelasting van <30 dB L_{den} of 30-35 dB L_{den} ondervinden op de gevels. Hierom vallen deze in de geluidsniveauklasse van <50 dB L_{den} in tabel 9.1.

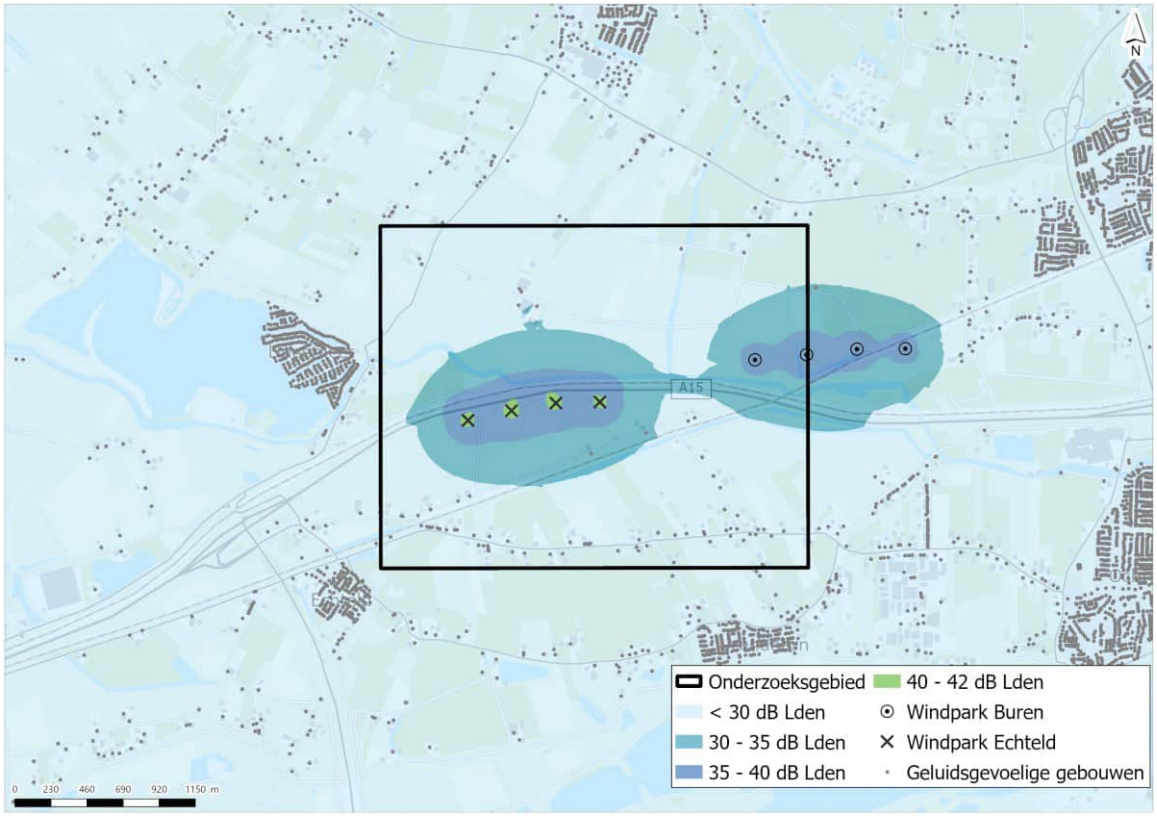
Tabel 9.1 Cumulatie en per brontype in de referentiesituatie voor de projectMER fase. Aantal geluidgevoelige gebouwen per geluidsniveauklasse in dB Lden

Situatie	Goed	Redelijk	Matig	Tamelijk slecht	Slecht	Zeer slecht	
	<50 dB L_{den}	51 - 55 dB L_{den}	56 - 60 dB L_{den}	61 - 65 dB L_{den}	66 - 70 dB L_{den}	> 70 dB L_{den}	totaal
referentiesituatie - cumulatie	3.176	3.377	2.022	231	17	1	8.824
referentiesituatie - wegverkeer	3.866	3.458	1.281	204	14	1	8.824
referentiesituatie - railverkeer	5.144	2.771	883	25	1	0	8.824
referentiesituatie - windparken Echteld en Buren	8.824	0	0	0	0	0	8.824

Afbeelding 9.2 Overzicht van de cumulatieve geluidsbelasting (dB L_{den}) in de referentiesituatie voor de projectMER fase



Afbeelding 9.3 Overzicht van de geluidsbelasting (dB L_{den}) afkomstig van de bestaande windturbines



9.1.5 Slagschaduw

Anders dan beschreven is in paragraaf 5.5 vervalt de slagschaduw afkomstig van windpark Echteld niet, omdat het onderdeel is van de referentiesituatie. Door de sanering zal de slagschaduw die het windpark veroorzaakt in de omgeving vervallen. Als onderdeel van de voorgenomen activiteit is de sanering van windpark Echteld meegenomen in de beoordeling van de milieueffecten. Dit compenseert (gedeeltelijk) de slagschaduw die veroorzaakt wordt door het VKA.

Daarnaast vallen de nieuwe woningen in het Lingemeer onder de definitie van slagschaduw gevoelige gebouwen. Deze zijn meegenomen in de referentiesituatie voor de projectMER fase. Daarmee heeft het een invloed op het aantal slagschaduw gevoelige gebouwen die slagschaduw ontvangen zoals bepaald in paragraaf 5.5.

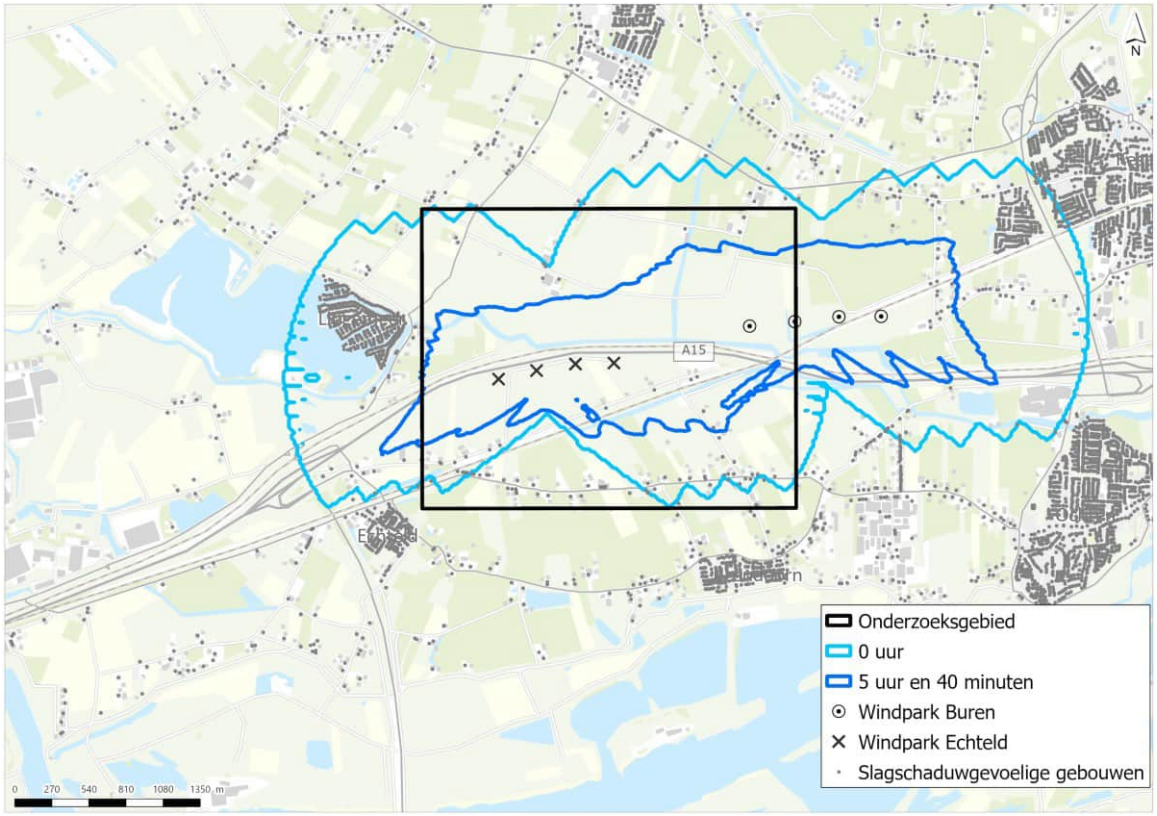
Met behulp van het programma WindPro is de slagschaduw in de referentiesituatie voor de projectMER fase in kaart gebracht. Net zoals in de huidige situatie is gekeken naar het schaduwgevoelige gebouwen die slagschaduw ontvangen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de gebouwen en locaties die minder dan 5 uur en 40 minuten aan slagschaduw per jaar ontvangen en de gebouwen en locaties die deze slagschaduw waarde overschrijden. Tabel 9.2 toont het aantal schaduwgevoelige gebouwen die slagschaduw ontvangen voor de referentiesituatie. In deze situatie veroorzaken zowel windpark Buren als windpark Echteld slagschaduw. De tabel toont dat er 908 schaduwgevoelige gebouwen slagschaduw ontvangen. Hiervan overschrijdt de slagschaduw bij 21 gebouwen de slagschaduw waarde.

Afbeelding 9.4 toont de slagschaduw in de referentiesituatie voor de projectMER fase.

Tabel 9.2 Aantal schaduwgevoelige gebouwen met slagschaduw binnen en boven de grenswaarde

	Aantal schaduwgevoelige gebouwen 0-5:40 uur	Aantal slagschaduwgevoelige gebouwen >5:40 uur
referentiesituatie projectMER fase	887	21

Afbeelding 9.4 Overzicht van de slagschaduw in de referentiesituatie voor de projectMER fase



9.1.6 Water

Doordat de sanering van windpark Echteld onderdeel is van de voorgenomen activiteit in het projectMER, is de referentiesituatie van het projectMER gelijk aan de huidige situatie. Windpark Echteld heeft een verhard oppervlak van 3.981 m^2. In de referentiesituatie is er voldoende bergingscapaciteit in de bestaande watergangen om de verharding van windpark Echteld te compenseren.

De KRW-watergangen komen overeen met de huidige situatie (paragraaf 4.2.5).

10

VOORKEURSALTERNATIEF

Dit hoofdstuk beschrijft de totstandkoming van het voorkeursalternatief. Hierbij zijn de belangrijkst milieueffecten die zijn meegenomen in de vormgeving van het VKA beschreven, de resultaten van het participatieproces en onderzochte scenario's voor het VKA. Aan het eind van dit hoofdstuk is het VKA beschreven met bijbehorende uitgangspunten voor de milieuonderzoeken van het VKA.

10.1 Afwegingsmethode

Het bevoegd gezag, de provincie Gelderland, legt de locatie van de windturbines van het windpark Echteld-Lienden vast in een projectbesluit. De stuurgroep, bestaande uit gedeputeerde, wethouders, energiecoöperatie en de initiatiefnemer, is geconsulteerd voor de inpassing van de windturbines in het onderzoeksgebied. Dit is het voorkeursalternatief, oftewel het VKA.

Ten behoeve van de keuze voor het VKA zijn de integrale effecten voor de plaatsing van windturbines in het onderzoeksgebied afgewogen. De afwegingen zijn mede gebaseerd op de milieueffecten in de planMER fase (uit hoofdstuk 8), randvoorwaarden en wensen van belanghebbenden, en de technische en financiële haalbaarheid van verschillende opstellingen van windturbines. Deze afwegingen zijn beschreven in dit hoofdstuk.

Er is geen directe relatie tussen het voorkeursalternatief en de verschillende onderzochte alternatieven, door bijvoorbeeld rechtstreeks alternatieven te combineren tot een opstelling met de gewenste energieopwekking. Er is gekozen voor een aanpak waarbij op basis van de beschikbare ruimte opnieuw samen met de omgeving en andere betrokken partijen een open ontwerpproces is doorlopen om tot een optimale invulling te komen van de beschikbare ruimte. Ook is met relevante partijen zoals TenneT en Gasunie nader afgestemd over specifieke beperkingen.

Belangrijk uitgangspunt is hierbij geweest dat vanuit het MER en milieueffecten minder hogere windturbines te preferen is boven meer lagere windturbines. Voor het VKA is de beschikbare ruimte daarop afgestemd. Hierbij is onder andere gekeken naar alle milieuonderzoeken en verdere detaillering van geldende (zachte) beperkingen (bijvoorbeeld nadere detaillering watergangen incl benodigde afstand daartoe of de nadere afstemming met TenneT). Dit heeft geleid tot een verkleining van het mogelijke plaatsingsgebied van de windturbines. Voor een overzicht van dit resterende zoekgebied zie paragraaf 10.4.1.

Door de projectgroep zijn op basis van deze beschikbare ruimte drie scenario's bepaald voor een VKA op basis van de gewenste energieopbrengst van acht windturbines. Op basis van deze drie scenario's is een VKA vastgesteld door Gedeputeerde Staten met uiteindelijk 7 windturbines. De onderscheidende milieueffecten (paragraaf 10.2) op basis van de verschillen tussen de planMER alternatieven zijn met name richtinggevend geweest voor het keuzeproces richting het VKA, zie voor een beschrijving paragraaf 10.4.2. Uiteindelijk is in het gekozen alternatief zichtbaar dat dit met name eigenschappen van de planMER alternatieven leefomgeving en landschap in zich draagt.

10.2 Resultaat milieueffecten planMER fase

In deze paragraaf is op hoofdlijnen beschreven wat de belangrijkste milieueffecten zijn die zijn meegenomen in de vormgeving van het VKA. Voor de scenario's is een onderscheid gemaakt tussen de belangrijkste milieueffecten die bepalend zijn voor de exacte locaties van de turbineposities. Én de milieueffecten die wel worden beschouwd als onderdeel van het totaal te onderzoeken milieueffecten maar die niet bepalend zijn voor de turbineposities. Deze laatste categorie milieueffecten is niet bepalend voor de positiebepaling, omdat deze in alle scenario's een vergelijkbare rol spelen of bijvoorbeeld alleen tijdens de bouw relevant zijn.

De volgende milieueffecten die wél worden beschouwd als bepalend zijn:
- natuur;
- landschap;
- geluid;
- slagschaduw;
- energieopbrengst en netwerkaansluiting.

De volgende milieueffecten die niet worden beschouwd als bepalend voor de turbineposities zijn onder andere:
- bodemkwaliteit: de Wet bodembescherming (Wbb) stelt regels om de bodem te beschermen;
- oppervlakte- en grondwater: inpassingsvraagstuk in afstemming met het waterschap;
- veiligheid: inpassingsvraagstuk in afstemming met beheerders van risicobronnen en overige infrastructurele werken en rekening houdend met risico-ontvangers;
- archeologie: vanuit erfgoedwet meldingsplicht voor archeologische vondsten;
- cultuurhistorie: voorwerpen of verzamelingen met een cultuurhistorische waarde zijn beschermd door de Erfgoedwet.

Natuur
De milieueffecten voor natuur die beschreven zijn in paragraaf 8.3 kunnen samengevat worden als:
- het plaatsen van één of meerdere turbines in het leefgebied van de Grutto ten noorden van de A15 heeft impact op deze weidevogelsoort;
- dit vraagt om mitigerende maatregelen zoals een stilstandvoorziening en compensatie van het leefgebied;
- het planMER wijst uit dat er vooralsnog geen belemmeringen zijn om natuurvergunningen af te geven.

Landschap
De milieueffecten voor landschap die beschreven zijn in paragraaf 8.4 kunnen samengevat worden als:
- het plaatsen van minder, hogere windturbines heeft de voorkeur in het open kommenlandschap, omdat dit een zo rustig mogelijk landschappelijk beeld in het open landschap creëert;
- een opstelling van windturbines parallel aan de Betuwelijn, de A15 de Linge heeft het minste effect op de ruimtelijk-visuele kenmerken (openheid) en landschapstype en landschappelijke structuren (blokverkaveling en lange rechte wegen in oost-westelijke richting) van het kommenlandschap;
- het plaatsen van windturbines in het kleinschalige en beschutte oeverwallenlandschap heeft niet de voorkeur, omdat windturbines een veel grotere maatvoering en schaal hebben dan het kleinschalige landschap.

Geluid
De milieueffecten voor geluid die beschreven zijn in paragraaf 8.6 kunnen samengevat worden als:
- minder verspreide, hogere windturbines veroorzaken minder gehinderde door geluidbelasting dan meer verspreide, lagere windturbines;
- windturbines dichter bij de A15 en Betuwelijn dragen minder bij aan de cumulatieve geluidbelasting.

Slagschaduw
De milieueffecten voor slagschaduw die beschreven zijn in paragraaf 8.6 kunnen samengevat worden als:
- minder verspreide, hogere windturbines veroorzaken minder slagschaduw op de omgeving dan meer verspreide, lagere windturbines die dezelfde energieopbrengst leveren.

Het aantal slagschaduwgevoelige gebouwen die slagschaduw ontvangen is namelijk lager voor de bovengrens varianten dan de ondergrens varianten. Dit komt doordat de ondergrens varianten meer windturbines die verder uit elkaar staan nodig hebben voor het behalen van de opwekdoelstelling dan de bovengrens varianten;
- er zijn slagschaduwgevoelige gebouwen die slagschaduw kunnen ontvangen. Deze slagschaduw wordt vrijwel volledig gemitigeerd voor dit windpark door middel van een stilstandvoorziening. Het toepassen van deze stilstandvoorziening is een keuze van Vattenfall. Deze stilstand heeft een positief effect op het aantal slagschaduwgevoelige gebouwen met slagschaduw, maar veroorzaakt een energieverlies van 3,5-4,9 %.

Energieopbrengst en netwerkaansluiting

De milieueffecten voor de energieopbrengst en netwerkaansluiting die beschreven zijn in paragrafen 8.7 en 8.8 kunnen samengevat worden als:
- het is mogelijk om binnen de milieueffecten de RES-doelstelling te bereiken met dit windpark;
- de netaansluiting van 50 MVA is de beperkende factor in de energieopbrengst.

10.3 Resultaat participatieproces

10.3.1 Overheden

Deze paragraaf beschrijft de bestuurlijke wensen die een rol spelen **in het bepalen van de scenario's voor het VKA**. De relevante beleidstukken en wensen worden gegeven in het MER.

Provincie Gelderland

Vanuit de provincie Gelderland zijn de volgende elementen van belang bij het kiezen van een VKA:
- voldoen aan RES-doelstelling in de RES 1.0, d.d. juni 2021 en de hierbij gemaakte afspraken. Waarbij in de voortgangsrapportage van de RES 1.0, d.d. april 2023, voor deze locatie wordt uitgegaan van 0,14 TWh per jaar;
- een goede inpassing van het windpark ten opzichte van de lokale situatie met een aanvaardbaar woon- en leefklimaat;
- een zo goed mogelijke landschappelijke inpassing (aansluiting bij bestaande infrastructuur). Zoals ook geformuleerd in de RES Rivierenland.

Uit de recente ijkrapportage volgt dat het RES-bod nog verre van wordt gehaald. Daarom is realisatie van dit windpark voor het behalen van de RES1.0-doelstellingen gewenst.

Gemeente Neder-Betuwe

De gemeente Neder-Betuwe hecht veel waarde aan een VKA met zoveel mogelijk draagvlak. Daarnaast is voor de gemeente Neder-Betuwe het behalen van de RES-doelstelling voor deze locatie van belang.

Gemeente Buren

Standpunten en wensen van de gemeente Buren die zijn meegegeven:
- de gemeenteraad van de gemeente Buren heeft rondom het vaststellen van de RES twee amendementen aangenomen:
  - geen plaatsing van windturbines ten noorden van de Panderweg;
  - helemaal geen windturbines in de gemeente Buren;
- op basis van de afspraken in het Klimaatakkoord van 2019 moest op 1 juli 2021 elke RES-regio het RES 1.0 bod indienen. Op 17 juni 2021 heeft de gemeente Buren haar invulling van het RES 1.0 bod vastgesteld. Gemeente Buren heeft zich bij de lokale invulling van het RES 1.0 bod uitgesproken tegen het plaatsen van windmolens op haar grondgebied en heeft gelijktijdig het aandeel zon in het RES 1.0 bod verhoogd (besluit gemeenteraad 17 juni 2021);
- de door de gemeente Buren vastgestelde ruimtelijke kaders zon- en windenergie (vastgesteld gemeenteraad 15 juni 2021) en het participatiekader zonne- en windenergie (vastgesteld gemeenteraad 15 juni 2021);
- gemeente Buren heeft noordelijke grens van het zoekgebied A15 Oost vastgesteld op de Panderweg tot de Veldstraat in Lienden (besluit gemeenteraad 15 juni 2021);

- gemeente Buren heeft als voorwaarde gesteld dat alle op dat moment beschikbare technieken moeten worden aangewend op botsingen met vogels tot een minimum te beperken (besluit gemeenteraad 15 juni 2021);
- gemeente Buren heeft in het Beleidskader zon en wind gemeente Buren 2023 – 2025 vastgesteld dat windmolens met een maximale tiphoogte van 25 m onder voorwaarden toegestaan zijn (besluit gemeenteraad 14 november 2023);
- gemeente Buren heeft het zoekgebied voor windenergie 'A15 Oost', na een amendement, beperkt tot ruwweg het gebied tussen de A15 en de Panderweg (en dus het gebied ten noorden van de Panderweg uit het zoekgebied te halen). Dit is vastgesteld in een Ruimtelijk Kader (besluit gemeenteraad 13 november 2023).

10.3.2 Belangen initiatiefnemer

Voor initiatiefnemer Vattenfall is de financiering en technische haalbaarheid van het windpark een randvoorwaarde tijdens het bepalen van een VKA.

Technische haalbaarheid
Bij het plaatsen van meerdere turbines moet worden gelet op de onderlinge afstand omdat turbines elkaar beïnvloeden in elkaars nabijheid. Wordt de onderlinge afstand van turbines te klein dan vertaald zich dat door naar onevenredige verliezen in energieopbrengst.

De referentieturbine[1] voor het te ontwikkelen VKA is gekozen op basis van technische haalbaarheid, verwachte beschikbaarheid en verwachte kosten. Voor het bepalen van het VKA is een referentieturbine met een rotordiameter van de 162 m en een vermogen van circa 6,2 MW gehanteerd.

Om middels de referentieturbine te kunnen voldoen aan de RES-doelstelling van 0,14 TWh/jaar én daarbij de netaansluiting van 50 MVA optimaal te gebruiken zijn 8 windturbines, met een ashoogte van 166 m tot 180 m, noodzakelijk. Dit aantal houdt rekening met de verschillende stilstandsvoorzieningen (voor natuur en slagschaduw) die benodigd zijn in dit gebied.

Tijdens het ontwikkelproces van het park is een groter turbinetype overwogen van 7,2 MW met een rotordiameter van 172 m en een ashoogte van 166 m tot 180 m. Dit type turbine lijkt technisch niet haalbaar op deze locatie, maar kan in dit stadium ook nog niet uitgesloten worden. In later stadium, tijdens proces rondom keuze turbineleverancier, wordt dit duidelijk. Om deze turbines te kunnen plaatsen houdt Vattenfall zich aan de wettelijke normen en richtlijnen. Deze zijn medebepalend voor het kader waarbinnen de turbines geplaatst kunnen worden voor het VKA.

Financiële haalbaarheid
Op basis van de huidige inschattingen is voor de initiatiefnemer een scenario met 8 turbines van 6,2 MW of 7 turbines van 7,2 MW met een ashoogte van 166-180 m financieel haalbaar. Met alle andere beperkingen en wensen in dit gebied, en dan met name de benodigde stilstandsvoorzieningen, is een scenario met minder windturbines of een kleiner type turbine (met een lager vermogen) financieel mogelijk niet haalbaar.

10.3.3 Omgeving

Deze paragraaf vat kort de elementen samen uit het participatietraject die van invloed zijn op de keuze voor het VKA. Een volledig overzicht van alle inbreng en een beschrijving van het participatieproces wordt in het participatieverslag en de omgevingsovereenkomst opgenomen. Voor dit project zorgen, naast de wettelijke inspraakmogelijkheden, de volgende vier kanalen voor de belangrijkste inbreng:
- informatieavonden;
- omgevingsadviesraad;
- ontwerpplatform;

[1] Het daadwerkelijke te realiseren turbinetype wordt in een later stadium bepaald op basis van de beschikbaarheid van de windturbinefabrikanten.

- één-op-één gesprekken met omwonenden en belangenorganisaties.

Bewoners

Vanuit (direct) omwonenden zijn er twee aandachtspunten die het meest aan bod komen: *geluid* en *slagschaduw*. Met name geluid is een overweging die de keuze voor het VKA kan sturen. In paragraaf 7.4.5 is het aspect slagschaduw beschreven en hoe de initiatiefnemer hier mee om wil gaan. De belangrijkste andere aandachtspunten van omwonenden die niet verschillen per scenario voor het VKA zijn:

- planschade;
- financieel meeprofiteren;
- vergroening/versterking van natuur;
- verlichting op de windturbines (obstakelverlichting).

Belangenorganisaties

Vanuit verschillende belangenorganisaties zijn aandachtspunten opgenomen die meegenomen zullen worden in de realisatie van het windpark (bijvoorbeeld een nauwe afstemming met het waterschap). Elementen die mogelijk van invloed zijn op de keuze voor het VKA:

- aansluiting bij bestaande verbindingen in het Lingelandschap;
- zorgvuldige compensatie van natuur/verdwijnen van het leefgebied (geen schijncompensatie);
- plan met draagvlak;
- zichtlijn vanaf Lingemeer;
- twijfel bij de 'solitaire' molen in het oosten van zoekgebied.

Omgevingsadviesraad en Ontwerpplatform

Door zowel het Ontwerpplatform als door de Omgevingsadviesraad is veel waardevolle inbreng gegeven ten behoeve van het VKA.

Tijdens het laatste ontwerpplatform prioriteerden de deelnemers de manier van het ontwikkelen van een VKA als volgt:

1 leefomgeving (geluid);
2 natuur;
3 opwek (energieopbrengst);
4 landschappelijke inpassing (lijn opstelling oost-west);
5 amendement gemeente Buren.

Prioritering van overwegingen voor keuze VKA

Tijdens het participatieproces zijn een aantal thema's naar voren gekomen die door de betrokken partijen worden gezien als richtinggevend voor het beoordelen van het VKA. Dit zijn de thema's leefomgeving (geluid), natuur, opwek (energieopbrengst), landschappelijke inpassing en het amendement van gemeente Buren. Dit betekent niet dat andere thema's niet beschouwd moeten worden voor de ontwikkeling van het windpark. Hiermee geven we alleen aan dat dit thema's zijn die meermaals bij meerdere stakeholders naar voren zijn gekomen als belangrijkst voor de ontwikkeling van het windpark. Deze factoren kunnen dus worden gezien als factoren waarop het VKA beoordeeld kan worden. Gezien de zorgvuldige discussie achter deze prioritering en de gezamenlijke wens voor een windpark met zoveel mogelijk draagvlak is deze prioritering overgenomen. Deze prioritering komt daarom ook terug in de rest van dit hoofdstuk.

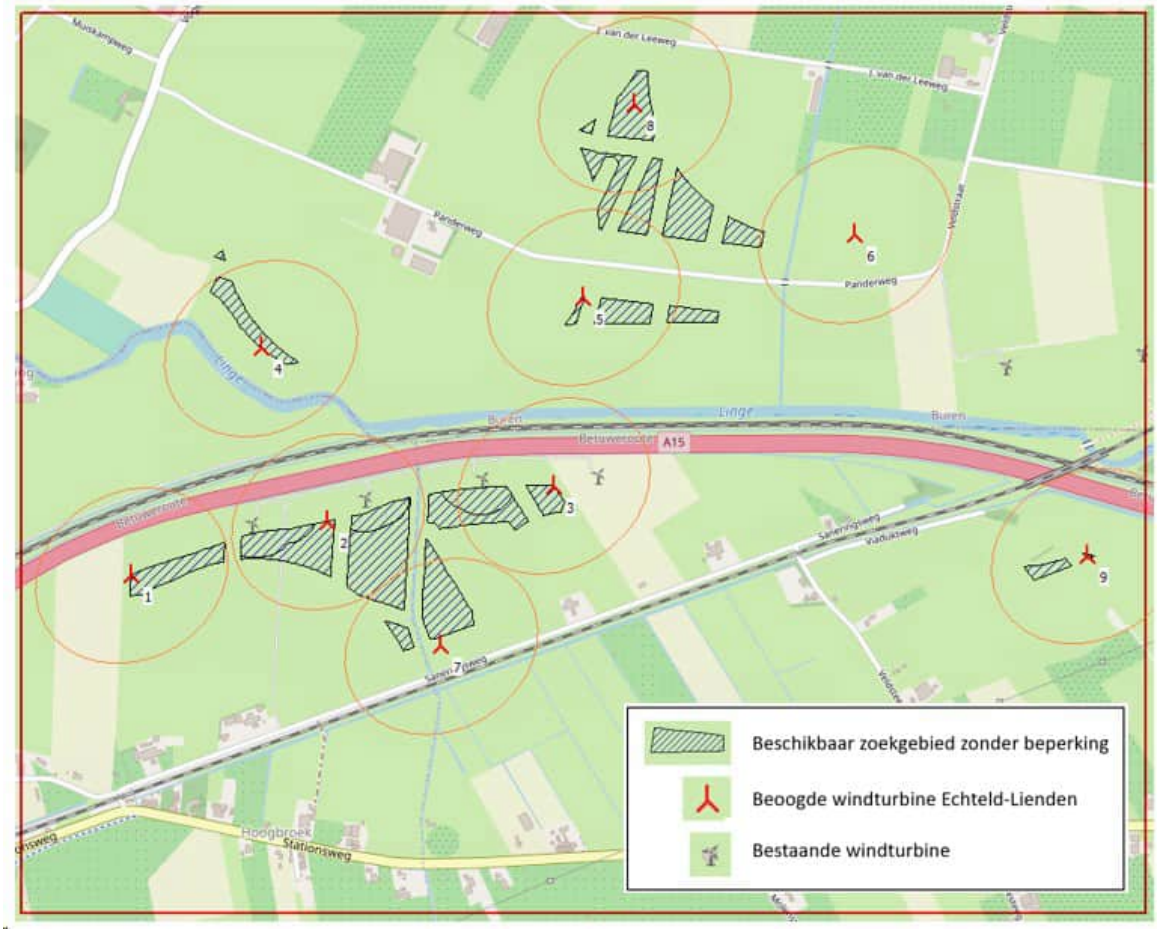
10.4 Totstandkoming voorkeursalternatief

Deze paragraaf beschrijft de totstandkoming van het VKA. Het omvat de scenario's die volgen uit de integrale beschouwing van de milieueffecten, randvoorwaarden en wensen van belanghebbenden. Dit zijn drie scenario's voor de mogelijke windturbineposities binnen het onderzoeksgebied. Daarnaast beschrijft deze paragraaf het VKA dat volgt uit de afwegingen.

10.4.1 Beschikbaar gebied naar aanleiding van de milieueffecten en afstandsbeperkingen

Voor de scenario-ontwikkeling is allereerst gekeken naar het beschikbare gebied waarop de turbines geplaatst kunnen worden. Aan de hand van de belangrijkste milieueffecten, afstandsbeperkingen (wettelijk bepaald) én de overwegingen uit paragrafen 10.2 en 10.3 heeft Vattenfall negen mogelijke turbineposities bepaald die de basis vormen voor het ontwerp van windpark Echteld Lienden. Gebaseerd hierop zijn de drie scenario's ontwikkeld. Hoewel voor een groot deel de posities nu al kunnen worden bepaald is er in een later stadium onderzoek nodig voor het bevestigen van de exacte locatie. Er kunnen nog kleine verschuivingen plaatsvinden op basis van onder andere, detailontwerpen van kabels, wegen en bodemgesteldheid. Deze kennis is in deze fase van ontwikkeling nog niet beschikbaar.

Afbeelding 10.1 Configuratie en aantal van mogelijke turbinelocaties (bron: Vattenfall)



Ontwerpprincipes en overwegingen zuidelijk van A15

De turbinelocaties 1, 2, 3 en 9 zijn zo dicht mogelijk richting de A15 geplaatst om zover mogelijk van bestaande bebouwing te blijven en geluidsimpact te minimaliseren. Turbinelocatie 7 kent weinig schuifruimte vanwege de onderlinge afstand tot turbinelocaties 2 en 3. Turbinelocatie 2 kan mogelijkerwijs nog iets naar het oosten verschoven worden, dan moet de onderlinge windafvang met turbinelocatie 7 nader onderzocht worden.

Ontwerpprincipes en overwegingen noordelijk van A15

Turbinelocatie 4 kan mogelijkerwijs nog iets naar het zuidoosten verschuiven, als de afstand tot Lingemeer vergroot kan worden. Turbinelocatie 5 kan verschuiven binnen het zichtbare zoekgebied, bijvoorbeeld richting het oosten. Het is niet mogelijk om in dit zoekgebied 2 turbines te plaatsen.

Turbinelocatie 6 kan vanwege de interferentie met windpark Buren enkel ten noorden van de Panderweg geplaatst worden. Turbinelocatie 8 kent enige schuifruimte binnen het beschikbare gebied.

10.4.2 Scenario's ten behoeve van het voorkeursalternatief

Hoewel er op basis van afbeelding 10.1 negen turbine posities mogelijk zijn is er bij de scenariokeuze gekeken worden naar een opstelling van acht turbines met een vermogen van circa 6,2 MW, een rotordiameter van 162 m en een ashoogte van 166 tot 180 m volgend uit de afwegingen in paragraaf 10.3. De netaansluiting (50 MVA) is hierin een belangrijke beperkende factor. Hiermee wordt voldaan aan de RES-doelstelling.

De drie scenario's, **waarbij telkens één van de 9 aangegeven turbine wordt uitgesloten**, volgen uit:
- scenario 1: het weglaten van turbine 1;
- scenario 2: het weglaten van turbine 8;
- scenario 3: het weglaten van turbine 9.

Tabel 10.1 geeft per scenario weer welke voordelen en nadelen er dan te beschouwen zijn. De hiernavolgende paragrafen geven een verdere toelichting per scenario

Tabel 10.1 Overzicht van de verschillende scenario's

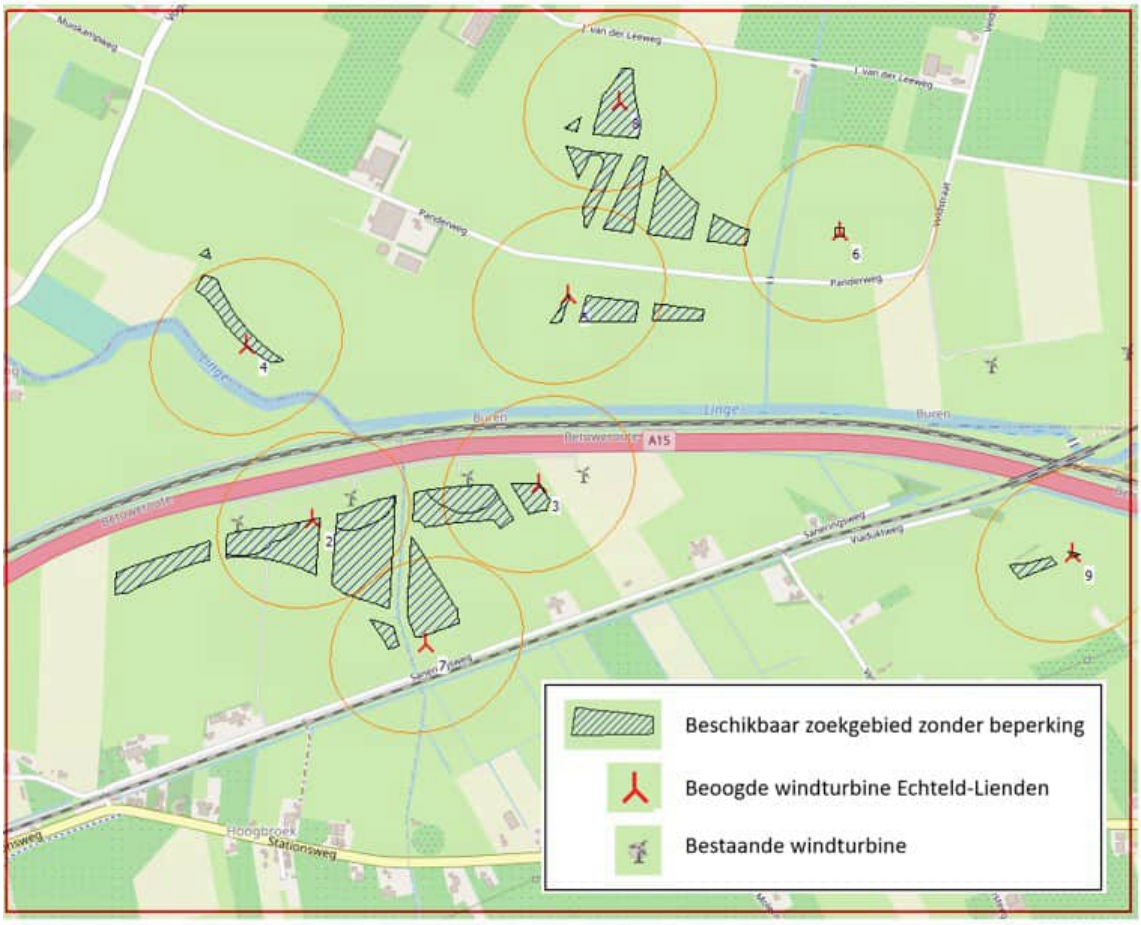
Beoordelingscriterium	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
geluid	(+) turbine 1 heeft relatief de meeste impact qua geluid. Van alle turbines heeft het weglaten van deze turbine de meest positieve impact	(-) in de omgeving van turbine 8 wonen relatief weinig mensen. Ten opzichte van scenario 1 komt scenario minder tegemoet aan de wens om geluid te reduceren voor het grootste gedeelte van 2 de geluidsgevoelige gebouwen	(-) in de omgeving van turbine 9 wonen relatief weinig mensen. Ten opzichte van scenario 1 komt scenario 3 minder tegemoet aan de wens om geluid te reduceren voor het grootste gedeelte van de geluidsgevoelige gebouwen. Een ander deel van het onderzoeksgebied zal minder impact ervaren van een turbine (bijvoorbeeld buurtschap Pottum)
natuur	(0) er zijn hier geen restricties op het gebied van maatgevende milieueffecten	(+) voorkomt een extra turbine in leefomgeving grutto	(0) er zijn hier geen restricties op het gebied van maatgevende milieueffecten
energieopbrengst	(0) turbine 1 heeft relatief gezien weinig last van verliezen voor de energieopbrengst	(+) turbine 8 heeft relatief gezien veel last van verliezen qua energieopbrengst door de stilstandsvoorzieningen voor onder andere de grutto	(-) turbine 9 is de meest efficiënte turbine van het park met de minste verliezen
landschappelijke inpassing	(-) turbine 1 sluit aan bij de A15. Daarom is het weghalen ervan minder goed uit voor de landschappelijke inpassing van het windpark	(+) turbine 8 ligt het meest noordelijk. Het weglaten van deze turbine zorgt voor een betere centrering van het park rondom de bestaande infrastructuur	(0) turbine 9 sluit goed aan bij de A15. Wel staat turbine 9 verder naar het oosten ten opzichte van de andere turbines
amendement gemeente Buren	(-) er bevinden zich nog steeds 2 turbines in het gebied van het amendement	(+) komt deels tegemoet aan het amendement	(-) er bevinden zich nog steeds 2 turbines in het gebied van het amendement

Beoordelingscriterium	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
overig			(-) turbine 9 is het meest geïsoleerd van de rest, daarom moet er extra infrastructuur worden aangelegd om erbij in de buurt te komen

Toelichting scenario 1

Het weglaten van turbine 1 wordt het meest benoemd door omwonenden, de Omgevingsadviesraad en het ontwerpplatform. Dit komt met name door het grotere aantal huishoudens dat tussen de 600 en 1.000 m van deze turbinelocatie woont (zowel Lingemeer als (een deel van) de dorpskern Echteld).

Afbeelding 10.2 Scenario 1 (bron: Vattenfall)



Hieronder is scenario 1 beschouwd aan de hand van de onderscheidende factoren uit paragraaf 10.2:

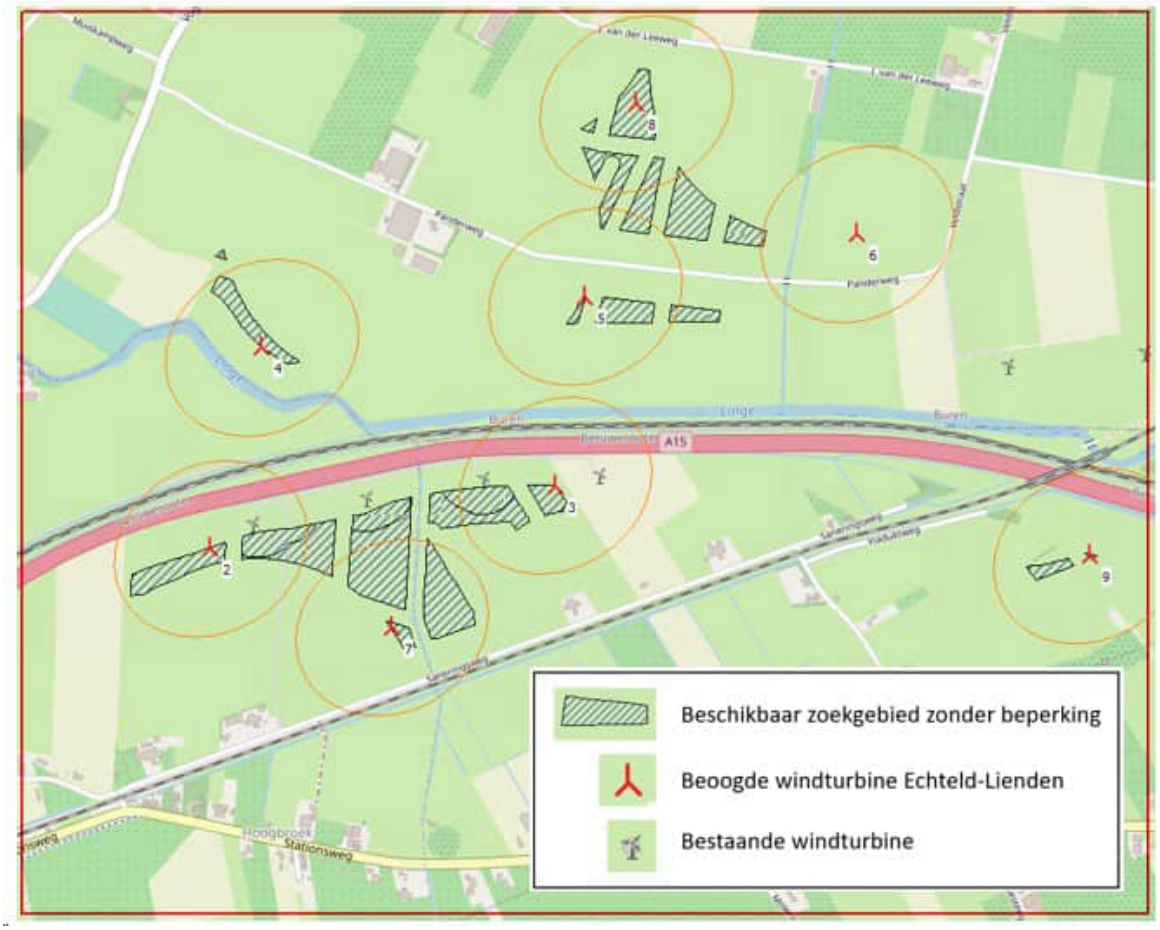
- **geluid**: tijdens de ontwikkeling van het windpark is geluid naar voren gekomen als één van de meest belangrijke factoren vanuit de omgeving (zie paragraaf 10.3). In de nabijheid van turbine 1 bevinden zich de meeste geluidsgevoelige gebouwen ten opzichte van de andere turbines (zie tabel 10.1), vooral in de wijk Lingemeer en de dorpskern van Echteld. Het weglaten van turbine positie 1 doet het meeste recht aan de input van de omgeving;
- **natuur**: scenario 1 kent ten opzichte scenario 2 een grote impact op het thema natuur. Twee windturbines zijn gepland in het leefgebied van de Grutto dat intensief gebruikt wordt en twee windturbines in het leefgebied dat extensief gebruikt wordt:
  - bij alle scenario's moet het leefgebied van de Grutto gecompenseerd worden. Daarnaast moeten de turbines in het leefgebied tijdens het broedseizoen van de Grutto overdag worden stilgezet;

- **landschap**: het inpassen naast bestaande infrastructuur lukt bij dit scenario slechts gedeeltelijk mogelijk. Een beperkt aantal turbines volgt een lijnopstelling;
- **energieopbrengst**: dit scenario zal afhankelijk van de gekozen lokale normen (net) kunnen voldoen aan de gestelde RES-doelstelling van 140 GWh per jaar. Nadere onderbouwing en aanscherping van de verschillende stilstandsvoorzieningen zullen hier ook nog invloed op hebben;
- **amendement gemeente Buren**: in dit scenario worden twee turbines geplaatst binnen het gebied dat de gemeenteraad van Buren heeft uitgesloten van het zoekgebied. Voor turbine 6 is deze afstand beperkt, maar turbine 8 ligt midden in dit deel van het zoekgebied.

Optimalisatie van scenario 1

Binnen scenario 1 is het mogelijk om voor dit scenario een aanpassing te doen in de positionering van turbine 2 en turbine 7. Door het weglaten van turbine 1 ontstaat ruimte om turbine 2 in westelijke richting te verschuiven waardoor turbine 7 meer noordwestelijk geplaatst kan worden. De nieuwe positie van turbine 2 zal zo oostelijk mogelijk zijn, als weergegeven in afbeelding 10.3, om zo de onderscheidende factor 'geluid' niet te ondermijnen. Daarnaast veroorzaakt de noordwestelijke verschuiving van turbine 7 een lagere geluidsimpact voor bewoners van onder anderen de Stationsweg/Molenstraat.

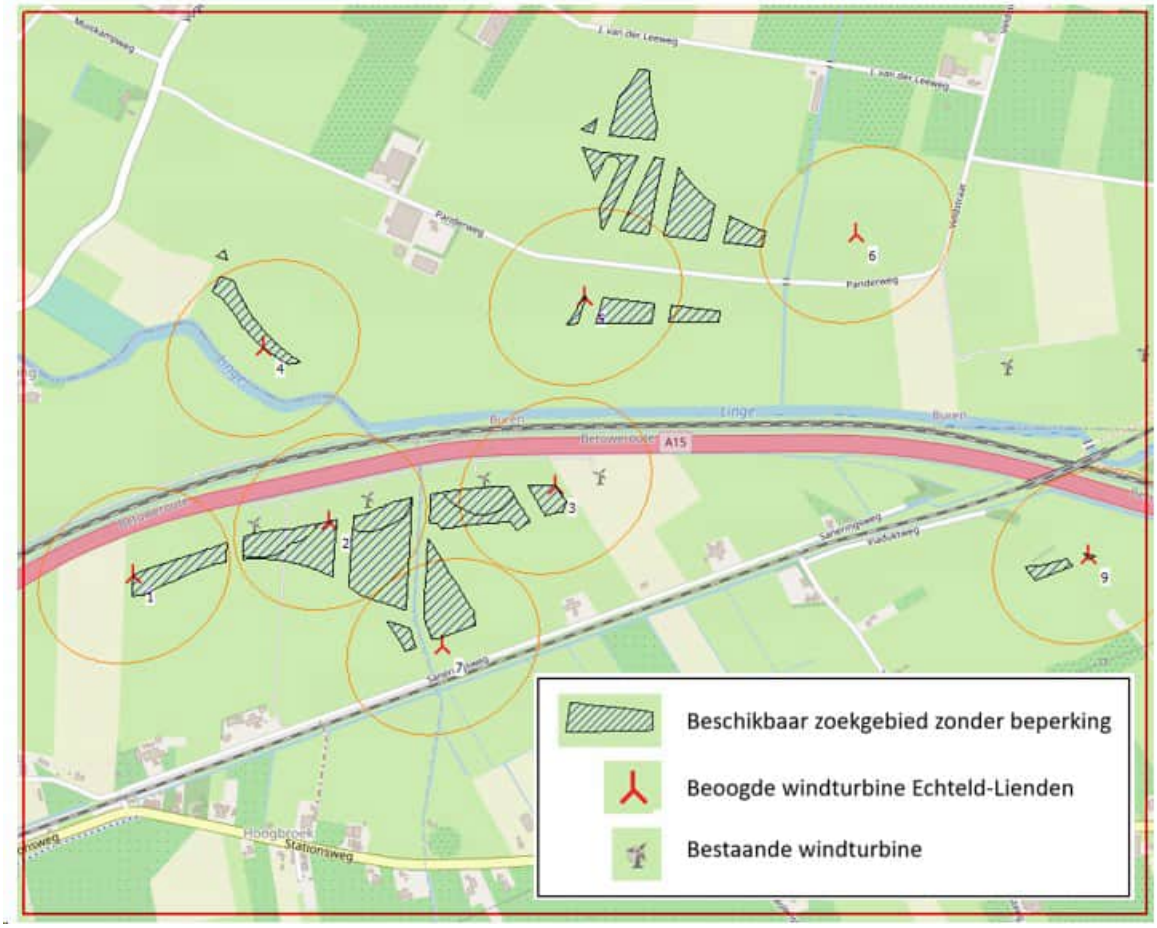
Afbeelding 10.3 Mogelijke optimalisatie scenario 1 (bron: Vattenfall)



Toelichting scenario 2

Turbine 8 ligt midden in het gebied dat de gemeenteraad van Buren heeft uitgesloten van het zoekgebied. Daarnaast ligt de turbine in het leefgebied van de grutto dat intensief wordt gebruikt.

Afbeelding 10.4 Scenario 2 (bron: Vattenfall)



Hieronder is scenario 2 beschouwt aan de hand van de onderscheidende factoren uit paragraaf 8.3:

- **geluid**: in de omgeving van turbine 8 wonen relatief weinig mensen (zie tabel 10.1). Ten opzichte van scenario 1 doet dit minder recht aan de wens om geluid te reduceren voor het grootste gedeelte van de geluidsgevoelige gebouwen;

natuur: dit scenario heeft ten opzichte van de andere scenario's minder impact op het thema natuur. Er is 1 windturbine gepland in het leefgebied van de Grutto dat intensief gebruikt wordt en 2 windturbines in het leefgebied dat extensief gebruikt wordt:

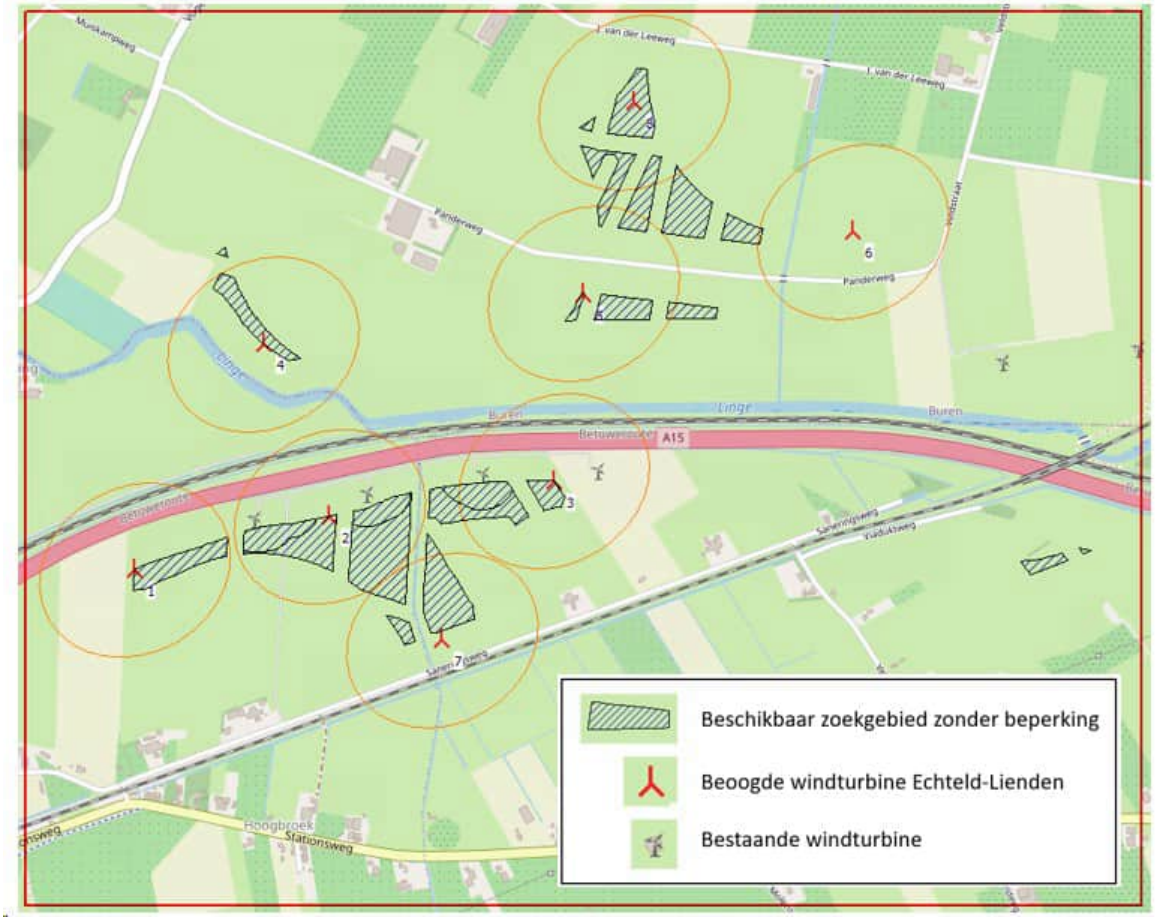
  - bij alle scenario's zal het leefgebied van de Grutto gecompenseerd moeten worden. Daarnaast moeten de turbines in het leefgebied tijdens het broedseizoen van de Grutto overdag worden stilgezet;

- **landschap**: turbine 8 ligt het meest noordelijk. Het weglaten van deze turbine zorgt voor een betere centrering van het park rondom de bestaande infrastructuur;
- **energieopbrengst**: dit scenario zal afhankelijk van de gekozen lokale normen kunnen voldoen aan de gestelde RES-doelstelling van 140 GWh per jaar. Turbine 8 kent veel stilstandsvoorzieningen en is daarmee qua energieopbrengst één van de minst functionerende turbines. Nadere onderbouwing en aanscherping van de verschillende stilstandsvoorzieningen zullen hier ook nog invloed op hebben. Het weghalen van turbine 8 zal daarmee relatief weinig effect hebben op de energieopbrengst;
- **amendement gemeente Buren**: in dit scenario wordt één turbine geplaatst in het gebied dat de gemeenteraad van Buren oorspronkelijk heeft uitgesloten van het zoekgebied. Deze turbine (turbine 6) staan aan de rand van dit deel van het zoekgebied.

Toelichting scenario 3

Turbine 9 wordt door een ander deel van de omwonenden aangemerkt als onwenselijk. Daarnaast worden er vanuit landschappelijk oogpunt vraagtekens gezet in hoeverre deze turbine nog aansluit bij de rest van het windpark.

Afbeelding 10.5 Scenario 3 (bron: Vattenfall)



Hieronder is scenario 3 beschouwt aan de hand van de onderscheidende factoren uit paragraaf 10.2:

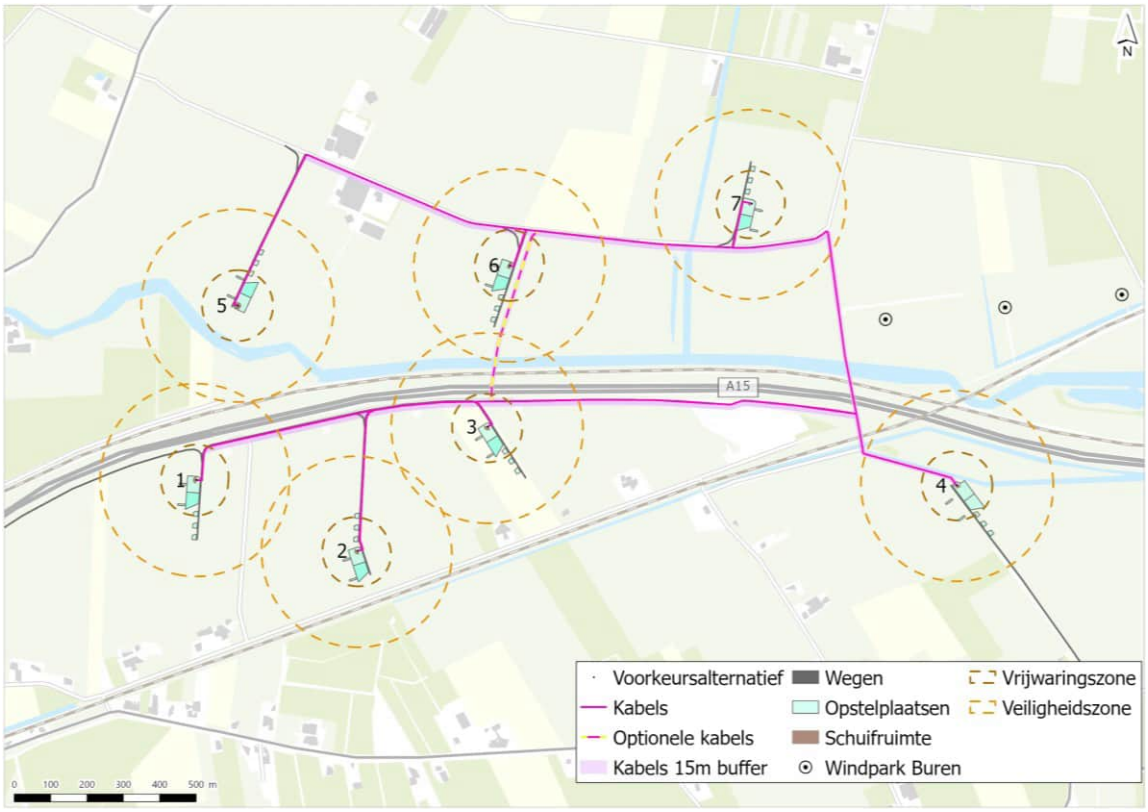
- **geluid**: in de omgeving van turbine 9 wonen relatief weinig mensen (zie tabel 10.1). Ten opzichte van scenario 1 doet dit minder recht aan de wens om geluid te reduceren voor het grootste gedeelte van de geluidsgevoelige gebouwen. Het is wel zo dat een ander deel van het onderzoeksgebied minder geluidsimpact zal ervaren van een turbine (bijvoorbeeld buurtschap Pottum);
- **natuur**: scenario 3 kent ten opzichte van scenario 2 een grote impact op het thema natuur. Er worden twee windturbines gepland in het leefgebied van de Grutto dat intensief gebruikt wordt en twee windturbines in het leefgebied dat extensief gebruikt wordt:
  - bij alle scenario's zal het leefgebied van de Grutto gecompenseerd moeten worden. Daarnaast moeten de turbines in het leefgebied tijdens het broedseizoen van de Grutto overdag worden stilgezet;
- **landschap**: turbine 9 sluit goed aan bij de A15, wel staat Turbine 9 verder naar het oosten ten opzichte van de andere turbines. Daarom heeft dit scenario een minder goed effect op landschappelijke inpassing dan scenario 2, maar beter dan scenario 1;
- **energieopbrengst**: dit scenario zal afhankelijk van de gekozen lokale normen net niet kunnen voldoen aan de gestelde RES-doelstelling van 140 GWh per jaar. Turbine 9 is een van de best functionerende turbines in het gebied;
- **amendement gemeente Buren**: in dit scenario worden twee turbines geplaatst binnen het gebied dat de gemeenteraad van Buren oorspronkelijk heeft uitgesloten van het zoekgebied. Turbine 6 ligt aan de rand van dit deel van het zoekgebied, maar turbine 8 ligt midden in dit deel van het zoekgebied.

10.4.3 Het voorkeursalternatief

Op basis van de voorgestelde scenario's, de bijbehorende effecten en de adviezen vanuit het participatieproces heeft de provincie gekozen voor een opstelling met zeven windturbines. Dit is vastgesteld in de Statenbrief van provincie Gelderland op 23 januari 2024. Het VKA met zeven windturbines leidt tot een haalbare business case voor Vattenfall en is hiermee financieel-economisch ook uitvoerbaar.

Afbeelding 10.6 geeft de opstelling van de windturbines in het voorkeursalternatief weer. Dit VKA is verder onderzocht op projectMER niveau en is de basis voor het projectbesluit en de vergunningaanvragen.

Afbeelding 10.6 Het voorkeursalternatief voor windpark Echteld-Lienden



Opwekdoelstelling aangepast

De provincie heeft niet gekozen voor een windpark bestaande uit acht windturbines zoals voorgesteld in de scenario's omdat dit park met acht windturbines de opwekdoelstelling uit de RES 1.0 in gemeente Buren of gemeente Neder-Betuwe zou overschrijden. Het standpunt van de provincie is dat moet worden voldaan aan de opwekdoelstelling uit de RES 1.0 (van 0,14 TWh/jaar), maar niet meer dan dat. Om die reden is gekozen voor een opstelling met zeven windturbines. Vattenfall heeft berekend dat de gemiddelde opwekcapaciteit van een windturbine 0,0175 TWh/jaar is. De opwekdoelstelling voor het VKA met 7 windturbines is hierdoor aangepast naar 0,1225 TWh/jaar. Daarmee behaalt het VKA de opwekdoelstelling van de RES1.0 niet. Dit is aanvaardbaar geacht, ook omdat gemeente Buren de lagere energieopwek compenseert met de opwek van zonne-energie.

Energie-aansluiting vrijwel optimaal benut

Met het windpark van zeven windturbines wordt theoretisch 122,5 GWh per jaar opgewerkt en wordt een vermogen geplaatst van ongeveer 43-49 MW vermogen. Hiermee wordt de verzekerde aansluiting van 50 MW wel optimaal benut.

Opwek conform afspraken in RES1.0

In de RES1.0 hebben gemeenten, waterschap en provincie afspraken gemaakt over onder meer energie-opwek middels wind. In het RES1.0 is een zoekgebied aangewezen en met voorliggend windpark wordt dit zoekgebied ingevuld. In het RES1.0 en met name de voortgangsnotitie (die wederom door gemeenten is bekrachtigd) is het windpark Echteld-Lienden opgenomen met een theoretische opwek van 60 GWh in gemeente Buren (theoretisch drie turbines) en 80 GWh in Neder-Betuwe (theoretisch vier turbines).
Het voorliggende VKA is de optimale verwezenlijking van deze afspraken: er is sprake van drie windturbines in Buren en vier in gemeente Neder-Betuwe. Omdat de te behalen opwek (17,5 GWh per turbines) iets lager is dan de theoretische bruto-opwek (20 GWh per turbine) wordt niet geheel de opwekdoelstelling per gemeente gehaald, maar wel 87,5 %.

Afweging locaties op basis van participatie en gemeente Buren

Het VKA komt het meest overeen met een combinatie tussen de optimalisatie van scenario 1 en scenario 2. De provincie heeft ervoor gekozen om windturbines 1 en 8 weg te laten. Uit participatie bleek dat het sterk de voorkeur had de meest westelijk gelegen theoretische windturbinepositie (positie 1) als eerste te schrappen. Dit gezien de nabijheid bij woonwijk Lingemeer en Echteld. Hierom is er een duidelijke voorkeur vanuit de betrokken partijen (omwonenden, omgevingsraad, gemeenten) om deze windturbinepositie weg te laten. In het voorliggende VKA is rekening gehouden met deze duidelijke wens. Hiermee is niet gezegd dat met alle geluiden die uit participatie zijn gekomen rekening is gehouden.

Windturbine 8 ligt het meest noordelijk en ver ten noorden van de Panderweg. Met het weglaten van windturbine 8 wordt deels voldaan aan de wens van gemeente Buren om in het gebied ten noorden van de Panderweg geen windturbines te plaatsen (het amendement van gemeente Buren). Hiermee is niet gezegd dat het voorliggende VKA geheel conform de wens van gemeente Buren is. Deze gemeente wil het liefst geen nieuwe windturbines en als ze er toch komen, uitsluitend in de vorm van zeer kleine windturbines tot 25 m. hoog. Daarnaast ontstaat door het schrappen van deze positie een logische lijnopstelling ten noorden van de A15.

Ruimtelijk inpasbaar

Het VKA gaat uit van het zoveel mogelijk realiseren van twee ‘lijnopstellingen’, één ten noorden en één ten zuiden van de snelweg A15. Ten noorden ontstaat een duidelijke lijnopstelling met 3 windturbines. Ten zuiden kan de lijnopstelling door de bestaande restricties niet geheel worden bereikt, maar is nog steeds sprake van 4 windturbines die allemaal langs de A15 gepositioneerd zijn. Drie ervan liggen dichtbij het bestaande (te saneren) windpark Echteld, de vierde positie ligt verder oostelijk, ook langs de A15.

Kenmerken turbines voorkeursalternatief

De opstelling en locaties van de windturbines zijn vastgesteld door de provincie. Het projectbesluit en de omgevingsvergunningen staan niet één specifieke windturbinetype toe op deze locaties maar turbines met bepaalde kenmerken. Het voorkeursalternatief (VKA) bestaat uit 7 windturbines met een rotordiameter van 160-175 m en een ashoogte van 130-175 m. De maximale tiphoogte is vastgesteld op 255 m.

In het projectMER is op basis van de kenmerken een bandbreedte onderzocht. Voor de ondergrens en bovengrens van de bandbreedte zijn twee realistische referentieturbines geselecteerd voor de kwantitatieve milieuonderzoeken. Tabel 10.2 geeft een overzicht van de ondergrens en bovengrens voor het VKA weer. In de latere uitvoeringsfase zullen de effecten van de definitieve windturbinetype worden bepaald. Indien de definitieve windturbinetype binnen de onderzochte bandbreedte valt dan zullen de milieueffecten binnen de minimale en maximale effecten vallen.

Tabel 10.2 Kenmerken bandbreedte voorkeursalternatief

	Ondergrens	Bovengrens
ashoogte	130 m	175 m
rotordiameter	160 m	175 m
tiphoogte		maximaal 255 m

Voor de ondergrens is als referentieturbine de Vestas V162 (met een vermogen van circa 6,2 MW, een ashoogte van 130 m, een rotordiameter van 162 m en een tiphoogte van 211 m) geselecteerd. Voor de bovengrens is als referentieturbine de Vestas V172 (met een vermogen van circa 7,2 MW, een ashoogte van 169 m, een rotordiameter van 172 m en een tiphoogte van 255 m) geselecteerd.

Deze windturbines zijn gekozen op basis van de eerdergenoemde bandbreedte voor de ashoogte en rotordiameter die vastgesteld zijn voor het projectMER. De toegepaste ashoogtes van de referentieturbines zijn niet-standaard. Deze zijn aangepast om de vastgestelde minimale ashoogte en de maximale tiphoogte van de bandbreedte aan te houden. Binnen de brandbreedte zijn meerdere bestaande windturbines beschikbaar, zoals de Vestas V172, Vestas V162, Nordex N163, Nordex N175, Enercon E-160 en Enercon E-175. De gekozen referentieturbines voor deze analyse omvatten de grootste bandbreedte.

De bandbreedte van het VKA voldoet aan de volgende eisen:
- de windturbines bevatten geen uitlogende materialen;
- stilstandvoorziening wordt toegepast om de slagschaduw op de woningen en effecten op natuur te beperken;
- geluidsmitigatie wordt toegepast op de windturbines om te voldoen aan de geluidnorm van 47 dB Lden.

11

ONDERZOEKSAANPAK

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de onderzoeken die zijn uitgevoerd voor het VKA in het projectMER. In paragraaf 11.1 is het beoordelingskader voor het projectMER opgenomen. Paragraaf 11.2 beschrijft de onderzoeksaanpak van de onderzoeken die afwijken van de onderzoeken voor het planMER uit hoofdstuk 7. De onderzoeken die hetzelfde zijn voor het planMER en projectMER zijn niet opnieuw beschreven. Deze zijn te vinden in hoofdstuk 7.

11.1 Beoordelingskader projectMER

Het projectMER heeft tot doel om gedetailleerde milieuonderzoeken uit te voeren die geschikt zijn als basis voor de vergunningaanvragen. Hierdoor dienen deze nadere onderzoeken ter onderbouwing van het voorkeursalternatief (VKA). Tabel 11.1 geeft de nadere onderzoeken weer die uitgevoerd worden op projectMER niveau. Deze omvat onder anderen:
- geluid;
- slagschaduw;
- veiligheid;
- water (inclusief watercompensatie opgave);
- natuur (in ieder geval jaarrond ecologisch onderzoek).

De onderzoeksmethodes voor de criteria uit het beoordelingskader van het projectMER zijn beschreven in de bijlagen.

De onderzochte milieueffecten kunnen van toepassing zijn op de aanleg- en/of gebruiksfase van het windpark. De tabel geeft voor elke criterium aan voor welke fase deze van toepassing is. Hier is alleen onderscheid gemaakt tussen de aanleg- en gebruiksfase in de effectenbeschrijving. Het VKA heeft één beoordeling per criterium.

Tabel 11.1 Beoordelingskader projectMER

Aspect	Criterium	Methode	Aanlegfase	Gebruiksfase
bodem en water				
bodemkwaliteit	invloed op bodemkwaliteit	kwalitatieve beschouwing op basis van openbare data	x	
oppervlaktewater	invloed op oppervlaktewater	kwalitatieve beschouwing (op basis van openbare data)	x	x
	invloed op waterberging (inclusief watercompensatie opgave met de weging van waterbelangen)	kwantitatieve beschouwing (op basis van verhardingsgegevens)	x	x
grondwater	invloed op grondwater	onderzoek naar benodigde bemaling	x	x
natuur				

Aspect	Criterium	Methode	Aanlegfase	Gebruiksfase
beschermde soorten en habitattypen Natura 2000-gebied	stikstofeffecten op staat van instandhouding van habitattypen en soorten Natura 2000-gebieden	kwalitatieve analyse middels ecologisch bureauonderzoek en expert beschouwing	x	
	overige effecten op staat van instandhouding van habitattypen en soorten Natura 2000-gebieden	kwalitatieve analyse middels ecologisch bureauonderzoek en expert beschouwing	x	x
beschermde soorten	effecten op staat van instandhouding van beschermde soorten (Wet natuurbescherming waaronder rode lijstsoorten en weidevogels)	kwalitatieve analyse middels ecologisch bureauonderzoek en expert beschouwing	x	x
GNN-gebieden	effecten op GNN-gebieden (kernkwaliteiten van de Groene Ontwikkelingszone, samenhang en oppervlakte van GNN, Weidevogelgebieden en Ganzenrustgebieden)	kwalitatieve analyse middels ecologisch bureauonderzoek en expert beschouwing	x	x
overige beschermde gebieden	effecten op Groene Ontwikkelingszone, Weidevogelgebieden en Ganzenrustgebieden.	kwalitatieve beschouwing op basis van ecologisch bureauonderzoek en expert beschouwing	x	x
landschap, cultuurhistorie en archeologie				
landschap	invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken	kwalitatieve beschouwing op basis van (aanzet tot) beeldkwaliteitsparagraaf		x
	invloed op landschapstype en -structuur	kwalitatieve beschouwing op basis van (aanzet tot) beeldkwaliteitsparagraaf		x
cultuurhistorie	invloed op cultuurhistorische waarden (historische geografie en historische bouwkunde)	kwalitatieve beschouwing op basis van (aanzet tot) beeldkwaliteitsparagraaf	x	x
archeologie	aantasting van bekende archeologische waarden	kwalitatieve beschouwing	x	
	aantasting van verwachte archeologische waarden	kwalitatieve beschouwing	x	
veiligheid				
externe veiligheid	invloed op risico-ontvangers	kwantitatieve analyse van indicatief bereik PR10-5 en PR10-6. Voor windenergie op basis van Handboek risicozonering windturbines	x	x
	invloed op andere risicobronnen	kwantitatieve analyse van aanwezige risicobronnen en daaruit volgende beperkingen	x	x
overige risico's	invloed op overige infrastructurele werken	kwantitatieve analyse van aanwezige overige infrastructurele werken en daaruit volgende beperkingen	x	x
	effect op defensieradar	kwantitatieve analyse uitgevoerd door TNO		x

Aspect	Criterium	Methode	Aanlegfase	Gebruiksfase
ontplofbare oorlogsresten	invloed op ontplofbare oorlogsresten	kwalitatieve beschouwing op basis van vooronderzoek conflictperiode (1939-1945)	x	
waterveiligheid	invloed op waterveiligheid	kwalitatieve beschouwing		x
leefomgeving				
geluid	geluidhinder door windturbines op geluidsgevoelige gebouwen	kwantitatieve analyse met GeoMilieu	x	x
	geluidhinder door cumulatie van geluidsbronnen op geluidsgevoelige gebouwen	kwantitatieve analyse op basis van methode Miedema	x	x
slagschaduw	invloed op slagschaduwgevoelige gebouwen door slagschaduw	kwantitatieve analyse op basis van slagschaduwcontouren		x
gezondheid	invloed op gezondheid (aantal ernstige gehinderden)	kwantitatieve analyse	x	x
trillingen	trillingseffecten op omgeving	kwalitatieve beschouwing	x	x
lichthinder	effecten door lichthinder (inclusief schittering)	kwalitatieve beschouwing		x
geurbelasting	verandering in geurbelasting en effect windturbines op verspreiding geur	kwantitatieve analyse met verspreidingsmodel		x
gebruiksfuncties				
landbouw	effect op landbouw (inclusief effect op ruimtegebruik landbouw)	kwalitatieve beschouwing	x	x
verkeer	effecten op verkeer (effecten op langzaam verkeer en landbouwverkeer)	kwalitatieve beschouwing	x	x
klimaatadaptatie				
droogte	effect op droogte	kwalitatieve beschouwing		x
hittestress	effect op hittestress	kwalitatieve beschouwing		x

11.2 Afwijkende onderzoeksmethodieken in het projectMER

Voor het projectMER zijn niet alle criteria op dezelfde wijze onderzocht en beoordeeld als in het planMER. Dit komt doordat de onderzoeken op projectMER niveau van toetsende aard zijn ten behoeve van het projectbesluit en de vergunningaanvraag. Daarnaast zijn een aantal criteria onderzocht en beoordeeld die niet zijn beoordeeld in het planMER, zoals de criteria ‘invloed op grondwater’, ‘invloed op waterveiligheid’ en ‘effect op defensieradar’. Deze aspecten waren niet-maatgevend voor de alternatieven van het planMER, maar zijn wel van belang voor de uiteindelijke realisatie van het VKA. De onderzoeksmethodieken voor criteria van de volgende aspecten zijn aangepast:

- bodemkwaliteit;
- oppervlaktewater;
- grondwater;
- geluid;
- archeologie;
- veiligheid;
- landbouw;
- en klimaatadaptatie.

De afwijkingen voor de relevante criteria zijn hieronder toegelicht.

Bodemkwaliteit

Een milieuhygiënisch vooronderzoek (water)bodem is uitgevoerd conform de NEN 5717 en NEN 5725 ter plaatse van de te realiseren windturbines van het VKA. Met een vooronderzoek wordt door archief- en dossieronderzoek informatie verzameld over het voormalig, huidig en toekomstig (water)bodemgebruik, de (water)bodemopbouw, waterbeheer- en -onderhoud, geohydrologie, de te verwachten bodemkwaliteit en potentiële bronnen van bodembelasting op de onderzoekslocaties. De uitkomsten van het vooronderzoek bepalen of het uitvoeren van een verkennend (water)bodemonderzoek conform de NEN 5720 en 5740 noodzakelijk is. Bijlage XII beschrijft het onderzoek naar de bodemkwaliteit in detail. De beoordelingsschaal van tabel 7.4 in paragraaf 7.4.1 is toegepast voor de beoordeling van het VKA op het criterium 'invloed op bodemkwaliteit'.

Oppervlaktewater

Om de effecten van het plan op het oppervlaktewater te onderzoeken en het VKA te toetsen aan de regels van het waterschap is er een 'weging van het waterbelang' opgesteld, voorheen de watertoets procedure. In de 'weging van het waterbelang' is onderzocht wat de huidige staat van het watersysteem is en op welke manier de geplande werkzaamheden hier invloed op hebben. Belangrijke aspecten die zijn meegenomen in de afweging zijn de locaties en het effect van de geplande duikers, de locaties van ondergrondse infrastructuur en raakvlakken met waterstaatswerken. Daarnaast is gekeken wat de impact is van de toename in verharding en welke watercompensatie opgave hiermee samenhangt. De verharding is circa 1.575 m^2 per windturbine door de fundering en standsplaats. In bijlage XIII is de weging van het waterbelang opgenomen. Op basis van de resultaten uit de 'weging van het waterbelang' is, volgens de criteria beschreven in tabel 11.1, het projectMER beoordeeld.

Grondwater

De impact op grondwater komt deels aanbod in de weging van het waterbelang. Dit dient verder uitgediept te worden in het bemalingsadvies dat in kaart brengt wat de benodigde bemaling is en wat het effect hiervan is op het grondwatersysteem. Door bemaling wordt er grondwater onttrokken en zakt het grondwaterpeil uit. Dit kan negatieve gevolgen hebben voor de vochtvoorziening van vegetatie in de omgeving en op het waterpeil in de omliggende watergangen. Door retour bemaling kunnen de effecten in de watergangen deels gemitigeerd worden.

Door de toename in verharding is er minder oppervlak beschikbaar voor infiltratie, hemelwater dat hier valt stroomt nu sneller af naar de watergang in plaats van dat het infiltreert in de bodem. Hierdoor wordt het grondwater minder gevoed waardoor het grondwaterpeil kan uitzakken.

Daarnaast kunnen de werkzaamheden effect hebben op de grondwaterkwaliteit. Tijdens de werkzaamheden kunnen verontreinigende stoffen van de werkzaamheden met het hemelwater uitspoelen naar het grond- en oppervlaktewater. Dit kunnen verontreinigingen zijn van machines, kranen, gebruikte oliën, metalen, of andere verontreinigingen.

Beoordelingsschaal

Tabel 11.2 geeft de beoordelingsschaal voor grondwater. Wanneer er in het VKA sprake is van grondwateronttrekking door bemaling zakt hierdoor het grondwaterpeil uit, en wordt daarom beoordeeld als (-), in het geval er geen bemaling plaatsvindt zal dit neutraal (0) zijn. In het geval er een significante toename van verharding is, neemt de infiltratiecapaciteit dusdanig af dat het criterium grondwater negatief (-) beoordeeld wordt. Bij een afname in verharding zal er een positieve beoordeling worden gegeven. In het geval er een negatief effect optreedt voor de grondwaterkwaliteit in de realisatiefase zal dit aspect negatief beoordeeld worden. In het geval er geen effect is op de grondwaterkwaliteit of het verhardoppervlak hetzelfde zal er een neutrale (0) beoordeling gegeven worden.

Tabel 11.2 Beoordelingsschaal invloed op grondwater

Score	Toelichting
--	niet van toepassing
-	de voorgenomen ontwikkeling heeft een negatief effect op de grondwaterkwantiteit en grondwaterkwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie
0	de voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot een wezenlijke verandering in de grondwaterkwantiteit en grondwaterkwaliteit
+	de voorgenomen ontwikkeling heeft een positief effect op de grondwaterkwantiteit en grondwaterkwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie
++	niet van toepassing

Stikstofeffecten Natura 2000-gebieden

Vattenfall heeft AERIUS-berekeningen uitgevoerd om de emissies en stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitats in Natura-2000 gebieden van de aanleg van het VKA te bepalen. Hiervoor is de rekentool Aerius gebruikt. De AERIUS-berekeningen zijn opgenomen in het achtergrondrapport Natuur (bijlage VI). De aanlegwerkzaamheden van het VKA zijn in de AERIUS-berekening verdeeld over twee jaren (2025 en 2026).

De stikstofeffecten van het VKA zijn beoordeeld aan de hand van de beoordelingsschaal van tabel 7.7 in paragraaf 7.4.2.

Archeologie

ADC ArcheoProjecten heeft in februari 2024 een bureauonderzoek uitgevoerd naar de kans op de aanwezigheid van archeologische waarden op de locatie Windpark Echteld-Lienden. Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 4.1 Landbodems, protocol 4002 Bureauonderzoek en de richtlijnen van ODRivierenland. Bijlage XV beschrijft het onderzoek in meer detail. Het doel van het onderzoek is om te bepalen of er mogelijk archeologische waarden in het onderzoeksgebied aanwezig zijn, en of het onderzoeksgebied voldoende onderzocht is. De effecten van het VKA zijn beoordeeld aan de hand van de beoordelingsschalen van tabellen 7.14 en 7.15 in paragraaf 7.4.3.

Veiligheid

Externe veiligheid en overige risico's

De wet- en regelgeving die externe veiligheid omtrent windturbines en nabijgelegen potentiële risico-ontvangers omvat is het Besluit activiteit leefomgeving (Bal), Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) en het Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid Module I. In de Handreiking Risicozonering Windturbines staat extra informatie over de beoordeling van windturbines. Deze wordt gevolgd om invulling te geven aan de hierboven genoemde regelgeving. Bijlage XVI beschrijft het onderzoek in detail. In de analyse zijn de volgende objecten geanalyseerd:

- (beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties;
- buisleidingen;
- de snelweg A15;
- spoorwegen;
- hoogspanningslijnen;
- het bestaande windpark Buren.

Voor de analyse van de (beperkt/zeer) kwetsbare gebouwen en locaties, de snelweg, de spoorwegen en hoogspanningslijnen zijn de richtwaarden en grenswaarden uit paragraaf 7.4.4 gehanteerd.

Voor de inventarisatie van de risico's van het plaatsen van windturbines in de buurt van de nabijgelegen buisleidingen is een externe veiligheidstoets uitgevoerd. De berekeningen voor de externe veiligheidsrisico's zijn gemaakt conform het Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid, module IV voor CAROLA rekenpakket versie 1.0.0.52 met het parameterbestand versie 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 20 februari 2024. Voor deze toets is in eerste instantie een trefkansanalyse uitgevoerd. De methodiek om trefkansen te berekenen is gebaseerd op de berekeningsmethodieken in de Handreiking Risicozonering Windturbines.

Met de trefkansanalyse wordt de toename van de faalfrequentie van de nabijgelegen buisleidingen als gevolg van het plaatsen van de beoogde windturbines onderzocht. Als blijkt dat deze faalfrequentie met meer dan 10 % toeneemt, moet een kwantitatieve risicoanalyse worden uitgevoerd voor de buisleidingen met behulp van de software CAROLA.

Voor de windturbines van het naastgelegen windpark Buren gelden tevens de regels zoals deze voor windpark Echteld-Lienden gelden. Er is geïnventariseerd of windpark Buren moet worden meegenomen in het kader van externe veiligheid.

De effecten van het VKA zijn beoordeeld aan de hand van de beoordelingsschalen van tabellen 7.17, 7.19 en 7.21 in paragraaf 7.4.4.

Effect op defensieradar

Zoals is aangegeven in paragraaf 4.2.4 overschrijden de windturbines van windpark Echteld-Lienden de bouwhoogtebeperking van 90 m. Hierom is de radartoets uitgevoerd door TNO. Het onderzoek is niet toegevoegd als bijlage, omdat de informatie gerubriceerd is. Wel kan worden beschreven of het VKA voldoet aan de normen voor de radartoets. In het onderzoek is bepaald wat het verlies in detectiekans en radarbereik door schaduwwerking van het VKA is op de toetsingshoogte van 1.000 voet (304,8 m). Hierbij is de Vestas V172 met een ashoogte van 166 m en een rotordiameter van 172 m toegepast als referentieturbine.

Beoordelingsschaal

Het effect van het VKA op de defensieradars is beoordeeld aan de hand van de gehanteerde normen voor 2024 van Defensie. De minimale radardetectiekans is in 2024 door Defensie vastgesteld op 90 %. Daarnaast moet de totale radardekking in het 1.000 voet toetsvlak, boven Nederland behouden blijven. Bij overschrijding van deze normen wordt het VKA sterk negatief (--) beoordeeld. Wanneer de normen niet worden overschreden is een neutrale (0) beoordeling van toepassing. Tabel 11.3 geeft de beoordelingsschaal voor het criterium 'effect op defensieradar' weer.

Tabel 11.3 Beoordelingsschaal effect op defensieradar

Score	Toelichting
--	de voorgenomen activiteit overschrijdt de normen van de minimale detectiekans en/of radardekking
-	niet van toepassing
0	de voorgenomen activiteit voldoet aan de normen van de minimale detectiekans en radardekking
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

Effect op ontplofbare oorlogsresten

Beobom heeft in maart 2024 een onderzoek uitgevoerd naar de kans van aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten (OO) op de locatie van windpark Echteld-Lienden. Dit onderzoek bestaat uit twee delen:

- een briefrapportage ontplofbare oorlogsresten voor het deel van het VKA in gemeente Neder-Betuwe;
- een Onderzoek Conflictperiode voor het deel van het VKA in gemeente Buren.

In de briefrapportage is geanalyseerd in hoeverre het VKA binnen gemeente Neder-Betuwe een verhoogd risico heeft op het aantreffen van OO. Op basis van een gemeentebrede vooronderzoek in gemeente Neder-Betuwe dat uitgevoerd is door AVG zijn verdachte gebieden voor OO in kaart gebracht. Beobom heeft deze verdachte gebieden in relatie tot het VKA geanalyseerd.

Het Onderzoek Conflictperiode is uitgevoerd conform het vrijwillig Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten. Hierbij wordt is het deel van het VKA in gemeente Buren geanalyseerd.

Het gaat om een bronnenonderzoek op basis van een inventarisatie van gebeurtenissen en informatie de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten (indicaties) of juist de afwezigheid daarvan (contra-indicaties). Hiervoor zijn relevante bronnen geïdentificeerd en geraadpleegd.

Bijlages XVII en XVIII beschrijven de onderzoeken in detail.

Beoordelingsschaal
Wanneer de voorgenomen activiteit overlapt met gebieden die verdacht zijn voor ontplofbare oorlogsresten is een negatieve (-) beoordeling van toepassing, omdat er nadere onderzoeken benodigd zijn. Wanneer er geen overlapping is met verdachte gebieden is een neutrale (0) beoordeling van toepassing. Een positieve beoordeling is niet van toepassing. Tabel 11.4 geeft de beoordelingsschaal voor het criterium 'effect op ontplofbare oorlogsresten weer.

Tabel 11.4 Beoordelingsschaal effect op ontplofbare oorlogsresten

Score	Toelichting
--	niet van toepassing
-	de voorgenomen activiteit overlapt met verdachte gebieden voor ontplofbare oorlogsresten
0	de voorgenomen activiteit overlapt niet met verdachte gebieden voor ontplofbare oorlogsresten
+	niet van toepassing
++	niet van toepassing

Invloed op waterveiligheid
Zoals is beschreven in bijlage V bevinden zich geen waterkeringen in het onderzoeksgebied. Hierom zijn effecten van het VKA op waterkeringen niet onderzocht. Daarnaast zijn voor gevolgbeperkingen van overstromingen geen normen opgenomen in de Omgevingsverordening van de provincie Gelderland. Wel stelt artikel 5.85 van de Omgevingsverordening dat moet worden beschreven wat de maatregelen of voorzieningen zijn om de risico's van klimaatverandering te voorkomen of te beperken, en wat de afweging is die daarbij is gemaakt. Het is dus van belang dat gemotiveerd wordt in hoeverre maatregelen genomen moeten worden bij het VKA om de gevolgen van overstromingen te beperken. Dit gaat voornamelijk over het afwegen van de overstromingskans, waterdiepte en evacuatietijd en bijbehorende impact, met specifieke aandacht voor de windturbines.

Geluid
Voor het VKA is een akoestisch onderzoek uitgevoerd. In dit onderzoek is het geluid op geluidgevoelige gebouwen bepaald aan de hand van toetspunten. Dit is zowel gedaan voor het geluid afkomstig van de windturbines als het cumulatieve geluid waarbij andere geluidbronnen, zoals de spoorwegen en de snelweg, zijn meegenomen. Hiervoor is met het softwarepakket Geomilieu 2023.3 een akoestisch overdrachtsmodel opgesteld. Bijlage XIX beschrijft dit onderzoek.

Zoals beschreven in paragraaf 7.4.5 zijn de oude normen uit het Activiteitenbesluit buiten toepassing verklaard. Daarom is er getoetst aan de locatie-specifieke normen waar de provincie Gelderland naar streeft (zie ook de Statenbrief van provincie Gelderland op 23 januari 2024). Voor geluid betekent dit dat de locatie-specifieke normen even streng zijn als de oude normen van 47 dB L_{den}. Alleen voor windparken waarbij het stellen van een strengere norm leidt tot veel milieuwinst zonder een groot opbrengstverlies, wordt er gestreefd naar een strengere norm van 45 dB L_{den} (de 'WHO-richtlijn'). Het verlagen van de norm naar 45 dB L_{den} voor windpark Echteld-Lienden zou maar een beperkte milieuwinst geven: 10 woningen zouden hiervan profiteren. Wel heeft het een verwacht opbrengstverlies van 10 % als gevolg. Dit zou gevolgen hebben voor het halen van de energiedoelstelling uit de RES 1.0 waarop ook de economische haalbaarheid is gebaseerd. Om deze reden is ervoor gekozen om de 47 dB L_{den} normstelling aan te houden voor windpark Echteld-Lienden. De provincie Gelderland heeft hierover het volgende gezegd: '*vanuit de provincie wordt een gedetailleerd voorstel voorbereid over de te stellen locatie-specifieke normen, waarbij we wat betreft de geluidsnorm dus 47 dB L_{den} als vertrekpunt nemen.*

We verwachten dat in de eerste helft van 2024 de vergunningsaanvragen zullen worden ingediend door initiatiefnemer en het ontwerp-projectbesluit in procedure kan worden gebracht.'

Het VKA is beoordeeld aan de hand van de beoordelingsschalen van tabellen 7.23 en 7.25 in paragraaf 7.4.5.

Landbouw

In de planMER fase zijn de effecten op landbouw als niet-maatgevend beschouwt en daarom niet beoordeeld. In de projectMER fase is dit aspect wel nader onderzocht.

In de notitie niet-maatgevende onderzoeken voor voorkeursalternatief (bijlage V) is aangegeven dat windturbines kunnen leiden tot verlies aan landbouwareaal. Om deze reden is het VKA beoordeeld aan het verlies aan landbouwareaal. Hiervoor is het tijdelijke (voor de aanlegfase) en permanente (voor de gebruiksfase) verhard oppervlak op agrarisch grondgebied van de verschillende onderdelen van de voorgenomen activiteit bij elkaar opgeteld. Hieronder vallen onder anderen de tijdelijke en nieuwe wegen, de funderingen van de windturbines van het VKA en verhard oppervlak voor de kranen die nodig zijn voor de bouwwerkzaamheden. Daarnaast is eventuele benodigde watercompensatie meegenomen als verlies van landbouwareaal.

Voor de projectMER fase is de sanering van windpark Echteld onderdeel van de voorgenomen activiteit. De toename in beschikbaar agrarisch grondgebied door de sanering van het verharde oppervlak van windpark Echteld is meegenomen in de berekening.

Beoordelingsschaal

Bij een afname van het landbouwareaal is een negatieve (-) beoordeling van toepassing. Bij een toename van het landbouwareaal is een positieve (+) beoordeling van toepassing. Bij geen verandering is een neutrale (0) beoordeling van toepassing. Tabel 11.5 geeft de beoordelingsschaal van de effecten op landbouw weer.

Tabel 11.5 Beoordelingsschaal effect op landbouw (inclusief effect op ruimtegebruik landbouw)

Score	Toelichting
--	niet van toepassing
-	de voorgenomen activiteit leidt tot landbouwareaal verlies
0	de voorgenomen activiteit veroorzaakt geen verandering in het beschikbare landbouwareaal
+	de voorgenomen activiteit leidt tot een toename in landbouwareaal
++	niet van toepassing

Klimaatadaptatie

Artikel 5.85 van de Omgevingsverordening van de provincie Gelderland stelt dat moet worden beschreven wat de maatregelen of voorzieningen zijn om de risico's van klimaatverandering te voorkomen of te beperken, en wat de afweging is die daarbij is gemaakt.

Droogte

Voor het aspect droogte betekent dit dat moet worden aangetoond wat het voornemen doet met de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) en gemiddelde laagste waterstand (GLG). Een buiten stedelijke ontwikkeling moet infiltratieneutraal zijn: grondwateraanvulling blijft gelijk ondanks een toename in verharding, mits dit niet leidt tot grondwateroverlast. Een ontwikkeling mag geen negatieve impact hebben op infiltratie van grondwater. Tabel 11.6 geeft de beoordelingsschaal van de effecten op droogte weer.

Tabel 11.6 Beoordelingsschaal effect droogte

Score	Toelichting
--	niet van toepassing
-	de voorgenomen activiteit leidt tot een negatieve impact op infiltratie van grondwater en daarmee een toename van droogte
0	de voorgenomen activiteit heeft geen invloed op infiltratie van grondwater en veroorzaakt daarmee geen verandering van droogte
+	de voorgenomen activiteit leidt tot een positieve impact op infiltratie van grondwater en daarmee een afname van droogte
++	niet van toepassing

Hittestress

Voor het aspect hittestress worden de effecten van de windturbines op omgevingstemperatuur beschreven en beoordeeld. Tabel 11.7 geeft de beoordelingsschaal van de effecten op hittestress weer.

Tabel 11.7 Beoordelingsschaal effect hittestress

Score	Toelichting
--	niet van toepassing
-	de voorgenomen activiteit leidt tot toename van hittestress
0	de voorgenomen activiteit veroorzaakt geen tot beperkte verandering van hittestress
+	de voorgenomen activiteit leidt tot een afname van hittestress
++	niet van toepassing

12

MILIEUEFFECTEN VOORKEURSALTERNATIEF

Dit hoofdstuk beschrijft de milieueffecten van het voorkeursalternatief op basis van de onderzoeken op hoger detailniveau van hoofdstuk 11 of onderzoeken van hoofdstuk 7. Hierbij is de situatie van hoofdstuk 9 toegepast als referentiesituatie. Het hoofdstuk is onderverdeeld per thema.

12.1 Onderzoeksaanpak beoordeling voorkeursalternatief

Referentiesituatie
De referentiesituatie voor het projectMER is beschreven in hoofdstuk 9. Aanvullend is er in de onderzoeken voor bodem, water, natuur, archeologie en ontplofbare oorlogsresten extra informatie toegevoegd over de referentiesituatie. De volgende autonome ontwikkelingen zijn onderdeel van deze referentiesituatie:
- 18 nieuwe woningen in het entreegebied van Lingemeer;
- zonnepark Panderweg-Oost.

Het saneren van windpark Echteld is onderdeel van de voorgenomen activiteit.

Uitgangspunten onderzoeken
In de bijlagen van de milieuonderzoeken zijn de uitgangspunten beschreven. De beoordeling van het VKA baseert zich op een vergelijking van de bandbreedte van het VKA ten opzichte van de referentiesituatie voor het ProjectMER. Hiervoor zijn de beoordelingsschalen van hoofdstuk 7 toegepast. Tabel 10.2 toont de kenmerken van de ondergrens en bovengrens van deze bandbreedte. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de aanlegfase en de gebruiksfase van het windpark. De sanering van windpark Echteld behoort tot de werkzaamheden in de aanlegfase.

12.2 Bodem en Water

12.2.1 Effectenanalyse

Invloed op bodemkwaliteit
Het milieuhygiënisch vooronderzoek (water)bodem conform de NEN 5717 en NEN 5725 heeft aangetoond dat er een verkennend (water)bodem- en asbestonderzoek benodigd is voor het VKA.

Op basis van het vooronderzoek bodem zijn ter plaatse van windturbines 1, 2, 4 en 6 van het VKA potentieel verontreinigde locaties aanwezig. Het gaat om locaties waar gedempte watergangen en dammen verdacht zijn op verhoogde gehalten aan zware metalen, minerale olie, PAK en/of asbest. Daarnaast bevinden alle wegen en kabels behorende bij de voorgenomen activiteit zich in potentieel verontreinigde locaties. Ook hier gaat het om locaties waar gedempte watergangen en dammen verdacht zijn op verhoogde gehalten aan zware metalen, minerale olie, PAK en/of asbest. Een voormalige spoorwegwerkplaats ten hoogte van de Vaaltstraat is ook verdacht op deze materialen. Overige windturbines, wegbermen en terreinen zijn voldoende onderzocht en onverdacht op verontreinigingen.

De watergangen tussen wegen en agrarische percelen worden tijdelijk en permanent gedempt en daarna aan elkaar gekoppeld met duikers. Het vooronderzoek waterbodem toont aan dat dit plaats vindt op locaties met een diffuus belast landelijk gebied en voormalige boomgaarden die verdacht zijn op PAK, minerale olie, zware metalen en bestrijdingsmiddelen.

Om deze redenen is aanbevolen om verkennend bodemonderzoek uit te voeren conform de NEN 5740 en NEN 5707, en een verkennend waterbodemonderzoek conform de NEN 5720. Bijlage XII gaat in op de specifieke analysepakketten die benodigd zijn voor de onderzoeken.

Daarnaast wordt aanbevolen om dit vooronderzoek (en het nog uit te voeren verkennende onderzoek) tijdens grondroerende werkzaamheden op locatie beschikbaar te hebben zodat in het geval van inspectie door bevoegd gezag kan worden aangetoond dat een vooronderzoek conform de NEN 5717 en NEN 5725 is uitgevoerd.

Voor de sanering van de vier windturbines kunnen secundaire bouwstoffen (materialen, stoffen of anderszins) vrijkomen. Wanneer de grond niet voldoet aan de definitie van bodem (grond) onder de Omgevingswet, dus meer dan 50 % bodemvreemd materiaal bevat, moet deze op een milieuhygiënisch verantwoorde wijze naar erkende verwerker(s) of inzamelpunt(en) afgevoerd worden.

Invloed op oppervlaktewater

Voor de effectenanalyse van oppervlaktewater is onderzocht of (de verharding van) de windturbines in de KRW-wateren, A-waterwegen, B-waterwegen of C-waterwegen liggen. De verharding van een windturbine is circa 1575 m^2 (35 m bij 45 m). In paragraaf 4.2.5 van het MER is de locatie van de Linge rivier in het onderzoeksgebied getoond. Dit is een A-watergang en KRW watergang. Naast de Linge rivier zijn ook de locaties van de A-, B- en C-waterwegen in het onderzoeksgebied getoond. Geen van de windturbines of permanente verharding ligt in (de beschermingszone van) A-, B- of C-waterwegen. Op twee locaties, bij windturbine 2 en 3, ligt de tijdelijke verharding over een B-watergang (turbine 2) en een C-watergang (turbine 3). Deze effecten kunnen worden gemitigeerd met een tijdelijke duiker. Dit leidt dus niet tot negatieve effecten.

Voor het VKA wordt geen gebruik gemaakt van uitlogende of verontreinigende materialen. Het effect van het VKA op de waterkwaliteit van de KRW-wateren is daarmee uitgesloten.

Onderdeel van het VKA is het aanleggen (of verbreden) van 9 duikers en 2 bruggen. Afhankelijk van de diameter en lengte van de duikers kunnen deze een stuwende werking hebben in de watergang. Dit belemmert de doorstroming van water in het watersysteem en kan bij hevige neerslag leiden tot wateroverlast. Indien alle duikers zo zijn gedimensioneerd dat er geen stuwende werking optreedt in de watergang leidt dit niet tot knelpunten. In het VKA voldoen de duikers aan de eisen van het waterschap en leiden daarom niet tot negatieve effecten.

Invloed op waterberging

Bij de sanering van windpark Echteld worden de verharde standplaatsen verwijderd dit zorgt voor een vermindering van het verhard oppervlak. De verharding van de windturbines van windpark Echteld is in totaal 828 m^2. Daarnaast wordt er 670 m^2 wegen verwijderd. De sanering van het bestaande windpark als onderdeel van het VKA leidt tot een vermindering van 3.981 m^2 aan verhard oppervlak. Dit bevordert de infiltratiecapaciteit van de bodem en waterbergingscapaciteit van het lokale watersysteem.

De aanleg van de fundering voor de windturbines van het VKA veroorzaken daarentegen een toename in het verharde oppervlak. Dit is circa 3.765 m^2 per windturbine. Hiervan vindt 2.190 m^2 alleen plaats in de realisatiefase en is dus tijdelijk en is er 1.575 m^2 permanente verharding. Tabel 12.1 geeft de opbouw van de verharding per windturbine locatie. Daarnaast wordt er voor 5.086 m^2 aan wegen aangelegd of verbeterd. Dit leidt tot een verharding van 20.900 m^2 aan permanente wegen, en 4.530 m^2 tijdelijke wegen. Dit is een totale toename van 51.956 m^2 voor het VKA, verdeeld in 32.093 m^2 permanente verharding en 19.863 m^2 tijdelijke verharding.

Tabel 12.1 Verhardingsoppervlakten per turbine-locatie in m^2

Verharding per WTG locatie	Lengte	Breedte	Aantal	Tijdelijk	Permanent	Totaal
standplaats voor turbine wieken	22,0	4,6	2,0	202,4		
kraanstandplaats	12,0	15,0	3,0	540,0		
boom standplaats	7,0	7,0	2,0	98,0		
standplaats voor hulpkranen	35,0	circa 38,6	1,0	1.350,0		
permanente standplaats turbine 1, 2, 3, 5, 6 en 7	35,0	45,0	1,0		1.575,0	
permanente standplaats turbine 4					1.743,0	
totaal				**2.190,4**	**1.575,0**	**3.765,4**

Om de effecten van de toegenomen verharding te verwerken moet er minimaal 6.973 m^2 watercompensatie worden aangelegd. Dit bestaat voor 4.086 m^2 compensatie voor de permanente verharding en 2.887 m^2 tijdelijke verharding zie tabel 12.2. Onderdeel van de geplande werkzaamheden zijn om de verharding in hetzelfde peilgebied te compenseren. In totaal is er 9.067 m^2 compensatie gepland. Alleen peilgebied NDB079 voldoet niet aan de tijdelijke compensatieopgave. In overleg met Vattenfall is besproken om watercompensatie aan te brengen in de directe omgeving van turbine 5 of 6. De exacte invulling wordt nader bepaald. In de andere peilgebieden is een compensatie overschot. Hiermee voldoet het VKA wel aan de permanente compensatieregels van het Waterschap.

Tabel 12.2 Geplande compensatie per peilgebied

Peilgebied	Perm. opp. compensatie	Benodigde compensatie tijdelijk en permanent	Nu opgenomen in plannen	Voldoende berging eindsituatie	Voldoende berging tijdelijke situatie
NDB117	1.409	2.556	3.011	ja	ja
NDB115	759	1.170	1.859	ja	ja
NDB079	905	1.733	946	ja	nee
NDB080	300	777	1.023	ja	ja
NDB120	713	713	1.236	ja	ja
LGN010	0	23	992	ja	ja
totaal	**4.086**	**6.973**	**9.067**	ja	ja

De resulterende toename van het verhard oppervlak ten opzichte van de referentiesituatie is hierdoor 47.975 m^2 (windpark Echteld Lienden - windpark Echteld). Door de geplande compensatie van 9.067 m^2 worden de negatieve effecten voldoende gemitigeerd volgens het beleid van Waterschap Rivierenland.

Invloed op grondwater

Naar verwachting is voor het saneren van windpark Echteld bemaling nodig. Ook voor de ontwikkeling van windpark Echteld Lienden is bemaling nodig. De precieze effecten worden uitgewerkt in het bemalingsadvies. Door bemaling wordt er grondwater onttrokken en zakt het grondwaterpeil uit. Dit kan negatieve gevolgen hebben voor de vochtvoorziening van vegetatie in de omgeving en op het waterpeil in de omliggende watergangen. Door retour bemaling kunnen de effecten voor het grondwater deels gemitigeerd worden.

Door de toename in verharding is er minder oppervlak beschikbaar voor infiltratie, hemelwater dat hier valt stroomt nu sneller af naar de watergang in plaats van dat het infiltreert in de bodem. Hierdoor wordt het grondwater minder gevoed waardoor het grondwaterpeil kan uitzakken.

Daarnaast kunnen de werkzaamheden effect hebben op de grondwaterkwaliteit. Tijdens de werkzaamheden kunnen verontreinigende stoffen van de werkzaamheden met het hemelwater uitspoelen naar het grond- en oppervlaktewater. Dit kunnen verontreinigingen zijn van machines, kranen, gebruikte oliën, metalen, of andere verontreinigingen.

12.2.2 Effectenbeoordeling

Invloed op bodemkwaliteit

Meerdere windturbines, wegen en elektriciteitskabels behorende bij de voorgenomen activiteit van het VKA bevinden zich op locaties met potentiële verontreinigingen. Verkennend onderzoek zal uitwijzen wat de exacte verontreinigingen zijn op deze locaties. Dit leidt mogelijk tot grondverzet en/of saneringen om de verontreinigingen te verwijderen. Dit heeft een positief effect op de bodemkwaliteit. Hierom is het VKA positief (+) beoordeeld op het criterium 'invloed op bodemkwaliteit'.

Invloed op oppervlaktewater

Op twee locaties ligt de tijdelijke verharding in een watergang, dit wordt gemitigeerd met een tijdelijke duiker om de doorstroming te behouden (milieumaatregel). Geen van de geplande windturbines en de bijbehorende permanente verharde standplaatsen ligt in (de beschermingszone van) een watergang. De locaties van de windturbines heeft dus niet direct effect op het oppervlaktewater. De geplande duikers voor de verschillende toegangswegen zijn allemaal zo gedimensioneerd dat ze voldoen aan de eisen van het waterschap en dus geen stuwende of negatieve werking hebben op het oppervlakte watersysteem. De invloed op het oppervlaktewater is daarom als neutraal (0) beoordeeld. De bandbreedte aan windturbineafmetingen in het VKA is niet onderscheidend.

Invloed op waterberging

Ondanks de sanering van windpark Echteld neemt de verharding na uitvoering van het VKA toe met 47.975 m^2. Door de geplande compensatie van 9.067 m^2 worden de negatieve effecten op de waterberging in het systeem voldoende gemitigeerd, daarom is het VKA neutraal (0) beoordeeld. De bandbreedte aan windturbineafmetingen in het VKA is niet onderscheidend.

Invloed op grondwater

Door bemaling en de toename van verharding neemt het risico toe op het uitzakken van het grondwaterpeil. Samen met het mogelijke risico op verontreinigingen in de bouwfase scoort de invloed op grondwater negatief (-). De bandbreedte aan windturbineafmetingen in het VKA is niet onderscheidend.

Tabel 12.3 toont de effectenbeoordeling voor thema Bodem en Water. De bandbreedte aan windturbineafmetingen in het VKA is niet onderscheidend.

Tabel 12.3 Overzicht effectenbeoordeling VKA voor het thema Bodem en Water

	Voorkeursalternatief
invloed op bodemkwaliteit	+
invloed op oppervlaktewater	0
invloed op waterberging (inclusief watercompensatie opgave met de weging van waterbelangen)	0
invloed op grondwater	-

12.3 Natuur

De effectanalyse voor het thema natuur is overgenomen van het rapport van Bureau Waardenburg (Verbeek, 2024), bijlage VI.

12.3.1 Effectenanalyse

Effecten op Natura 2000-gebieden

Stikstofeffecten Natura 2000

In de AERIUS-berekening van de aanleg van het VKA is de additionele depositie van stikstof op stikstofgevoelige habitats in Natura 2000 gebieden bepaald. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen het eerste jaar (2025) en tweede jaar (2026) van de aanlegfase.

Uit de AERIUS-berekening blijkt dat er geen sprake is van depositie van stikstof op stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden gedurende de aanleg van het windpark (zie paragraaf 9.1.2 van bijlage VI (Natuuronderzoek)). Effecten op instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen zijn daarom uitgesloten en is de beoordeling neutraal (0).

Overige effecten op Natura 2000

Effecten op habitattypen

Net zoals voor de alternatieven liggen de beoogde windturbinelocaties van het VKA buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden. Daarom is met zekerheid geen sprake van verlies aan areaal van beschermde habitattypen en leefgebieden van Habitatrichtlijnsoorten door ruimtebeslag. Er is geen sprake van relevante emissie van schadelijke stoffen naar water en/of bodem (voor stikstof zie vorige alinea).

Effecten op Habitatrichtlijnsoorten

Het onderzoeksgebied grenst daarnaast ook niet aan Natura 2000-gebieden. Hierdoor zullen de effecten van de realisatie van het windpark, die grensoverschrijdend kunnen zijn (denk aan trillingen als gevolg van heiwerkzaamheden of visuele verstoring als gevolg van de draaiende rotoren), geen invloed hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van Habitatrichtlijnsoorten waarvoor verder gelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen (zie paragraaf 9.2 van bijlage VI (Natuuronderzoek)).

Het Natura 2000-gebieden Rijntakken is aangewezen voor de meervleermuis. Het Natura 2000-gebied heeft een functie als paar- en foerageergebied voor meervleermuizen. De meervleermuis is sterk aan water gebonden, en foerageert doorgaans niet ver van het water (maximaal 500 m), vlak boven het oppervlak (zie paragraaf 9.2 van bijlage VI (Natuuronderzoek)). De kans op aanvaringen is daarom nihil. Het onderzoeksgebied heeft geen functie voor meervleermuizen van de Rijntakken. Effecten op de het instandhoudingsdoel zijn daarom uitgesloten.

Effecten op vogels - aanvaringsslachtoffers

De aanleg van de windturbines zal met zekerheid geen negatief effect hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van kwalificerende (broed)vogelsoorten in het betrokken Natura 2000-gebied Rijntakken. Voor grauwe gans en kolgans die afkomstig zijn uit het Natura 2000-gebied Rijntakken worden op basis van de berekeningen geen jaarlijkse slachtoffers verwacht (zie paragraaf 9.3 van bijlage VI (Natuuronderzoek)). Er is sprake van hooguit incidentele sterfte. Verder is er sprake van hooguit incidentele sterfte (minder dan 1 sterfte per jaar) van wulpen, aalscholver en oeverzwaluw afkomstig uit het Natura 2000-gebied Rijntakken. Voor andere kwalificerende vogelsoorten worden geen aanvaringsslachtoffers verwacht van vogels die binding hebben met Natura 2000-gebieden.

Er is geen sprake van effecten van het geplande windpark op de instandhoudingsdoelstellingen van oeverzwaluw, aalscholver, kolgans en grauwe gans van het Natura 2000-gebied Rijntakken. Het VKA kan in de aanleg- en gebruiksfase leiden tot aanvaringen van kwalificerende soorten die geen significant negatief effecten hebben op de instandhoudingsdoelstellingen. Hierom is het VKA negatief (-) beoordeeld. Voor een uitgebreide beschrijving per soort zie paragrafen 9.3 en 9.4 van bijlage VI (Natuuronderzoek).

Effecten op beschermde soorten

Vogels

De volgende effecten op vogels kunnen optreden:

- ruimtebeslag en verstoring van nesten in de aanlegfase;
- sterfte in de gebruiksfase;
- verstoring in gebruiksfase, zoals:
  - vermijding van windturbines door lokaal broedende, rustende en foeragerende vogels;
  - barrièrewerking.

Ruimtebeslag en verstoring in aanlegfase

Tijdens de aanleg van de windturbines zijn vogelaanvaringen met windturbines nog niet aan de orde, maar verstoring (als gevolg van onder andere geluid, beweging, trillingen) kan wel optreden. Er moeten mogelijk ontsluitingswegen worden aangelegd of verbreed, er wordt geregeld heen en weer gereden met vrachtwagens en personenauto's, gewerkt met draglines en grote kranen, en in het veld wordt heen en weer gelopen door landmeters en bouwers. Zo kunnen bouwwerkzaamheden leiden tot de verstoring van vogels en de vernietiging of verstoring van hun nesten en/of eieren. Op beperkte schaal kunnen deze werkzaamheden ook (tijdelijk) habitatverlies opleveren voor vogels.

In het onderzoeksgebied zijn (mogelijk) diverse jaarrond beschermde nesten van broedvogels aanwezig (boomvalk, kerkuil, buizerd, sperwer, steenuil, ransuil, roek, huismus, gierzwaluw, ooievaar, havik), zie paragraaf 11.1 van bijlage VI (Natuuronderzoek). Aanlegwerkzaamheden kunnen in de nabijheid van deze nesten plaatsvinden. Preventieve maatregelen (bijvoorbeeld niet bouwen in het broedseizoen, zie Natuurtoets) kunnen effecten op deze vogelsoorten en andere vogels die in het onderzoeksgebied en omgeving broeden voorkomen. Als het noodzakelijk is om bomen te kappen moet vooraf worden uitgesloten dat nesten van broedvogels (waaronder jaarrond beschermde nesten) aanwezig zijn.

Het VKA leidt tot een beperkt verlies van foerageergebied van niet-broedvogels (watervogels), zie paragraaf 11.1 van bijlage VI (Natuuronderzoek). Ten opzichte van het beschikbare areaal agrarisch gebied in de ruime omgeving van het onderzoeksgebied gaat het hier om een beperkte en tijdelijke verstoring van het totale areaal aan beschikbaar potentieel foerageergebied. Ganzen en andere watervogels kunnen bij verstoring eenvoudig uitwijken naar andere delen nabij het onderzoeksgebied en zodoende alternatieve foerageer- en rustgebieden benutten. Mogelijke uitwijkgebieden is bijvoorbeeld het agrarisch gebied ten noorden Lingemeren en het agrarisch gebied en uiterwaarden ten noorden van de Waal. Vogels zullen het onderzoeksgebied en de directe omgeving hooguit tijdelijk verlaten, zodat er geen sprake is van maatgevende verstoring. Op basis van het voorgaande wordt geconcludeerd dat significant negatieve effecten op rustende of foeragerende niet-broedvogels als gevolg van de tijdelijke verstoring tijdens de aanlegfase zijn uitgesloten. Het VKA is hierom negatief (-) beoordeeld.

Sterfte in gebruiksfase

Sterfte van vogels als gevolg van aanvaringen met windturbines wordt gezien als het opzettelijk doden van vogels en dus een schadelijke handeling in het kader van de Ow.

Onder 14 lokale vogelsoorten worden gedurende de looptijd van het project één of meer slachtoffers voorzien in de gebruiksfase van het VKA. Op basis van verspreidingsgegevens, gebiedskenmerken en deskundigen-oordeel zijn inschattingen gemaakt van de additionele sterfte voor lokale vogelsoorten (zie tabel 12.4). Voor bijna al deze soorten (met uitzondering van zeearend en grutto) blijft de sterfte ruim onder de 1 %-mortaliteitsnorm (getoetst aan landelijke (broed)populatie). Voor de zeearend en grutto is de cumulatieve sterfte gelijk aan de 1 %-mortaliteitsnorm of gaat hier overheen indien er geen stilstandvoorziening wordt toegepast.

Onder 63 soorten trekvogels worden gedurende de looptijd van het project één of meer slachtoffers voorzien in de gebruiksfase van het VKA. Deze vogels passeren het onderzoeksgebied tijdens seizoenstrek en hebben geen binding met (de omgeving van) het onderzoeksgebied. Op basis van de relevante flyway-populaties (populaties die over Nederland trekken) blijkt dat voor alle 63 soorten de sterfte onder de 1 %-mortaliteitsnorm (zie paragraaf 12.2.2 van bijlage VI (Natuuronderzoek)).

De ondergrens en bovengrens van het VKA zijn niet onderscheidend.

Tabel 12.4 Voorziene sterfte (schatting) onder lokale vogelsoorten (aantal exemplaren per jaar) in de gebruiksfase van de geplande windturbines van het VKA en het huidig WP Echteld met de bijbehorende 1 %-mortaliteitsnorm van de totale landelijke populatie (bijlage VI, paragraaf 12.2.2). Br = broedvogel, NBr = niet-broedvogel

Soort	Populatiegrootte	Populatietype	1 %-mortaliteitsnorm	VKA	Huidig WP Echteld	Additionele sterfte
grutto	3.120	Gelderland	2	1-2	0	1-2
wulp	155.000	NBr NL	157	1-2	<1	1-2
kievit	290.000	NBr NL	856	1-2	<1	1-2
tureluur	72.000	Br NL	187	<1	0	<1
kokmeeuw	400.000	NBr NL	400	3-6	1-2	2-4
stormmeeuw	390.000	NBr NL	546	<1	0	<1
visdief	54.000	Br NL	54	<1	0	<1
smient	900.000	NBr NL	4.230	<1	0	<1
wilde eend	700.000	NBr NL	2.611	3-6	1-2	2-4
grauwe gans	545.000	NBr NL	927	<1	0	<1
kolgans	925.000	NBr NL	2.553	<1	0	<1
zeearend	72	Br NL	<1	<1	0	<1
ooievaar	5.000	Br NL	5	<1	0	<1
grote zilverreiger	7.200	NBr NL	19	<1	0	<1

Ook in cumulatie met de sterfte van recent gerealiseerde en geplande windparken binnen een straal van 30 km ligt de sterfte van betrokken lokale vogelsoorten en trekvogels door het VKA, met uitzondering van de zeearend en grutto, ruim beneden de 1 %-mortaliteitsnormen. Voor de zeearend en grutto is de cumulatieve sterfte gelijk aan de 1 %-mortaliteitsnorm of gaat hier over heen (zie paragraaf 12.2.2 van bijlage VI (Natuuronderzoek)). Daarom is voor het VKA de benodigde stilstandvoorziening uitgewerkt om de sterfte te reduceren tot 0 slachtoffers/incidentele sterfte (zie het tekstkader hieronder).

De stilstandvoorziening is onderdeel van het VKA. Daarom is een effect op de gunstige staat van instandhouding van de betrokken vogelsoorten, ook de grutto en zeearend, als gevolg van het VKA, ook in cumulatie met andere windparken, uitgesloten (zie bijlage VI Natuuronderzoek voor de gegevens). Hierdoor is het VKA als neutraal (0) beoordeeld.

Stilstandvoorzieningen grutto en zeearend (zie paragraaf 12.2.2 van bijlage VI)

Stilstandvoorziening grutto
Om de sterfte van grutto te reduceren en daarmee een effect op de populatie te voorkomen is een stilstandvoorziening noodzakelijk en daarom onderdeel van het VKA als milieumaatregel. Deze stilstandvoorziening moet voldoen aan de volgende voorwaarden om te verzekeren dat het effectief is:
- alle windturbines ten noorden van de rijksweg A15 dienen uitgerust te worden met een stilstandvoorziening. Deze windturbines staan in de directe nabijheid territoria van broedvogels van grutto;
- de stilstandvoorziening dient gedurende de daglichtperiode (tussen zonsopkomst en zonsondergang) beschikbaar te zijn;
- de stilstandvoorziening dient in werking te zijn gedurende de periode in het jaar dat veel baltsvluchten en andere risicovolle vluchten van de grutto op rotorhoogte plaatsvinden.

Rekening houdend met variatie tussen broedseizoenen bedraagt deze periode half maart tot en met eind mei. Binnen deze periode vinden verreweg de meeste vluchten van grutto plaats die bovendien voor een groter deel binnen het rotorbereik plaatsvinden dan voor en na deze periode. Op basis van deze voorwaarden neemt de sterfte van grutto af naar minder dan 1 exemplaar per jaar. Ook met inachtneming van cumulatie blijft de sterfte beneden de 1 %-mortaliteitsnorm van twee exemplaren en is geen sprake van een effect op de gunstige staat van instandhouding. Bovenstaande voorwaarden gaan uit van een stilstandvoorziening op basis van vaste parameters (tijd van het jaar, tijd van de dag).

Er bestaan ook mogelijkheden zoals stilstandsystemen die windturbines alleen stilzetten in geval een specifieke vogelsoort nabij de windturbines vliegt (op basis van radar of camera). Een dergelijk systeem kan mogelijk geschikt zijn voor de grutto. Hoewel deze maatregel niet specifiek gericht is op andere vogelsoorten dan grutto, kan deze stilstandvoorziening wel tot minder sterfte leiden onder andere weidevogels in het broedseizoen (waaronder kievit).

Stilstandvoorziening zeearend
Om de kans op sterfte van de zeearend weg te nemen is een stilstandvoorziening noodzakelijk en daarom onderdeel van het VKA als milieumaatregel. Deze stilstandvoorziening moet voldoen aan de volgende voorwaarden om te verzekeren dat deze effectief is:
- omdat vliegbewegingen van zeearend in potentie in het gehele onderzoeksgebied kunnen plaatsvinden, dienen alle windturbines uitgerust te worden met een stilstandvoorziening;
- de stilstandvoorziening dient gedurende het gehele jaar actief te zijn. De in de omgeving broedende zeearenden kunnen het gehele jaar aanwezig zijn en kunnen binnen en buiten het broedseizoen betrekking hebben op dezelfde individuen.

Op basis van deze voorwaarden zijn alleen stilstandsystemen mogelijk die op basis van detectie (bijvoorbeeld op basis van radar of camera) werken. In Nederland en in andere landen zijn diverse systemen toegepast in windparken om aanvaringen met zeearenden te voorkomen.

Verstoring in gebruiksfase
Als gevolg van verstoring door het geplande windpark wordt 11 ha leefgebied van de grutto negatief aangetast. Het verlies aan leefgebied van grutto (door ruimtebeslag en verstoring van windturbines) kan leiden tot een aantasting van de gunstige staat van de instandhouding. De grutto is opgenomen op de Rode Lijst (status: gevoelig) en de landelijke trend kent voor de grutto een significante afname (bijlage VI, paragraaf 12.2.3). De populatie bevindt zich in een matig ongunstige staat van instandhouding. De populatie van de grutto in Nederland is bovendien niet aaneengesloten en lokaal of regionaal, een afname van leefgebied kan een significant effect hebben op deze populatie(s). Dit alles betekent dat een verlies aan leefgebied opgevat moet worden als een aantasting van de (gunstige) staat van de instandhouding.

Het VKA kan leiden tot de schadelijke handeling zoals opgenomen in 11.34 Bal lid 1b van de Omgevingswet. Compensatie van het volledige verlies aan leefgebied is nodig om schadelijke handelingen te voorkomen. Daarom wordt als onderdeel van het VKA een gebied van 11 ha ingericht en beheerd ter vervanging van het aangetaste gebied. Het gebied wordt voorafgaand aan de aanleg van het windpark aangelegd.

Voor andere soorten broedvogels en niet-broedvogels wordt geen effect op populaties als gevolg van verstoring in de gebruiksfase van het VKA verwacht. Hierom is er geen sprake van schadelijke handelingen in het kader van de Omgevingswet. Het te compenseren gebied voor grutto biedt echter ook nieuw of extra leefgebied voor andere soorten weidevogels die in vergelijkbaar habitat als de grutto voorkomen (waaronder kievit en tureluur).

Het VKA is neutraal (0) beoordeeld. Hierbij is de compensatie van het leefgebied van de grutto meegenomen.

Vleermuizen
De volgende effecten op vleermuizen kunnen in theorie optreden:
- ruimtebeslag en verstoring van verblijfplaatsen in de aanlegfase (inclusief doorsnijding van vliegroutes en vernietiging essentieel foerageergebied);

- verstoring van verblijfplaatsen en sterfte van vleermuizen in de gebruiksfase.

Ruimtebeslag en verstoring in aanlegfase
Geen van de turbineposities en infrastructuur van het VKA overlapt met (alleenstaande) bomen, bomenlanen, bosjes en bebouwing, of staat (in geval van de turbinelocaties) op een afstand van minder dan 50 m hiervan in verband met mogelijk kap van bomen in de nabijheid. De geplande turbinelocaties liggen namelijk op een afstand groter dan 50 m verwijderd van deze elementen. Ook zijn geen vliegroutes of belangrijke foerageergebieden van vleermuizen aanwezig (zie paragraaf 13.2 van bijlage VI (Natuuronderzoek)). Er is daarom geen sprake van schadelijke handelingen volgens de Omgevingswet. Hierom is het VKA neutraal (0) beoordeeld.

Sterfte in gebruiksfase
Vleermuizen kunnen door aanvaring met de windturbines slachtoffer worden in de gebruiksfase van het windpark. In het onderzoeksgebied, met laanbomen, bosschages en de Linge, bestaat een verhoogd risico op vleermuisslachtoffers door windturbines. Net zoals voor de alternatieven zouden windturbines binnen 200 m van deze elementen naar schatting 8 slachtoffers per turbine per jaar veroorzaken. Windturbines op meer dan 200 m afstand zouden naar schatting 5 slachtoffers per turbine per jaar veroorzaken (zie paragraaf 13.2 van bijlage VI (Natuuronderzoek)). Het VKA heeft 3 windturbines binnen en 4 windturbines buiten 200 m van deze elementen. Hierdoor veroorzaakt het VKA, zonder stilstandvoorziening, 44 vleermuisslachtoffers.

Op basis van metingen is een inschatting gemaakt van het aantal jaarlijkse slachtoffers per vleermuissoort voor het VKA en het huidige Windpark Echteld. Hieruit blijkt dat de sterfte van Rosse vleermuizen door het VKA de 1 %-mortaliteitsnorm overschrijdt. Een stilstandvoorziening is daarom noodzakelijk. Met een stilstandvoorziening op de windturbines die is afgestemd op de lokale vleermuisactiviteit is 80 % reductie van vleermuisslachtoffers mogelijk (zie paragraaf 14.2 van bijlage VI (Natuuronderzoek)). Het aantal vleermuisslachtoffers per vleermuissoort voor het VKA, met stilstandvoorziening, en het huidige Windpark Echteld is opgenomen in tabel 12.5. De rosse vleermuis is het talrijkste slachtoffer. Voor de bosvleermuis worden geen slachtoffers verwacht. Ten opzichte van het aantal slachtoffers door windpark Echteld neemt het aantal slachtoffers af. Hierom is het VKA positief (+) beoordeeld.

Tabel 12.5 Aantal jaarlijkse vleermuisslachtoffers VKA na toepassing stilstandvoorziening (ssvz) op alle windturbines en additionele sterfte na saldering met bestaande windturbines WP Echteld (paragraaf 14.2, bijlage VI)

Windpark	VKA met ssvz	Echteld	Additionele sterfte
totaal aantal slachtoffers per jaar	9	29	0
laatvlieger	<1	2	0
rosse vleermuis	4	13	0
bosvleermuis	0	0	0
gewone dwergvleermuis	3	9	0
ruige dwergvleermuis	2	5	0

Overige soorten
In het VKA zijn geen aanlegwerkzaamheden voorzien in leefgebied van platte schijfhoren, heikikker en poelkikker. Ook kunnen negatieve effecten op de ringslang en de bever redelijkerwijs worden uitgesloten. Potentiële verblijfplaatsen liggen namelijk buiten de invloedssfeer van de ingreep, waardoor kan worden uitgesloten. Daarnaast is er geen sprake van verlies van essentieel foerageergebied.

In het VKA zijn wel aanlegwerkzaamheden voorzien in het leefgebied van de grote modderkruiper. Daarnaast kan het VKA negatieve effecten hebben op de steenmarter en kleiner marterachtigen (bunzing, hermelijn en wezel).

Hierom zijn mitigerende maatregelen die de mogelijke effecten beperken benodigd (zie paragraaf 15.2 van bijlage VI (Natuuronderzoek)). De volgende mitigerende maatregelen zijn onderdeel van het VKA:

- de aanleg van dammen in de geschikte wateren voor de grote modderkruiper wordt buiten de kwetsbare periode uitgevoerd. De minst kwetsbare periode betreft augustus en september én in andere maanden indien deze sloten droog staan;
- voor de levenscyclus van kleine marterachtigen en steenmarter is het van belang dat hun leefgebied gedurende het jaar altijd voldoende schuilplaatsen biedt. Als onderdeel van de aanleg van het VKA worden voortplantings- of rustplaatsen in de kwetsbare periode maart-augustus worden ontzien;
- om voldoende aanbod aan verblijfplaatsen én foerageergebied buiten het voortplantingsseizoen te waarborgen worden in het leefgebied van de steenmarter, bunzing, hermelijn en wezel vooraf (aansluitend op bestaande structuren, op logische plekken, zoals langs de greppels en in bermen) takkenrillen, houtstapels of andere plekken met schuilmogelijkheden aangebracht. Dit kan bijvoorbeeld gecombineerd worden met ruig grasland;
- minimaal dezelfde oppervlakte aan leefgebied dat verloren gaat (tijdelijk en permanent, totaal 50.000 m^2) wordt voorafgaande aan de aanleg van het windpark functioneel gemaakt voor deze soorten. Binnen deze oppervlakte kan ruig grasland meetellen als onderdeel van het vervangend leefgebied. Op deze manier wordt geborgd dat ruim voldoende leefgebied aanwezig is voor de steenmarter, bunzing, hermelijn en wezel.

Omdat negatieve effecten op de overige soorten worden voorkomen bij toepassing van deze mitigerende maatregelen, is het VKA (0) neutraal beoordeeld.

Beoordeling van 'effecten op beschermde soorten'

De beoordeling van het VKA op het criterium 'effecten op beschermde soorten' is bepaald voor het VKA waarin alle bovengenoemde maatregelen zijn toegepast. Deze maatregelen zijn:

- een stilstandvoorziening voor de vogelsoorten grutto en zeearend;
- 11 ha gebied wordt ingericht en beheerd ter compensatie van het aangetaste gebied van de grutto;
- een stilstandvoorziening voor vleermuizen;
- de aanleg van dammen in de wateren voor de grote modderkruiper wordt buiten de kwetsbare periode uitgevoerd;
- het ontzien van de voortplantings- of rustplaatsen van de kleine marterachtigen en steenmarter in de kwetsbare periode maart-augustus;
- in het leefgebied van de steenmarter, bunzing, hermelijn en wezel woorden takkenrillen, houtstapels of andere plekken met schuilmogelijkheden aangebracht;
- 50.000 m^2 wordt voorafgaande aan de aanleg van het windpark functioneel gemaakt voor steenmarter, bunzing, hermelijn en wezel.

In de bepaling van de eindscore van het criterium 'effecten op beschermde soorten' is de meest negatieve score van de deelcriteria bepalend. Tabel 12.6 toont de scorebepaling voor de situatie met mitigerende en compenserende maatregelen.

Tabel 12.6 Beoordeling VKA voor het criterium 'effecten op beschermde soorten'. Alle effecten zijn beoordeeld met stilstandvoorziening en inclusief de sanering van het bestaande windpark Echteld

Beoordelingscriteria	Voorkeursalternatief
vogels	
ruimtebeslag en verstoring in aanlegfase	-
sterfte in gebruiksfase met stilstandvoorziening	0
verstoring in gebruiksfase met stilstandvoorziening	0
vleermuizen	
ruimtebeslag en verstoring in aanlegfase	0
sterfte in gebruiksfase met stilstandvoorziening en saldering	+
overige soorten	

Beoordelingscriteria	Voorkeursalternatief
overige soorten	0
eindscore 'effecten op beschermde soorten' (met saldering)	-

Effecten op GNN

De windturbinelocaties van het VKA (inclusief overdraaicirkel van 90 m) liggen geheel buiten onderdelen van het Gelders Natuurnetwerk (GNN). De geplande windturbines hebben geen nadelige gevolgen voor de kernkwaliteiten, oppervlakte of samenhang van het Gelders Natuurnetwerk (zie paragraaf 16.2 van bijlage VI (Natuuronderzoek)). Er is daarom geen sprake van schadelijke handelingen in het kader van artikel 5.5 van de Omgevingsverordening. Hierom is het VKA neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 12.7 Beoordeling voorkeursalternatief voor het criterium 'effecten op het Gelders Natuurnetwerk' ten behoeve van de MER-studie op projectMER niveau

Beoordelingscriteria	Voorkeursalternatief
effecten op Gelders Natuurnetwerk	0

Effecten op Groene Ontwikkelingszone, Weidevogelgebieden en Ganzenrustgebieden

In de notitie niet-maatgevende onderzoeken voor voorkeursalternatief (bijlage V) is aangeven dat geen groene ontwikkelingszones, weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden in het onderzoeksgebied aanwezig zijn. Dit is beschreven in paragraaf 4.2.1. Er is geen sprake van effecten op de doelstelling van deze gebieden. Dit criterium is daarom niet nader onderzocht in de projectMER fase.

12.3.2 Effectenbeoordeling

Stikstofeffecten Natura 2000

Uit de AERIUS-berekening blijkt dat er geen sprake is van depositie van stikstof op stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden gedurende de aanleg van het windpark. Effecten op instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen zijn daarom uitgesloten. Hierom is het VKA neutraal (0) beoordeel.

Overige effecten op Natura 2000

Het onderzoeksgebied ligt buiten Natura 2000-gebieden. Er is daarom geen sprake van een effect op omvang van beschermde habitattypen. Effecten op instandhoudingsdoelstellingen van de betrokken soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn van Natura 2000-gebieden zijn ook uitgesloten. Wel kan de aanleg en gebruik van het VKA leiden tot aanvaringen van kwalificerende soorten wat geen significant negatief effecten kent op de instandhoudingsdoelstellingen. Het VKA scoort hierom negatief (-).

Effecten op beschermde soorten

Het VKA leidt tot negatieve effecten op beschermde soorten (vogels) door ruimtebeslag en verstoring in de aanlegfase. Ook leidt het tot sterfte van beschermde vogels. De sterfte kan worden gezien als een kleine hoeveelheid die niet zal leiden tot een negatief effect op de gunstige staat van instandhouding.

Het VKA leidt tot een positieve beoordeling op vleermuizen doordat de sterfte van het VKA (met stilstandvoorziening) voor alle vleermuissoorten lager is dan van het huidige Windpark Echteld (zonder stilstandvoorziening).

In de bepaling van de eindscore van het criterium 'effecten op beschermde soorten' is het meest negatieve score van de deelcriteria bepalend. Dit is de negatieve (-) score voor het effect van het VKA op beschermde soorten (vogels) door ruimtebeslag en verstoring in de aanlegfase.

Bij deze score bevat het VKA de volgende milieumaatregelen:
- als onderdeel van het VKA wordt een gebied van 11 ha ingericht en beheerd ter vervanging van het aangetaste leefgebied van de Grutto. Het gebied wordt voorafgaande aan de aanleg van het windpark aangelegd;
- alle windturbines ten noorden van de rijksweg A15 dienen uitgerust te worden met een stilstandvoorziening voor de grutto:
  - de stilstandvoorziening dient gedurende de daglichtperiode (tussen zonsopkomst en zonsondergang) in werking te zijn;
  - de stilstandvoorziening dient in werking te zijn gedurende de periode in het jaar dat veel baltsvluchten en andere risicovolle vluchten van de grutto op rotorhoogte plaatsvinden. Rekening houdend met variatie tussen broedseizoenen bedraagt deze periode half maart tot en met eind mei;
- alle windturbines dienen uitgerust te worden met een stilstandvoorziening voor de zeearend:
  - de stilstandvoorziening dient gedurende het gehele jaar actief te zijn. De in de omgeving broedende zeearenden kunnen het gehele jaar aanwezig zijn en kunnen binnen en buiten het broedseizoen betrekking hebben op dezelfde individuen;
- alle windturbines dienen uitgerust te worden met een stilstandvoorziening die is afgestemd op de lokale vleermuisactiviteit;
- de aanleg van dammen in de geschikte wateren voor de grote modderkruiper wordt buiten de kwetsbare periode uitgevoerd. De minst kwetsbare periode betreft augustus en september én in andere maanden indien deze sloten droog staan;
- tijdens de aanleg van het VKA worden voortplantings- of rustplaatsen van kleine marterachtigen en steenmarter in de kwetsbare periode maart-augustus worden ontzien;
- in het leefgebied van de steenmarter, bunzing, hermelijn en wezel worden vooraf (aansluitend op bestaande structuren, op logische plekken, zoals langs de greppels en in bermen) takkenrillen, houtstapels of andere plekken met schuilmogelijkheden aangebracht. Dit kan bijvoorbeeld gecombineerd worden met ruig grasland;
- 50.000 m^2 wordt voorafgaande aan de aanleg van het windpark functioneel gemaakt voor de steenmarter, bunzing, hermelijn en wezel. Binnen deze oppervlakte kan ruig grasland meetellen als onderdeel van het vervangend leefgebied.

Effecten op het Gelders Natuurnetwerk

Het VKA heeft een neutrale (0) beoordeling op het Gelders Natuurnetwerk. De windturbinelocaties van het VKA (inclusief overdraaicirkel van 90 m) liggen geheel buiten onderdelen van het Gelders Natuurnetwerk (GNN). Er is geen sprake van nadelige gevolgen voor de kernkwaliteiten, oppervlakte en samenhang van het Gelders Natuurnetwerk.

Tabel 12.8 toont de effectenbeoordeling voor thema Natuur. De gehele bandbreedte binnen het voorkeursalternatief is negatief (-) beoordeeld op overige effecten op Natura 2000-gebieden en effecten op beschermde soorten. Stikstofeffecten op Natura 2000-gebieden en effecten op het Gelders Natuurnetwerk zijn neutraal beoordeeld. De effecten op Groene Ontwikkelingszone, Weidevogelgebieden en Ganzenrustgebieden zijn alleen beschreven en niet beoordeeld.

Tabel 12.8 Overzicht effectenbeoordeling natuur voorkeursalternatief (met saldering, stilstandvoorziening en compensatie)

Beoordelingscriteria	Voorkeursalternatief
stikstofeffecten Natura 2000	0
overige effecten op Natura 2000	-
effecten op beschermde soorten (met saldering)	-
effecten op het Gelders Natuurnetwerk	0

12.4 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

12.4.1 Effectenanalyse

Voor het thema landschap is een (aanzet tot) beeldkwaliteitsparagraaf opgesteld. De uitkomsten van het onderzoek van de beeldkwaliteitsparagraaf vormen een toetsing op landschap en ruimtelijke kwaliteit. De effectanalyse in het projectMER is gebaseerd op deze toetsing, waarin dezelfde beoordelingscriteria worden gehanteerd als in het planMER.

Bijlage VIII bevat in paragraaf VIII.2 visualisaties voor de toekomstige situatie van het voorkeursalternatief.

Op basis van de beoogde bandbreedte van het VKA is voor het thema landschap en cultuurhistorie de bovengrens windturbine doorslaggevend voor de effectanalyse. De bovengrens windturbine is representatief (worst-case) voor de effecten op de thema's landschap en cultuurhistorie aangezien zowel de bovengrens als ondergrens turbines resulteren in hoge elementen in het landschap.

Effect op landschap
Voor het thema landschap zijn de effecten op landschapstype en landschapsstructuur, en ruimtelijke visuele kenmerken beoordeeld.

Aanvullend op het MER is een aanzet tot beeldkwaliteitsparagraaf opgesteld. Hierin zijn ook visualisaties opgenomen. Voor de beoordelingscriteria landschapstype en landschapsstructuur en ruimtelijk visuele kenmerken wordt de effectbeschrijving afkomstig uit de beeldkwaliteitsparagraaf benut voor de effectanalyse van het VKA.

Effecten op landschapstype en landschapsstructuur
De hoge bewegende elementen verdwergen en leiden de aandacht af van de het vlakke open kommenlandschap, en het afwisselende en kleinschalige landschap op de oeverwal. De windturbines creëren vanwege de verspreide ligging van de turbines een verslechtering op de beleving van de landschapstypes en kenmerkende structuren.

Effecten op ruimtelijk visuele kenmerken
Het VKA zorgt door de positionering van windturbines voor een afname van de openheid van de nog aanwezige open polders (Polder Hoogbroek en Aalst). De windturbines leiden vanwege de verspreide ligging van de turbines tot een verslechtering van de beleving van de openheid.

Het VKA verslechtert de zichtbaarheid van de ordende structuren zoals de Linge die al slecht zichtbaar is in het landschap. De windturbineposities 5, 6 en 7 volgen een rechte lijn. Bij de overige windturbineposities is er geen rechte lijn gevolgd.

De A1/Betuweroute wordt wel extra aangezet door de windturbines langs de weg. De verspreide ligging van de windturbines zorgt ervoor dat dit niet overal als dusdanig beleefd wordt. Daarom is er geen verandering van de zichtbaarheid van de A15/Betuweroute ten opzichte van de referentiesituatie. In deze zone is autonoom het zonnepark Panderweg ook ontwikkeld. Door de landschappelijk inpassing met een grondwal en/of bestaande bomen is het zonnepark grotendeels uit het zicht onttrokken (zie bijlage VIII.2). Dit neemt niet weg dat de A15/Betuweroute drukker wordt ten opzichte van de huidige situatie.

De score op het criterium 'effecten op ruimtelijk visuele kenmerken' is sterk negatief voor het VKA. In de bepaling van de eindscore van het criterium 'effecten op ruimtelijk visuele kenmerken' is het meest negatieve score van de deelcriteria, in dit geval openheid, bepalend (tabel 12.9).

Tabel 12.9 Beoordeling voorkeursalternatief voor het criterium 'effecten op ruimtelijk visuele kenmerken' ten behoeve van MER studie op projectMER niveau

Beoordelingscriteria	Voorkeursalternatief
beleving van de openheid	--
ordende structuren	-
A15/Betuweroute	0
eindscore 'effecten op ruimtelijke visuele kenmerken'	--

Effect op cultuurhistorie

Voor het thema cultuurhistorie zijn de effecten op historische geografie en historische bouwkunde beoordeeld.

Effecten op historische geografie

Binnen het onderzoeksgebied van het voorkeursalternatief zijn vier terpen te herkennen in het cultuurlandschap. De terpen conflicteren echter niet met het plaatsen van de beoogde windturbines.

Effecten op historische bouwkunde

Er zijn geen historisch bouwkundige elementen aanwezig binnen het onderzoeksgebied.

Effect op archeologie

Aantasting van bekende archeologische waarden

Zoals is aangegeven in paragraaf 5.2 bevinden zich in het zuidwesten van het onderzoeksgebied twee AMK-terreinen. De voorgenomen activiteit ligt niet in deze terreinen.

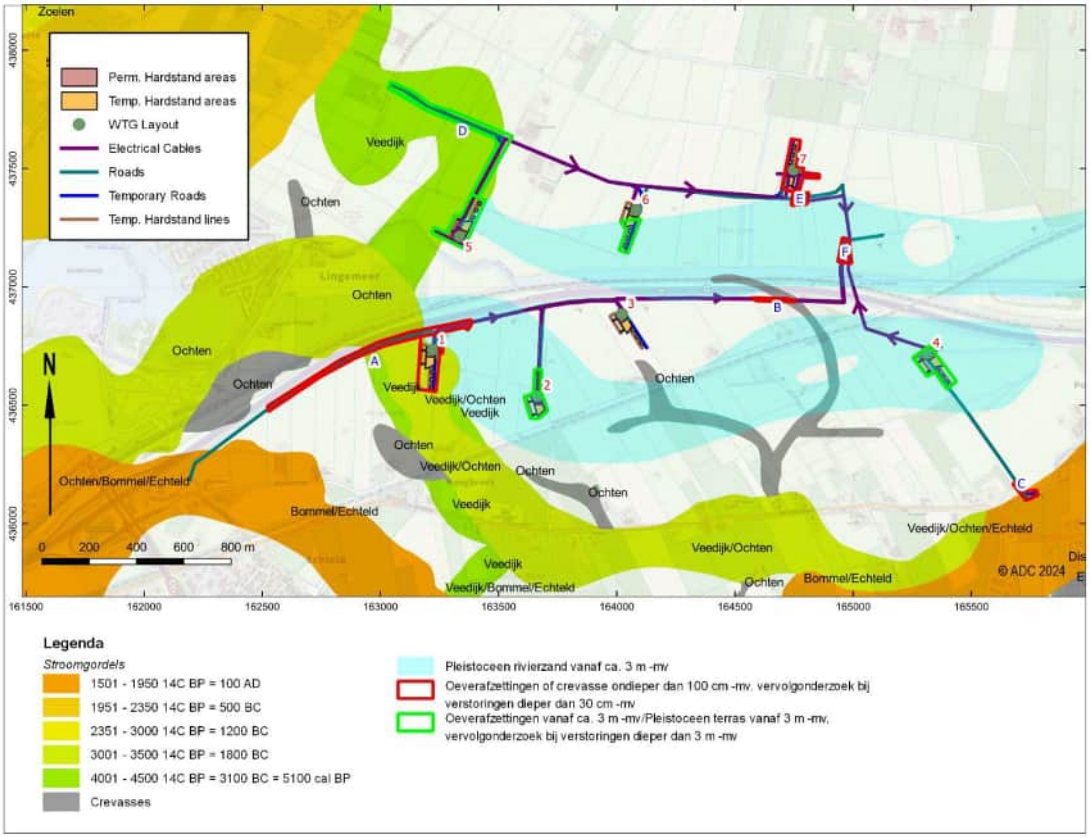
Aantasting van verwachte archeologische waarden

Het onderzoek van ADC ArcheoProjecten in bijlage XV toont aan dat resten uit het Laat Paleolithicum tot en met het Neolithicum in de diepere ondergrond van het onderzoeksgebied, met name in de Laag van Wijchen, kunnen voorkomen, met uitzondering van de locaties van holocene stroomgordels in het westen en zuidoosten. De resten zullen zich ter plaatse van een deel van het onderzoeksgebied vanaf een diepte van 3 m onder het maaiveld bevinden. De resten zullen met name bestaan uit een spreiding van vuursteenfragmenten. Deze resten worden verstoord door het toepassen van de heipalen voor het VKA.

De holocene stroomgordels zijn: de Veedijk en Ochten (vanaf het Neolithicum), de Bommel en Echteld (vanaf de (Late) IJzertijd) en de Ingen (vanaf de IJzertijd). Afbeelding 12.1 geeft deze stroomgordels en de voorgenomen activiteit weer. In deze stroomgordels, met name de Ochten en Echteld ten zuiden en westen van het onderzoeksgebied, zijn archeologische vindplaatsen uit de IJzertijd en Romeinse tijd bekend. In de Ochten, in het oosten van het onderzoeksgebied, zijn vindplaatsen van resten uit de Bronstijd bekend. De resten gerelateerd aan de Ochten, Echteld en Ingen stroomgordels worden verstoord door open ontgravingen. Eventuele resten gerelateerd aan de Veedijk worden verstoord door heipalen.

Ter plaatse van het onderzoeksgebied zijn geen ontginningslinten of historische bebouwing aanwezig. De verwachting voor (bewonings)resten uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe tijd is daarom laag. Resten van ontginning en landgebruik kunnen wel voorkomen binnen het onderzoeksgebied. Landbouwwerkzaamheden (diepploegen) en infrastructurele werken (ter plaatse van bestaande wegen) kunnen de bovengrond hebben verstoord.

Afbeelding 12.1 De voorgenomen activiteit en de holocene stroomgordels in het onderzoeksgebied



ADC ArcheoProjecten adviseert om een inventariserend veldonderzoek uit te voeren in de vorm van een verkennend booronderzoek op de locaties van en nabij holocene stroomgordels waar mogelijk aanwezige archeologisch relevante niveaus worden verstoord door open ontgravingen. Deze locaties zijn aangegeven met een rood kader in afbeelding 12.1. Het doel van dit onderzoek is de bodemopbouw en de aard, omvang en diepte van eventuele verstoringen in kaart te brengen. Aan de hand van de gegevens van het veldonderzoek kan de gespecificeerde archeologische verwachting worden aangevuld.

Ook voor het resterende deel van het onderzoeksgebied adviseert ADC ArcheoProjecten vrijgave voor de voorgenomen ontwikkeling. Bij graafwerkzaamheden dieper dan de top van de oever van de Veedijk stroomgordel of de top van pleistocene rivierterras/Laag van Wijchen op 3 m onder het maaiveld dient mogelijk nog aanvullend onderzoek te worden uitgevoerd. Deze locaties zijn aangegeven met een groen kader in afbeelding 12.1.

12.4.2 Effectenbeoordeling

Effect op landschapstype en landschapsstructuur

Het VKA heeft een sterk negatief effect op het kommenlandschap en het oeverwallenlandschap. De windturbines creëren vanwege de verspreide ligging van de turbines een sterk negatief effect op de beleving van de landschapstypes en kenmerkende structuren (--).

Ruimtelijk visuele kenmerken

De effecten op de ruimtelijk visuele kenmerken zijn sterk negatief (--). Dit volgt vooral uit de effecten op de openheid die niet te mitigeren zijn. De windturbines creëren vanwege de verspreide ligging van de turbines een sterk negatief effect op de beleving van de openheid (--).

Invloed op cultuurhistorische waarden

Het voorkeursalternatief heeft een neutraal effect op historische geografie en historische bouwkunde (0).

Aantasting van bekende archeologische waarden

De voorgenomen activiteit vermijdt de AMK-terreinen in het onderzoeksgebied. Hierom is het VKA als neutraal (0) beoordeeld op het criterium 'Aantasting van bekende archeologische waarden'.

Aantasting van verwachte archeologische waarden

De voorgenomen activiteit vindt plaats in gebieden waar mogelijk archeologische resten kunnen worden verstoord. Hierom is een inventariserend veldonderzoek benodigd in de vorm van een verkennend booronderzoek. Om deze reden is het VKA negatief (-) beoordeeld op het criterium 'Aantasting van verwachte archeologische waarden'.

Tabel 12.10 toont de effectenbeoordeling voor thema landschap, cultuurhistorie en archeologie. De bandbreedte aan windturbineafmetingen in het VKA is niet onderscheidend.

Tabel 12.10 Overzicht effectenbeoordeling VKA voor thema landschap, cultuurhistorie en archeologie (met saldering, stilstandvoorziening en compensatie)

Beoordelingscriteria	Voorkeursalternatief
landschapstype en landschapsstructuur	--
ruimtelijk visuele kenmerken	--
invloed op cultuurhistorische waarden (historische geografie en historische bouwkunde)	0
aantasting van bekende archeologische waarden	0
aantasting van verwachte archeologische waarden	-

12.5 Veiligheid

12.5.1 Effectenanalyse

Externe veiligheid

Invloed op risico-ontvangers

Uit de analyse van bijlage XVI blijkt dat er geen zeer kwetsbare gebouwen in de buurt van de beoogde locaties voor de windturbines liggen. Er bevindt zich één beperkt kwetsbare locatie binnen de PR10-6 contour van de windturbines. Dit betreft de ijsbaan van de nabijgelegen IJsclub de Hoeken. Voor een beperkt kwetsbare locatie geldt de PR10-6 contour als grenswaarde en de PR10-5 als richtwaarde. Het clubgebouw van de ijsclub bevindt zich buiten de PR10-6 contour van de windturbines. De ijsbaan ligt binnen de PR10-6 contour van de windturbines. De ijsbaan van de ijsclub is beperkt in gebruik. Het verplaatsen van de windturbine om de PR10-6 contour van de ijsbaan te hanteren zou leiden tot energieverliezen van het windpark. Deze energieverliezen wegen niet op tegen het gebruik van de ijsbaan. Daarnaast zijn de weersomstandigheden wanneer het vriest over het algemeen ongunstig voor windturbines (lage windsnelheden). Onder zulke omstandigheden zijn de windturbines minder/niet operationeel. Om deze redenen is besloten van de PR10-6 contour af te wijken en de richtwaarde PR10-5 contour aan te houden. De ijsbaan ligt buiten de PR10-5 contour van de windturbines. Daarmee vormt de ijsbaan geen belemmering voor het plaatsen van de windturbines.

De afstanden tot andere (beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties zijn groot genoeg dat deze zich niet binnen de PR10-6 contouren van de windturbines bevinden. Dit geldt voor de gehele bandbreedte van het VKA.

Naar aanleiding van deze resultaten kan geconcludeerd worden dat het VKA geen invloed heeft op de risico-ontvangers.

Invloed op andere risicobronnen

Bijlage XVI beschrijft de externe veiligheidstoets voor de buisleidingen in het onderzoeksgebied. Hierbij is voor het VKA, naar aanleiding van nabijgelegen buisleidingen, in eerste instantie een trefkansanalyse uitgevoerd. Hiermee is de toename van de faalfrequentie van de buisleiding als gevolg van het plaatsen van de windturbines onderzocht. Voor de bovengrens van de bandbreedte van het VKA resulteert het plaatsen van windturbine 1 nabij de buisleiding in noord-zuid richting in een toename in faalfrequentie van meer dan 10 % onder het scenario mastfalen. Hierom is de nadere risico-inventarisatie uitgevoerd voor deze windturbine. Het blijkt dat het VKA zich buiten de PR10-6 en invloedsgebied van de relevante buisleiding bevindt. Daarnaast bevinden zich geen woonwijken nabij de windturbine en naastgelegen buisleiding. Volgens de Handreiking Risicozonering Windturbines moet worden bepaald of de PR 10^{-6}-contour van de buisleiding na plaatsing van de windturbine dusdanig toeneemt dat deze in de nieuwe situatie over een woonwijk heen zou vallen. Naar aanleiding van bovenstaande is niet te verwachten dat dit het geval is. De buisleiding vormt dus geen belemmering voor de plaatsing van de windturbines.

Naar aanleiding van deze resultaten kan geconcludeerd worden dat het VKA geen invloed heeft op de buisleidingen.

Invloed op overige infrastructurele werken

De analyse van bijlage XVI toont aan dat het VKA voldoet aan de afstandseis van de snelweg en de spoorwegen. Daarnaast heeft TenneT aangegeven dat afstand van 245 m tot de hoogspanningslijnen wordt aangehouden, zij akkoord gaan met de plaatsing van de windturbines. Het VKA voldoet aan deze afstand tot hoogspanningslijnen. Windpark Buren is zelf geen (beperkt) kwetsbare object. Daarom hoeft geen rekening te worden gehouden met de PR10-6 contour van deze windturbines. De Handreiking Risicozonering Windturbines hanteert daarnaast, losgezien van de externe veiligheidsregels voor de plaatsing van de windturbines op de omgeving, geen externe veiligheidsregels voor naast elkaar gelegen windturbineparken.

Naar aanleiding van deze resultaten kan geconcludeerd worden dat het VKA geen invloed heeft op de overige infrastructurele werken.

Effect op defensieradar

De radartoets van TNO geeft aan dat het VKA zich bevindt binnen 75 km van de MASS radars bij Soesterberg en Volkel en de TAR West radar bij Schiphol. Deze radars zijn onderdeel van het verkeersleidingsradarnetwerk. Daarnaast bevindt het VKA zich binnen 75 km van de gevechtsleidingsradars bij Nieuw Milligen en Herwijnen, en de alternatieve gevechtsleidingsradars bij Meerkerk, Goudriaan en Nieuwpoort.

Het onderzoek toont aan dat het VKA een detectiekans van minimaal 91 % voor het verkeersleidingsradarnetwerk veroorzaakt. De minimale detectiekans is door Defensie vastgesteld op 90 %. Daarmee voldoet het VKA aan de gehanteerde normen van 2024. Ook de minimale detectiekans voor de gevechtsleidingsradars en alternatieve locaties voldoet aan de gehanteerde norm. Deze resultaten mogen niet worden gedeeld, omdat de gevechtsleidingsradarlocaties gerubriceerd zijn.

Volgens de normen van 2024 mag er geen verlies in radarbereik door schaduwwerking ontstaan. De MASS radars bij Soesterberg en Volkel ondersteunen elkaar. Hierdoor is er geen verlies in radarbereik door schaduwwerking. Daarmee voldoet het VKA ook aan deze gehanteerde normen van 2024. Ook het verlies in radarbereik door schaduwwerking voor de gevechtsleidingsradars en alternatieve locaties voldoet aan deze norm. Deze resultaten mogen niet worden gedeeld, omdat de gevechtsleidingsradarlocaties gerubriceerd zijn.

Het onderzoek past de Vestas V172 met een ashoogte van 166 m en een rotordiameter van 172 m toe als referentieturbine. Wanneer de daadwerkelijke windturbine voor het windpark na de keuze van de turbineleverancier anders is dan deze referentieturbine dient de radartoets opnieuw te worden uitgevoerd.

Effecten op ontplofbare oorlogsresten

BeoBOM heeft onderzoek gedaan naar verdachte gebieden waar ontplofbare oorlogsresten mogelijk voorkomen. De resultaten van BeoBOM staan in de briefrapportage ontplofbare oorlogsresten van bijlage XVII en het Onderzoek Conflictperiode van bijlage XVIII.

Beobom concludeert dat het VKA in een gebied turbines mogelijk wil maken dat verdacht is van ontplofbare oorlogsresten. De verdachte gebieden zijn hier kort samengevat.

De briefrapportage ontplofbare oorlogsresten van bijlage XVII toont aan dat het gebied van het VKA in gemeente Neder-Betuwe in aanloop naar de bevrijding (1944 - 1945) doelwit is geweest van artilleriebeschietingen. Hierom wijst BeoBOM dit hele gebied aan als verdacht voor verschoten geschutmunitie van diverse nationaliteiten, van kalibers vanaf 2 cm tot 15 cm.

Daarnaast blijkt uit het beschikbare luchtfotomateriaal dat er op één locatie van de voorgenomen activiteit zich een geschutsopstelling bevindt. Mogelijk zijn binnen deze geschutsopstelling ontplobare oorlogsresten achtergelaten. BeoBOM wijst dit gebied aan als verdacht voor achtergelaten geschutmunitie, van kalibers vanaf 2 cm tot 15 cm.

Ook blijkt uit het beschikbare luchtfotomateriaal dat het VKA op één locatie overlapt met een verdacht gebied in de buurt van Echteld. Hier is een inslagkrater als gevolg van luchtaanvallen zichtbaar. Aangezien mogelijk blindgangers zijn achterbleven, is dit gebied als verdacht op afwerpmunitie afgebakend. Mocht er bodemroerende werkzaamheden binnen dit verdachte gebied plaatsvinden, dan adviseert BeoBOM het zetten van sonderingen om een indringingsdiepte te kunnen bepalen.

Het Onderzoek Conflictperiode van bijlage XVIII toont aan dat het gebied van het VKA in gemeente Buren gedurende de periode september 1944 tot april 1945 regelmatig het doelwit was van artilleriebeschietingen. Hierom wijst BeoBOM dit hele gebied aan als verdacht voor verschoten geschutmunitie van diverse nationaliteiten, van kalibers vanaf 37 mm tot 10,5 cm.

Wanneer er sprake is van een verdacht gebied waarbinnen bodemroerende werkzaamheden plaats gaan vinden, zijn vervolgstappen mogelijk noodzakelijk. Waaruit deze vervolgstappen bestaan is afhankelijk van verschillende factoren, zoals de voorgenomen werkzaamheden, de typen ontplofbare oorlogsresten waarop het gebied verdacht is en eventueel plaatsgebonden naoorlogse bodemroering.

In de directe omgeving van de voorgenomen activiteit heeft sinds de Tweede Wereldoorlog nagenoeg geen bodemroerende werkzaamheden plaatsgevonden. Op basis van de briefrapportage ontplofbare oorlogsresten en het Onderzoek Conflictperiode adviseert BeoBom voorafgaand aan de geplande werkzaamheden een opsporingsproces zoals beschreven in het CS-OOO uit te voeren daar waar bodemroerende werkzaamheden plaatsvinden binnen de verdachte gebieden.

Effecten tijdens de aanlegfase

Voor de bouwwerkzaamheden zal de ontwikkelaar van het windpark nadere onderzoeken moeten uitvoeren ten behoeve van een maatwerkvoorschrift die aangevraagd moet worden bij de gemeente. Dit omvat onder anderen nader onderzoek naar de effecten van het VKA op de veiligheid tijdens de aanlegfase.

Werkzaamheden worden uitgevoerd onder de van toepassing zijnde veiligheidsvoorschriften. In de uitvoeringsfase van het project wordt een Health, Safety and Environmental Plan (HSE plan) opgesteld, waarbij eventuele risico's richting de omgeving worden geïnventariseerd en afgedekt. Om deze reden zijn de effecten tijdens de aanlegfase van het VKA voor veiligheid niet nader onderzocht in dit MER.

Invloed op waterveiligheid

De voorgenomen activiteiten vinden niet plaats in of nabij beschermingszones van waterkeringen. Er zijn verder geen waterkeringen binnen het onderzoeksgebied. Er is dus geen invloed van het VKA op waterveiligheid.

Wel is het mogelijk dat er een overstroming plaatsvindt in het onderzoeksgebied. Een overstroming vindt plaats wanneer de dijk doorbreekt op een specifieke locatie langs de Waal tijdens een overstromingsevent dat een middelgrote kans op voorkomen (één keer in de 100 jaar) heeft volgens de Klimaateffectatlas. Deze situatie heeft een hele lage kans van voorkomen. In het geval dat dit wel gebeurt, is een inundatiediepte tot 5 m mogelijk. Hierom is het van belang om te beoordelen wat de impact van deze inundatiediepte is op de functionaliteit van windturbines.

De mogelijke maatregelen zijn afhankelijk van het type windturbine. Zodoende wordt in een later fase geïnventariseerd welke maatregelen mogelijk zijn en wordt op basis van een risico-analyse een keuze gemaakt.

12.5.2 Effectenbeoordeling

Externe veiligheid

Invloed op risico-ontvangers

De beperkt kwetsbare en kwetsbare gebouwen en locaties bevinden zich niet binnen de PR10-5 en PR10-6 contouren rondom het VKA, respectievelijk. Hierom is het VKA neutraal beoordeeld op het criterium 'Invloed op risico-ontvangers'. De bandbreedte aan windturbineafmetingen in het VKA is niet onderscheidend.

Invloed op andere risicobronnen

Het VKA heeft geen invloed op andere risicobronnen, in dit geval de buisleidingen, omdat het VKA zich buiten de PR10-6 contour en invloedsgebied van de relevante buisleiding bevindt. Hierom is het VKA neutraal (0) beoordeeld op het criterium 'invloed op andere risicobronnen'. De bandbreedte aan windturbineafmetingen in het VKA is niet onderscheidend.

Invloed op overige infrastructurele werken

De windturbines van het VKA voldoen aan de afstandseisen voor de A15 en spoorwegen, en de adviesafstand tot hoogspanningslijnen. Daarnaast zijn er voor windpark Buren geen externe veiligheidsregels. Hierom is het VKA neutraal (0) beoordeel op het criterium 'invloed op overige infrastructurele werken'. De bandbreedte aan windturbineafmetingen in het VKA is niet onderscheidend.

Effect op defensieradar

Voor zowel de verkeersleidingsradarnetwerk en de (alternatieve) gevechtsleidingsradars voldoet het VKA aan de normen voor de minimale detectiekans en het verlies in radarbereik door schaduwwerking. Het VKA is neutraal (0) beoordeeld op het criterium 'effect op defensieradar'.

Effecten op ontplofbare oorlogsresten

Het VKA staat in gebieden die verdacht zijn op ontplofbare oorlogsresten. Hierom is een opsporingproces benodigd. Om deze reden is het VKA negatief (-) beoordeeld op het criterium 'effecten op ontplofbare oorlogsresten'.

Invloed op waterveiligheid

Door de afwezigheid van (beschermingszones van) waterkeringen in of nabij het onderzoeksgebied is dit aspect neutraal (0) beoordeeld. De bandbreedte aan windturbineafmetingen in het VKA is niet onderscheidend.

Tabel 12.11 toont de effectenbeoordeling voor thema Veiligheid. De bandbreedte aan windturbineafmetingen in het VKA is niet onderscheidend.

Tabel 12.11 Overzicht effectenbeoordeling VKA voor thema Veiligheid

	Voorkeursalternatief
invloed op risico-ontvangers	0
invloed op andere risicobronnen	0
invloed op overige infrastructurele werken	0
effect op defensieradar	0
invloed op ontplofbare oorlogsresten	-
invloed op waterveiligheid	0

12.6 Leefomgeving

12.6.1 Effectenanalyse

Geluid

Geluid door windturbines

Ondergrens van de bandbreedte van het VKA
Het akoestische onderzoek van bijlage XIX toont aan dat de ondergrens van de bandbreedte van het VKA ten hoogste 46 dB L_{den} geluid veroorzaakt op de geluidgevoelige gebouwen in het onderzoeksgebied. Er zijn geen overschrijdingen van de grenswaarde van 47 dB L_{den}. Hiervoor dient wel een mitigatie van 3 dB L_{den} te worden toegepast als milieumaatregel van het VKA, door bijvoorbeeld de turbines in een bepaalde noise mode te zetten.

Toepassing 45 dB L_{den} waarde
De hoogste waarde van 46 dB Lden aan geluidbelasting valt op de molenaarswoning van het windpark. Voor de molenaarswoning geldt een afwijkende norm. De ondergrens van de banbreedte van het VKA voldoet, bij toepassing van een mitigatie van 3 dB Lden, zodoende ook aan de 45 dB Lden waarde.

Bovengrens van de bandbreedte van het VKA
De bovengrens van de bandbreedte van het VKA veroorzaakt ten hoogste 50 dB L_{den} geluid op de geluidgevoelige gebouwen. Op een drietal woningen in de omgeving is een overschrijding van de grenswaarde van 47 dB L_{den}. Hierom is, naast de mitigatie van 3 dB L_{den}, een aanvullende reductie van 5,66 dB in de nachtperiode voor turbines 2, 3 en 5 onderdeel van het VKA. Indien deze reductie wordt toegepast dan wordt wel voldaan aan de grenswaarde van 47 dB L_{den}.

Toepassing 45 dB L_{den} waarde
In de motivering van de milieunormen voor windpark Echteld-Lienden (bijlage XXII) is onderzocht wat het verlies aan energieopbrengst voor het windpark is bij toepassing van de 45 dB L_{den} waarde. Wanneer het windpark voldoet aan de 45 dB L_{den} waarde vindt 4,6 % meer energieopbrengst verlies dan wanneer het windpark voldoet aan de 47 dB L_{den} grenswaarde. Hierbij neemt het aantal ernstig gehinderden door de geluidbelasting af met 20 ernstig gehinderden. Ten opzichte van het totaal van 20.059 omwonenden binnen de 37 dB L_{den} contour die zijn meegenomen is dit een afname van 0,01 %.

Nader onderzoek
Op dit moment staat niet vast welke afmetingen de turbines zullen hebben. Zodra bekend is welk turbinetype geplaatst wordt, is het noodzakelijk een detailonderzoek uit te voeren waarbij onderzocht wordt welke specifieke noise modes toegepast moeten worden in de dag-, avond- en nachtperiode om aan de locatie specifieke norm van 47 dB L_{den} te voldoen zonder een vaste mitigatiewaarde van 3 dB L_{den}.

Geluid in cumulatie

Ondergrens van de bandbreedte van het VKA
Het akoestische onderzoek van bijlage XIX toont aan dat de ondergrens van de bandbreedte van het VKA voor de meeste geluidgevoelige gebouwen in de omgeving een kleine toename van de cumulatieve geluidbelasting tussen de 1 en 3 dB L_{den} veroorzaakt. De toename in cumulatieve geluidbelasting is ten hoogste 4 dB L_{den}. De verschuivingen in het woon- en leefklimaat die voorkomen zijn in tabel 12.12 opgenomen. In de meeste gevallen (626 geluidgevoelige gebouwen) blijft de classificatie van het woon- en leefklimaat volgens de methode Miedema gelijk.

Tabel 12.12 Verschuiving van het woon- en leefklimaat conform Miedema classificatie voor de ondergrens van het VKA

Van Miedema classificatie	Naar Miedema classificatie	Aantal geluidgevoelige woningen
zeer goed	goed	1
goed	redelijk	48
redelijk	matig	40

Bovengrens van de bandbreedte van het VKA
Zoals is aangegeven onder 'Geluid door windturbines' is voor bovengrens van de bandbreedte van het VKA, naast de mitigatie van 3 dB L_{den}, een aanvullende reductie van 5,66 dB in de nachtperiode voor turbines 2, 3 en 5 van het VKA benodigd om te voldoen aan de 47 dB L_{den} grenswaarde. In de analyse voor cumulatief geluid is deze aanvullende reductie meegenomen als onderdeel van het VKA.

De bovengrens van de bandbreedte van het VKA veroorzaakt, met de aanvullende reductie, voor de meeste geluidgevoelige gebouwen in de omgeving een kleine toename van de cumulatieve geluidbelasting tussen de 1 en 3 dB L_{den}. Er zijn echter ook een aantal woningen met een toename van de cumulatieve geluidbelasting tussen de 4 en 6 dB L_{den}. De toename is maximaal 6 dB L_{den}. Dit heeft als gevolg dat het woon- en leefklimaat verschuift voor een aantal geluidgevoelige gebouwen zoals aangegeven in tabel 12.13. In de meeste gevallen (599 geluidgevoelige gebouwen) verschuift het woon- en leefklimaat volgens de classificatie van methode Miedema niet.

Tabel 12.13 Verschuiving van het woon- en leefklimaat conform Miedema classificatie voor de bovengrens van het VKA

Van Miedema classificatie	Naar Miedema classificatie	Aantal geluidgevoelige woningen
zeer goed	goed	2
goed	redelijk	73
redelijk	matig	75
matig	tamelijk slecht	6

Geluidbelasting in de aanlegfase
Tijdens de aanlegfase wordt geluid geproduceerd door de bouwwerkzaamheden van het windpark en het in gebruik hebben van bouwmaterieel (zoals hei-installaties, kranen, grondbewerkingsmachines et cetera). Hierbij wordt opgemerkt dat werkzaamheden worden uitgevoerd tijdens de werktijden uit het Besluit bouwwerken leefomgeving. Bedrijfsmatige bouw- of sloopwerkzaamheden worden op werkdagen en op zaterdag tussen 7.00 uur en 19.00 uur uitgevoerd. De geluidproductie tijdens de aanlegfase is plaatselijk- en tevens tijdelijk van aard.

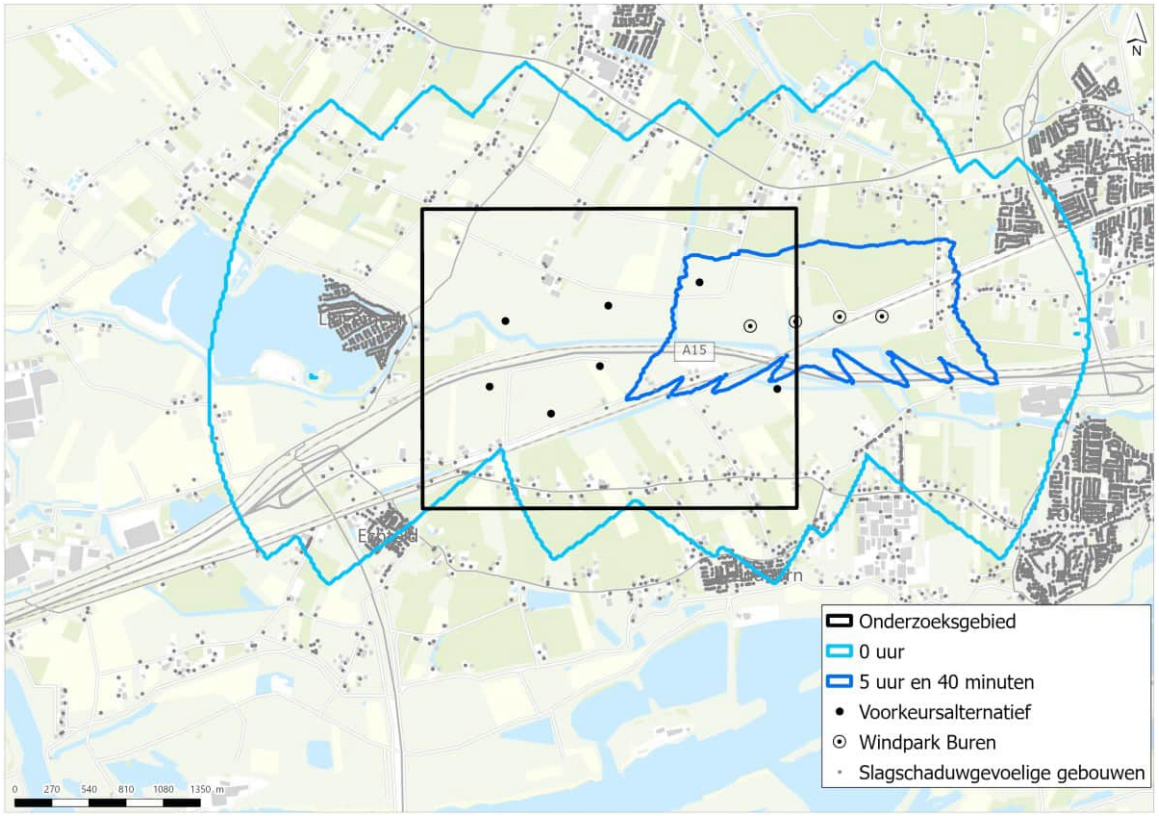
Voor de bouwwerkzaamheden is in het Besluit bouwwerken leefomgeving een maximale blootstellingsduur bij een bepaalde geluidbelasting opgenomen. Indien deze waarden worden overschreden zal de ontwikkelaar van het windpark nadere onderzoeken, voor onder anderen de effecten van geluid in de aanlegfase, moeten uitvoeren ten behoeve van een maatwerkbesluit die aangevraagd moet worden bij de gemeente. Daarnaast is in de Algemene Plaatselijke Verordening (APV) van gemeente Buren en gemeente Neder-Betuwe opgenomen dat een vergunning aangevraagd moet worden bij gebruik van toestellen en geluidsapparaten buiten een inrichting of wanneer geluidhinder voor de omgeving wordt veroorzaakt. De aanvraag van het maatwerkbesluit en de APV-vergunning is onderdeel van de uitvoeringsfase. Hierom is dit niet nader onderzocht in dit MER.

Slagschaduw
Stilstandvoorziening wordt toegepast op het VKA om de slagschaduw op de woningen te beperken. Vattenfall streeft naar 0 minuten slagschaduw per jaar op slagschaduw gevoelige gebouwen door een stilstandvoorziening toe te passen.

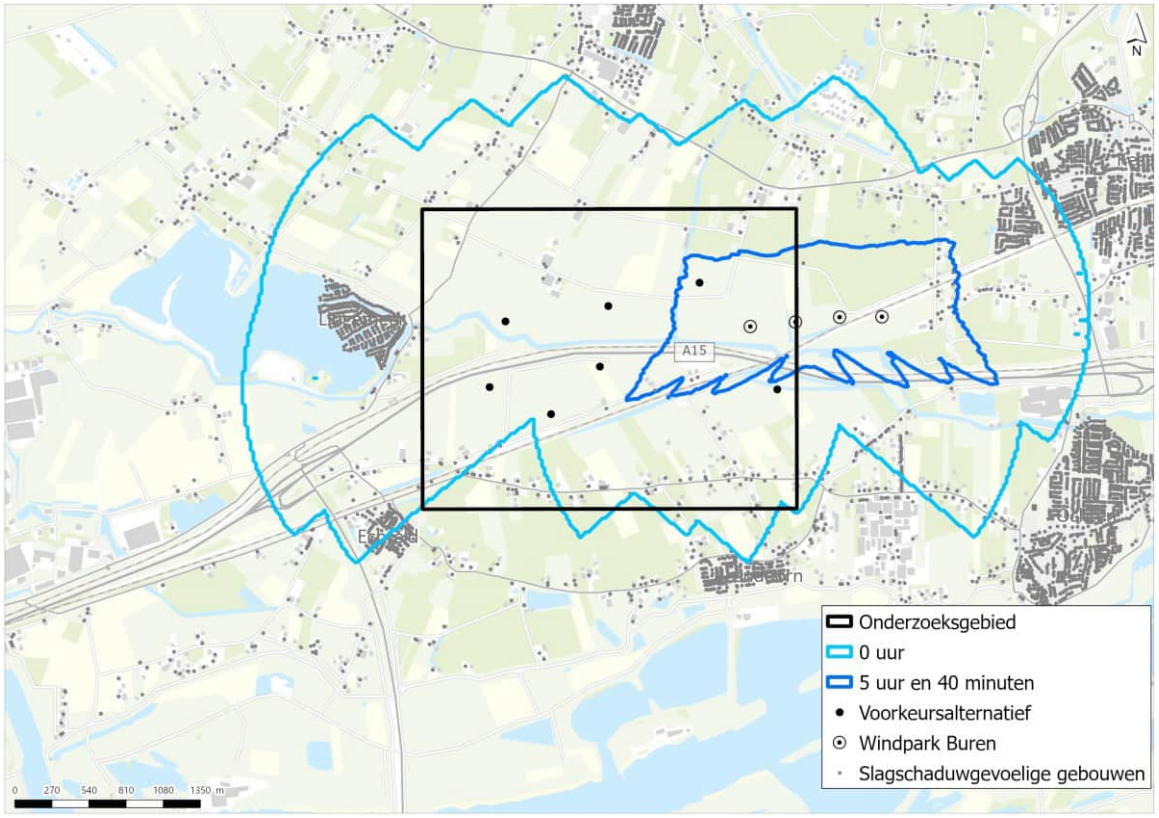
Hiermee schakelen de windturbines uit op basis van de zonnekalender en lichtsensoren. Er kan hierbij een korte afschakeltijd zijn na het detecteren van de zon waarmee minder dan 20 minuten per jaar aan slagschaduw kan voorkomen. Het bereik van deze slagschaduw is weergeven in de afbeeldingen hieronder.

Afbeelding 12.2 en 12.3 geven de slagschaduw voor de ondergrens en bovengrens van de bandbreedte van het VKA respectievelijk weer. Tussen de licht blauwe en donkerblauwe omlijning kan maximaal 20 minuten per jaar aan slagschaduw voorkomen door de afschakeltijd van de windturbines.

Afbeelding 12.2 Overzicht van de slagschaduw voor de ondergrens van het VKA



Afbeelding 12.3 Overzicht van de slagschaduw voor de bovengrens van het VKA



Slagschaduwgevoelige gebouwen

Tabel 12.14 geeft het aantal schaduwgevoelige gebouwen die slagschaduw kunnen ontvangen weer. Dit is berekend voor de referentiesituatie voor het ProjectMER (met windpark Buren en windpark Echteld), voor de situatie na sanering van windpark Echteld en voor de bandbreedte van het VKA (in combinatie met windpark Buren). Er is een onderverdeling gemaakt tussen blootstelling aan slagschaduw tussen de 0 uur en 5 uur en 40 minuten per jaar (binnen de slagschaduw waarde) en blootstelling van 5 uur en 40 minuten per jaar. Door de stilstandvoorziening van het VKA en de mitigatie voor de slagschaduw van windpark Echteld en windpark Buren om te voldoen aan de slagschaduw waarde is in praktijk overschrijding van de slagschaduw waarde niet mogelijk.

Tabel 12.14 Overzicht van de theoretisch maximale aantallen slagschaduwgevoelige gebouwen die het VKA slagschaduw kunnen ervaren

	Aantal slagschaduwgevoelige gebouwen 0-5:40 uur	Aantal slagschaduwgevoelige gebouwen 5:40 uur	Totaal
referentiesituatie projectMER	887	21	890
situatie na sanering windpark Echteld	446	18	464
voorkeursalternatief (bovengrens - ondergrens)	1.154 - 1.368	18	1.172 - 1.386

Door het saneren van windpark Echteld ervaren 3 gebouwen minder slagschaduw voor 5 uur en 40 minuten per jaar. Daarnaast ervaren 441 gebouwen minder slagschaduw tussen de 0 uur en 5 uur en 40 minuten per jaar.

Wanneer het windpark conform het VKA is ontwikkeld neemt het aantal gebouwen die slagschaduw ervaren toe ten opzichte van de referentiesituatie en de situatie na sanering van windpark Echteld. De slagschaduw die veroorzaakt wordt door het VKA reikt dus verder dan in de referentiesituatie. Het VKA veroorzaakt maximaal 20 minuten per jaar slagschaduw op deze slagschaduwgevoelige gebouwen door de toepassing van 0-uren stilstandvoorziening. De toename in het aantal gebouwen die slagschaduw ervaren vindt dus plaats voor gebouwen die tussen de 0 uur en 5 uur en 40 minuten per jaar aan slagschaduw ondervinden. De reden dat de ondergrens een hoger aantal gebouwen in de categorie tussen de 0 uur en 5 uur en 40 minuten per jaar heeft dan de bovengrens wordt naar verwachting veroorzaakt door de stand van de zon ten opzichte van de onderkant en bovenkant van de rotor van de windturbine. Slagschaduw wordt alleen veroorzaakt door de rotor van een windturbine. Doordat de bovenkant van de rotor voor de bovengrens hoger is dan de ondergrens reikt de slagschaduw logischerwijs verder voor de bovengrens. Hetzelfde gebeurt bij de slagschaduw die veroorzaakt wordt door de onderkant van de rotor. Doordat de onderkant van de rotor voor de bovengrens ook hoger is dan de ondergrens ontstaat de slagschaduw op een grotere afstand van de windturbine. Deze verschuiving zorgt ervoor dat er meer slagschaduwgevoelige gebouwen liggen binnen de slagschaduwcontouren van de ondergrens ten opzichte van de bovengrens. Het VKA met de stilstandvoorziening overschrijdt de slagschaduwwaarde van 5 uur en 40 minuten per jaar niet. Hierdoor neemt het aantal gebouwen die dit ervaren niet toe ten opzichte van de situatie na de sanering van windpark Echteld. Ten opzichte van de referentiesituatie neemt het aantal gebouwen die dit ervaren dus af. Wel neemt het aantal slagschaduwgevoelige gebouwen met minder dan 5 uur en 40 minuten slagschaduw per jaar ten opzichte van de referentiesituatie toe.

Energieverliezen door stilstandvoorziening voor slagschaduw
De stilstandvoorziening veroorzaakt wel een verlies in energieopbrengst voor het VKA. Voor het berekenen van deze energieverliezen van het VKA is dezelfde methode gebruikt als beschreven is in paragraaf 7.4.5 voor de berekening van de energieverliezen door slagschaduw voor de alternatieven. In bijlage XXI zijn de methode, uitgangspunten en resultaten van de berekening voor het VKA verder uitgewerkt.

In tabel 12.15 zijn de statistieken weergegeven die voortkomen uit de berekening van de slagschaduw energieverliezen voor de bandbreedte van het VKA.

Tabel 12.15 Overzicht van de energieverliezen door de stilstandvoorziening voor slagschaduw

	Voorkeursalternatief
totaal aantal uur slagschaduw per jaar zonder stilstandvoorziening	781 - 907
energieopbrengst verlies in %*	3,4 - 3,6
energieopbrengst verlies in MWh/jaar*	4.842 - 6.530

* Uitgaande van de 0-uren stilstandvoorziening.

Het VKA verliest 3,4-3,6 % aan energie door de toepassing van de stilstandvoorziening voor slagschaduw. Hoewel dit niet veel is kan dit marge zijn voor latere tegenvallers in het project.

Ondanks dat het aantal uur slagschaduw per jaar zonder stilstandvoorziening 126 uur (16 %) varieert, is het energieopbrengst verlies (in %) van vergelijkbaar. Dit komt doordat het aantal uren stilstand door slagschaduw ten opzichte van het totaal aantal vollasturen voor de brandbreedte van het VKA vergelijkbaar is. De bovengrens van de bandbreedte van het VKA heeft namelijk meer vollasturen en een hogere energieopbrengst dan de ondergrens. Dit is te zien in de resultaten van de energieopbrengst berekening in paragraaf 13.1.

Gezondheid

Invloed op gezondheid (aantal ernstig gehinderden)
Tabel 12.16 toont het aantal ernstig gehinderden door geluid voor het VKA en de referentiesituatie. Voor zowel de ondergrens als de bovengrens neemt het aantal ernstig gehinderden door geluid toe ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 12.16 Het aantal ernstig gehinderden door geluid

	<42 dB L_{den}	42-47 dB L_{den}	>47 dB L_{den}	Totaal (alle klassen)
referentiesituatie	0	0	0	0
VKA (ondergrens - bovengrens)	7-12	0-1	0	7-13

Invloed op gezondheid door cumulatie

Het VKA leidt niet tot een overschrijding van de slagschaduw waarde door de toepassing van de stilstandvoorziening, zoals getoond in tabel 12.12. Ten opzichte van de referentiesituatie neemt het aantal slagschaduw gevoelige gebouwen met 5 uur en 40 minuten per jaar aan slagschaduw zelfs af. Wel is er een toename van het aantal gehinderden ten opzichte van de referentiesituatie, zoals getoond in tabel 12.14.

Effecten tijdens de aanlegfase

De effecten op gezondheid tijdens de aanlegfase zijn afhankelijk van de geluidbelasting in die periode door de voorgenomen bouwwerkzaamheden behorend bij de gekozen windturbinetype. De geluidbelasting in de aanlegfase wordt nader onderzocht in de uitvoeringsfase. Om deze reden is het niet mogelijk om de effecten op gezondheid in de aanlegfase te beschrijven en beoordelen in dit MER.

Trillingen

In de notitie niet-maatgevende onderzoeken voor voorkeursalternatief (bijlage III) is aangegeven dat tijdens de aanlegfase trillingen kunnen ontstaan bij het heien van de windturbinefunderingen wat voor hinder kan zorgen voor omwonenden. Tijdens de gebruiksfase kunnen trillingen ontstaan doordat een windturbine kracht uitoefent op de bodem.

Voor de bouwwerkzaamheden zal de ontwikkelaar van het windpark nadere onderzoeken, voor onder anderen de trillingseffecten op de omgeving, moeten uitvoeren ten behoeve van een maatwerkvoorschrift die aangevraagd moet worden bij de gemeente. De aanvraag van deze vergunning is onderdeel van de uitvoeringsfase. Hierom is dit niet nader onderzocht in dit MER. De initiatiefnemer Vattenfall zal dergelijke onderzoeken uitvoeren in de uitvoeringsfase.

Geurbelasting

In de notitie niet-maatgevende onderzoeken voor voorkeursalternatief (bijlage V) is de verandering in geurbelasting kwalitatief onderzocht. Het kwalitatieve onderzoek toont aan dat de geurbelasting in de omgeving minimaal of zelfs positief wordt beïnvloed door windturbines. Om deze reden is dit criterium niet nader onderzocht in de projectMER fase met behulp van een verspreidingsmodel.

Lichthinder

Voor een windturbine hoger dan 150 m (tiphoogte) geldt dat de turbine op basis van opgave van de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) in het Informatieblad over obstakelverlichting (2023) voorzien dient te worden van obstakelverlichting. Dit geldt dus ook voor het VKA. Hierom wordt een verlichtingsplan opgesteld conform het informatieblad. Samengevat bestaat de verlichting conform de vereisten van het ILT uit:

- verlichting in de dag-, schemer- en nachtperiode;
- de lichtintensiteit wordt aangepast op basis van zichtafstanden (gedimd);
- mastverlichting op 1/3e en 2/3e van de mast.

Het bestaande windpark Echteld bevat de volgende obstakelverlichting:

- voor de dagsituatie: een wit flitslicht op het hoogste punt van de windturbine constructie;
- voor de nachtsituatie: een vastbrandend, rondomschijnend, rood obstakellicht op het hoogste punt van de windturbine constructie.

Vattenfall heeft het voornemen voor het VKA om de zogenaamde transpondertechniek toe te passen op windpark Echteld-Lienden. Dit is een techniek waarbij de verlichting aan gaat wanneer een vliegtuig of helikopter binnen bepaalde afstand nadert.

En weer uitgaat als er geen vliegtuig of helikopter in de buurt vliegt. Dit zorgt ervoor dat verlichting op windturbines niet onnodig aan staat als er geen objecten in de buurt vliegen. Ook is gekozen om de zichtbaarheid van de windturbines in de nachtperiode zo klein mogelijk te maken. Dit zijn maatregelen die de verstoring door de obstakelverlichting beperkt. Ten opzichte van de huidige situatie wordt de verlichting van het VKA dus minder constant. Hierdoor zal de lichthinder naar verwachting afnemen.

Daarnaast is in de notitie niet-maatgevende onderzoeken voor voorkeursalternatief (bijlage V) aangegeven dat de effecten van schittering eenvoudig worden voorkomen door gebruik te maken van anti-reflecterende coating of niet reflecterende materialen voor de onderdelen die schittering kunnen veroorzaken. Voor windturbines is dit standaardpraktijk en wordt dit geborgd door reflectiewaarden te controleren via de certificering en de NEN-EN-ISO 2813 of een meetmethode die minstens gelijkwaardig is aan deze certificering. Dit wordt ook toegepast op windpark Echteld-Lienden.

Verlichting wordt dus zoveel mogelijk beperkt en schittering wordt voorkomen in het VKA. Hierom kan worden aangenomen dat de lichthinder minimaal is en zelfs verminderd ten opzichte van de huidige situatie. Om deze reden is de mate van lichthinder niet nader onderzocht in de projectMER fase.

12.6.2 Effectenbeoordeling

Geluid

Geluid door windturbines
Bij toepassing van de geluid milieumaatregelen (de juiste noise modes) die zijn beschreven in paragraaf 12.6.1 overschrijdt het VKA de 47 dB L_{den} grenswaarde niet. Deze maatregelen verschillen tussen de ondergrens en bovengrens van het VKA. Wel veroorzaakt het een toename in geluidbelasting op de omgeving. Hierom is het VKA negatief (-) beoordeeld.

Geluid in cumulatie
Bij toepassing van de geluid milieumaatregelen (de juiste noise modes) die zijn beschreven in paragraaf 12.6.1 veroorzaakt het VKA een verschuiving naar een slechtere klasse volgens de classificatie van methode Miedema voor een aantal woningen. Voor de ondergrens van de bandbreedte van het VKA gaat het om 89 van de 715 woningen. Voor de bovengrens gaat het om 156 van de 715 woningen waarbij 6 woningen verschuiven naar de klasse tamelijk slecht. Hierom is het VKA negatief (-) tot sterk negatief (--) beoordeeld.

Slagschaduw
Het aantal slagschaduwgevoelige gebouwen die 5 uur en 40 minuten per jaar aan slagschaduw ontvangen neemt af ten opzichte van de referentiesituatie. Het aantal slagschaduwgevoelige gebouwen die slagschaduw kunnen ontvangen, voor maximaal 20 minuten, neemt wel toe door het VKA. Hierom is de invloed van slagschaduw negatief (-) beoordeeld.

Gezondheid

Invloed op gezondheid (aantal ernstig gehinderden)
Het VKA is negatief (-) beoordeeld door een toename in het aantal ernstig gehinderden.

Invloed op gezondheid door cumulatie
Het VKA is negatief (-) beoordeeld, omdat het VKA niet leidt tot een overschrijding van de slagschaduwwaarde van 5 uur en 40 minuten per jaar, maar wel een toename van het aantal ernstig gehinderden door geluid ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 12.17 geeft een overzicht van de beoordelingen van het VKA op het thema leefomgeving. De effecten van trillingen, geurbelasting en lichthinder zijn alleen beschreven en niet beoordeeld.

Tabel 12.17 Overzicht effectbeoordelingen van het VKA voor het thema Leefomgeving

	Voorkeursalternatief	
geluid door windturbines (met toepassing extra geluidsmitigatie voor bovengrens)	-	
geluid in cumulatie (zonder toepassing extra geluidsmitigatie voor bovengrens)	ondergrens -	bovengrens --
invloed op slagschaduwgevoelige gebouwen door slagschaduw	-	
invloed op gezondheid (aantal ernstig gehinderden)	-	
invloed op gezondheid door cumulatie	-	

12.7 Gebruiksfuncties

12.7.1 Effectenanalyse

Landbouw

In paragraaf 4.2.6 is beschreven dat het onderzoeksgebied voornamelijk bestemd is als agrarisch gebied of een agrarisch gebied met waarden. Het VKA bevindt zich alleen in agrarisch gebied.

Bij de ontwikkeling van de windturbines kan voor het grootste gedeelte de agrarische functie worden voortgezet. Wel leidt het verhard oppervlak behorende bij het VKA tot verlies aan landbouwareaal. De aanleg van wegen ten behoeve van de windturbines en de benodigde watercompensatie zoals aangegeven in paragraaf 12.2 leidt ook tot een verlies aan landbouwareaal. Tijdens de aanlegfase kan er sprake zijn van tijdelijk verlies en/of verstoring van landbouwareaal door de constructiewerkzaamheden (zoals het aanleggen van tijdelijke wegen, verhard oppervlak voor bouwkranen, et cetera). Daarnaast heeft schaduwwerking mogelijk invloed op de landbouwopbrengsten. Dit is niet meegenomen in de analyse, omdat dit een leemte in kennis is.

De aanleg van de fundering voor de windturbines van het VKA veroorzaken daarentegen een toename in het verharde oppervlak. Tabel 12.1 toont dat dit circa 3.765 m^2 per windturbine is. Hiervan vindt 2190 m^2 alleen plaats in de realisatiefase en is dus tijdelijk en is er 1.575 m^2 permanente verharding. Daarnaast wordt er voor 5.086 m aan wegen aangelegd of verbeterd. Dit leidt tot een verharding van 20.900 m^2 aan permanente wegen, en 4.530 m^2 tijdelijke wegen. Dit is een totale toename van 51.956 m^2 voor het VKA, verdeeld in 32.093 m^2 permanente verharding en 19.863 m^2 tijdelijke verharding.

Paragraaf 12.2 geeft een overzicht van het tijdelijke verhard oppervlak voor de aanlegfase en het permanente verhard oppervlak voor de gebruiksfase van het VKA. Daarnaast beschrijft het de door Vattenfall geplande watercompensatie voor het VKA. Tabel 12.18 geeft een overzicht van de relevante informatie over landbouwareaalverlies.

Tabel 12.18 Overzicht van het landbouwareaalverlies door het VKA

	Totaal landbouwareaalverlies (m^2)
saneren van windpark Echteld	-3.981
permanente verharding voor VKA	32.093
tijdelijke verharding voor VKA	19.863
geplande watercompensatie	9.067

Het landbouwareaal neemt permanent af met 37.179 m^2 ten opzichte van de referentiesituatie door de toename in het verhard oppervlak voor het VKA en de geplande watercompensatie. In de aanlegfase is er door de constructiewerkzaamheden een totaal van 57.042 m^2 minder landbouwareaal beschikbaar ten opzichte van de referentiesituatie.

Verkeer
Het windpark heeft geen verkeersaantrekkende werking. In de aanlegfase zal er tijdelijk bouwlogistiek zijn en tijdens de gebruiksfase zullen wegens onderhoud incidenteel voertuigen rijden naar het windpark. Daarmee is er geen sprake van een aanzienlijk effect op verkeer.

12.7.2 Effectenbeoordeling

Landbouw
Zowel in de aanlegfase als gebruiksfase vindt er landbouwareaal verlies plaats. Hierom is het VKA negatief (-) beoordeeld op het criterium 'effect op landbouw (inclusief effect op ruimtegebruik landbouw)'.

Tabel 12.19 geeft een overzicht van de beoordelingen van het VKA op gebruiksfuncties. De effecten op het verkeer worden in een latere fase onderzocht en zijn daarom niet beoordeeld.

Tabel 12.19 Overzicht effectbeoordelingen van het VKA voor het thema Gebruiksfuncties

	Voorkeursalternatief
effect op landbouw (inclusief effect op ruimtegebruik landbouw)	-

12.8 Klimaatadaptatie

12.8.1 Effectenanalyse

Droogte
Als gevolg van de toename verharding zal het totale infiltratie oppervlak afnemen. In lijn met de regels van het waterschap wordt hiervoor gecompenseerd met de aanleg van extra waterberging zoals beschreven in paragraaf 12.2. Daarnaast is het nieuwe verhard oppervlak omringt door onverhard gebied. Dit betekent dat afstromend hemelwater niet versneld tot afstroming komt in de watergangen, maar dat dit alsnog kan infiltreren in de bodem. Hierom worden er geen effecten verwacht op de GHG en de GLG als gevolg van de voorgenomen activiteit in de gebruiksfase.

Hittestress
De impact van hittestress op het windpark en de windturbines is nagenoeg nihil. Windturbines zijn in essentie niet gevoelig voor langdurige warmere or tropische periodes. Ook is er geen permanente bemensing van de windturbines, dus zijn hittestress maatregelen zoals het inrichten van koelte plekken of schaduwrijke locaties en looproutes overbodig.

De windturbines zelf kunnen een geringe impact hebben op de omgevingstemperatuur door de mate van verharding om de windturbines. Deze verharding zal namelijk meer hitte uitstoten dan een onverharde groene omgeving. Echter is de impact van deze toename in hitte gering doordat de omgeving een landelijk gebied is zonder hittegevoelige gebruiksfuncties.

Het bovenstaande in acht nemende is de totale impact van de voorgenomen activiteit op het aspect hitte te verwaarlozen.

12.8.2 Effectenbeoordeling

Droogte
In lijn met de regels van het waterschap wordt door de toename van verharding gecompenseerd met de aanleg van extra waterberging zoals beschreven in paragraaf 12.2. Hierom is het VKA neutraal (0) beoordeeld op het criterium 'effect op droogte'.

Hittestress
De impact van hittestress op het windpark en de windturbines is nagenoeg nihil en de toename van hitte door verharding is gering doordat de omgeving een landelijk gebied is zonder hittegevoelige gebruiksfuncties. Hierom is het VKA neutraal (0) beoordeeld op het criterium 'effect op hittestress'.

Tabel 12.20 geeft een overzicht van de beoordelingen van het VKA op klimaatadaptatie.

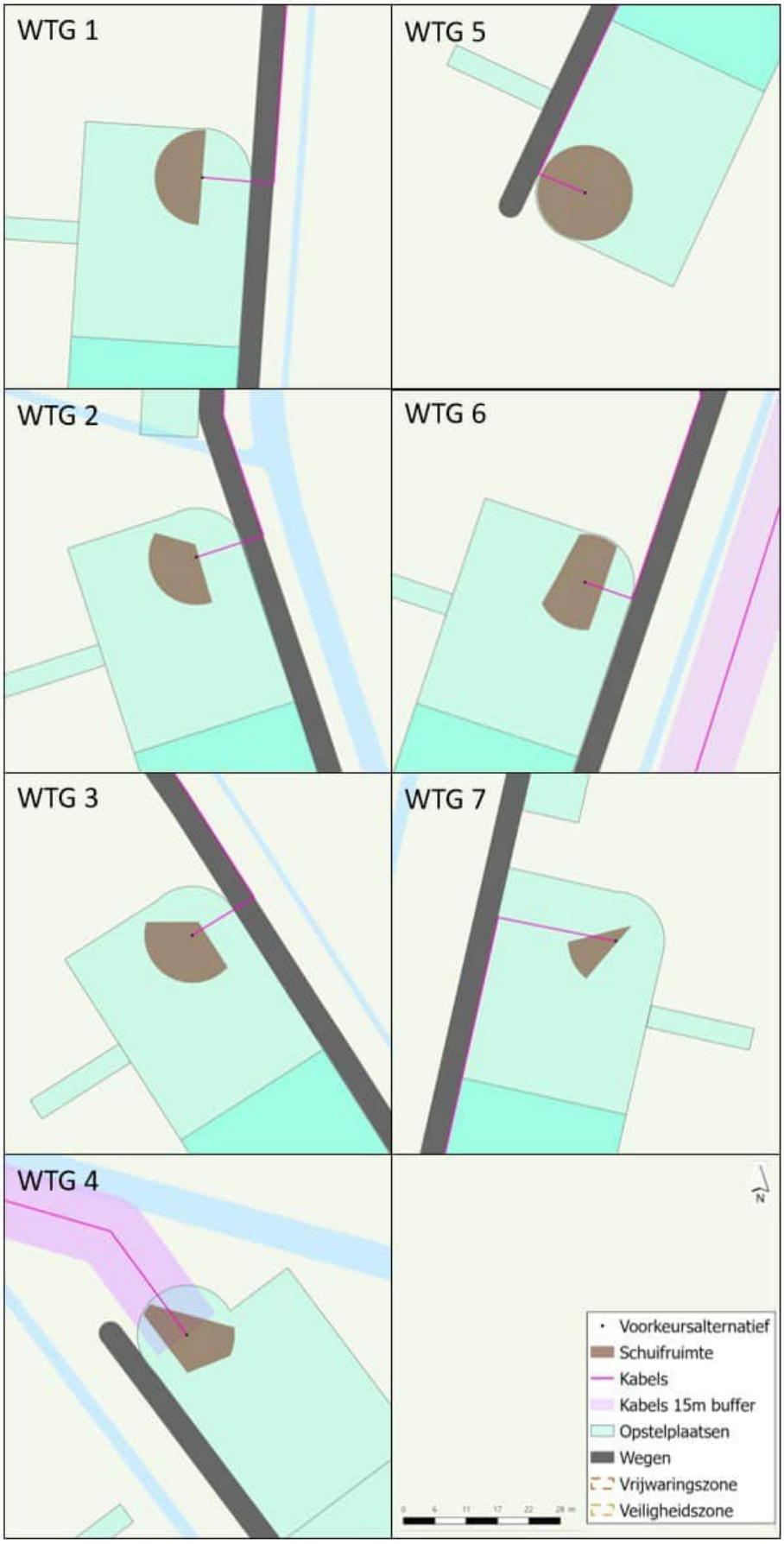
Tabel 12.20 Overzicht effectbeoordelingen van het VKA voor het thema Gebruiksfuncties

	Voorkeursalternatief
effect op droogte	0
effect op hittestress	0

12.9 Schuifruimte windturbines

Schuifruimte per windturbine uit het VKA
De praktijk leert dat er soms onverwachte elementen in de ondergrond worden aangetroffen waardoor er toch problemen zijn met de locatie voor de windturbines (bijvoorbeeld grote stenen diep in de bodem). Enige mate van flexibiliteit in de positie van de windturbines is dan ook niet ongebruikelijk. Hierom zijn schuifruimtes rondom de windturbinelocaties toegevoegd aan het VKA. Afbeelding 12.4 geeft de schuifruimte per windturbine weer. De uitgangspunten voor de toepassing van de schuifruimtes zijn:
- een maximale verschuiving van 10 m vanaf de positie van de windturbines binnen het VKA;
- de windturbines komen niet binnen de adviesafstanden en afstandseisen voor veiligheid;
- de permanente verharding rondom de windturbines komen niet binnen (beschermingszones van de) watergangen.

Afbeelding 12.4 Schuifruimtes per windturbine uit het VKA



Deze paragraaf beschrijft het effect van de schuifruimte op de resultaten van de onderzoeken in het projectMER.

Bodem
In het milieuhygiënisch vooronderzoek (water)bodem is een buffer aangehouden rondom het VKA waarbinnen is onderzocht wat de invloed is op de bodem. De schuifruimtes liggen volledig binnen deze buffer. De verschuiving van de windturbines binnen de schuifruimtes heeft geen andere en significant grotere effecten dan beschouwd in het vooronderzoek in bijlage XII. Hierom beïnvloeden de schuifruimtes de effecten voor het thema Bodem zoals beschreven in paragraaf 12.2 niet.

Water
Eén van de uitgangspunten voor de verschuiving van de windturbines binnen de schuifruimtes is dat de permante verharding niet binnen de (beschermingszones van de) watergangen ligt. Daarnaast verandert de verplaatsing van de windturbines binnen de schuifruimtes niet de toename in verharding en de benodigde bemaling. Hierom beïnvloeden de schuifruimtes de effecten voor het thema Water zoals beschreven in paragraaf 12.2 niet.

Natuur
De schuifruimtes en bijbehorende minimale verschuiving c.q. vergroting van potentiële verstoringszones overlappen niet met andere leefgebieden en hebben geen andere en significant grotere effecten dan beschouwd is in het natuuronderzoek van bijlage VI. Hierom beïnvloeden de schuifruimtes de effecten voor het thema Natuur zoals beschreven in paragraaf 12.3 niet.

Landschap en cultuurhistorie
Verplaatsing van de windturbines binnen de schuifruimtes leidt niet tot andere effecten en beoordelingen van het VKA. Het windpark leidt binnen de schuifruimte nog steeds tot een sterk negatief (--) effect op het kommenlandschap en het oeverwallenlandschap en op de ruimtelijk visuele kenmerken. De windturbines creëren vanwege de verspreide ligging van de turbines een sterk negatief (--) effect op de beleving van de landschapstypes en kenmerkende structuren. De windturbines creëren vanwege de verspreide ligging van de turbines een sterk negatief (--) effect op de beleving van de openheid. De cultuurhistorische waardevolle terpen conflicteren niet met het plaatsen van de beoogde windturbines binnen de schuifruimtes en er zijn geen historisch bouwkundige elementen aanwezig binnen het onderzoeksgebied.

De verschuiving van de windturbines binnen de schuifruimtes heeft geen andere en significant grotere effecten. Hierom beïnvloeden de schuifruimtes de effecten voor het thema Landschap en cultuurhistorie zoals beschreven in paragraaf 12.4 niet. Bij de nadere uitwerking dient zo min mogelijk verharding toegevoegd te worden en rekening gehouden te worden met het huidige landschappelijk verkavelingspatroon.

Archeologie
In het archeologisch vooronderzoek is voor het VKA onderzocht wat de invloed is op de archeologische verwachting. De verschuiving van de windturbines binnen de schuifruimtes heeft geen andere en significant grotere effecten dan beschouwd in het vooronderzoek van bijlage XV. Hierom beïnvloeden de schuifruimtes de effecten voor het thema Archeologie zoals beschreven in paragraaf 12.4 niet. Bij de uitvoering van het inventariserend veldonderzoek dient rekening te worden gehouden met de schuifruimtes.

Veiligheid
Eén van de uitgangspunten voor de schuifruimtes is dat de veiligheidsafstanden tot risico-ontvangers, risicobronnen en overige infrastructurele werken worden aangehouden. De verschuiving van de windturbines binnen de schuifruimtes heeft geen andere en significant grotere effecten dan beschouwd in bijlage XVI. Hierdoor beïnvloeden de schuifruimtes de effecten op risico-ontvangers, risicobronnen en overige risico's zoals beschreven voor het thema Veiligheid in paragraaf 12.5 niet.

Daarnaast is in het onderzoek naar verdachte gebieden met ontplofbare oorlogsresten een buffer rondom het VKA aangehouden. De schuifruimte valt binnen deze buffer. Hierom beïnvloeden de schuifruimtes de effecten op ontplofbare oorlogsresten zoals beschreven in paragraaf 12.5 niet.

Verplaatsing van de windturbines binnen de schuifruimtes zal geen invloed hebben op de radarverstoring zoals beschreven in paragraaf 12.5.

Geluid

Om de invloed van de schuifruimtes op de geluidbelasting van het VKA te bepalen is een aanvullend akoestisch onderzoek uitgevoerd. Dit aanvullend onderzoek is opgenomen in bijlage XX. In het onderzoek zijn drie worst-case scenario's onderzocht waarin de windturbines van het VKA op verschillende posities binnen de schuifruimtes staan. Deze scenario's zijn worst-case, omdat de windturbines zo dicht mogelijk bij woningen zijn geplaatst.

Uit het onderzoek blijkt dat de geluidbelasting op de dichtstbijzijnde geluidgevoelige gebouwen maximaal 0,3 dB L_{den} toeneemt door verplaatsing van de windturbines in de schuifruimtes ten opzichte van de geluidbelasting zoals beschreven in paragraaf 12.6. Bij toepassing van de geluid milieumaatregelen (de juiste noise modes) die zijn beschreven in paragraaf 12.6.1 overschrijdt het VKA de 47 dB L_{den} grenswaarde niet.

Op basis van de resultaten van het aanvullend onderzoek blijkt dat de verschuiving van de windturbines binnen de schuifruimtes geen andere en significant grotere effecten hebben dan beschouwd in bijlage XIX. Hierom beïnvloeden de schuifruimtes de beoordeling van het VKA op het thema Geluid zoals beschreven in paragraaf 12.6 niet.

Slagschaduw

De stilstandvoorziening voor slagschaduw die is toegepast voor het VKA streeft naar 0 uren slagschaduw. Dit verandert niet door verplaatsingen van de windturbines binnen de schuifruimtes. Hierom beïnvloeden de schuifruimtes de effecten op het thema Slagschaduw zoals beschreven in paragraaf 12.6 niet.

Gezondheid

De resultaten van het aanvullende akoestisch onderzoek laten een beperkte verandering in de geluidbelasting door het VKA zien. Aangezien de effectenbeschrijving van het aspect gezondheid gebaseerd is op geluid beïnvloeden de schuifruimtes de effecten op gezondheid zoals beschreven in paragraaf 12.6 niet significant. De beoordeling van het VKA voor het thema Gezondheid verandert hierom niet.

Gebruiksfuncties

Verplaatsing van de windturbines binnen de schuifruimtes leidt niet tot een wijziging van de toe- of afname van het landbouwareaal door het VKA. De effecten van het VKA op het verkeer worden in een latere fase onderzocht. Hierom beïnvloeden de schuifruimtes de effecten op de gebruiksfuncties zoals beschreven in paragraaf 12.7 niet.

Klimaatadaptatie

Verplaatsing van de windturbines binnen de schuifruimtes heeft geen verandering van de toename in verharding en de impact op de omgevingstemperatuur tot gevolg. Hierom beïnvloeden de schuifruimtes de effecten zoals beschreven voor het thema Klimaatadaptatie in paragraaf 12.8 niet.

Conclusie

Op basis van het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat de verplaatsing van de windturbines van het VKA binnen de schuifruimtes niet leidt tot een verandering van de effecten zoals beschreven is in paragrafen 12.2-12.8.

12.10 Samenvatting effecten VKA

Tabel 12.21 geeft een overzicht van de beoordelingen van het VKA weer. Onderdeel van het VKA zijn milieumaatregelen om effecten op milieu te beperken. Deze milieumaatregelen komen voort uit de planMER onderzoeken en de aanvullende projectMER onderzoeken waarin mitigerende maatregelen zijn geadviseerd. Voor de effectbeoordelingen van het VKA zijn deze mitigerende maatregelen als milieumaatregelen onderdeel van het VKA.

De volgende milieumaatregelen zijn getroffen in het VKA om effecten zo veel mogelijk te mitigeren:

- water:
  - tijdens de werkzaamheden kunnen verontreinigende stoffen van de werkzaamheden met het hemelwater uitspoelen naar het grond- en oppervlaktewater, mitigeren kan door geen uitlogende of verontreinigende materialen te gebruiken;
  - compensatie van verharding van 9.067 m^2 in hetzelfde peilgebied van de geplande werkzaamheden. De exacte invulling wordt nader bepaald;
  - op twee locaties ligt de tijdelijke verharding in een watergang, dit wordt gemitigeerd met een tijdelijke duiker om de doorstroming te behouden (milieumaatregel). De geplande duikers voor de verschillende toegangswegen zijn allemaal zo gedimensioneerd dat ze voldoen aan de eisen van het waterschap en dus geen stuwende of negatieve werking hebben op het oppervlakte watersysteem;
- natuur:
  - maatregelen tijdens de aanlegfase waarvan is uitgegaan in de stikstofberekening (bijlage VI);
  - bij de planning, wijze van uitvoering en de inrichting wordt rekening gehouden met de grote modderkruiper, steenmarter en kleine marterachtigen (bunzing, wezel, hermelijn) en worden schadelijke handelingen onder de Ow daardoor voorkomen;
  - in de gebruiksfase wordt voor alle VKA sterfte verwacht van de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis. Dit is een schadelijke handeling in het kader van de Omgevingswet. Als onderdeel van het VKA is een stilstandvoorziening op de windturbines toegepast. Door deze toepassing is geen sprake van een aantasting van de GSI van vleermuizen;
  - als onderdeel van het VKA is een vervangend leefgebied voor grutto gerealiseerd die gelijk is aan de omvang van leefgebied dat verstoord wordt door de geplande windturbines. Op deze wijze kunnen effecten op de GSI worden uitgesloten en is geen sprake van schadelijke handelingen in het kader van de Ow;
  - gedurende de gebruiksfase van het VKA kunnen de windturbines tot een voorzienbare sterfte onder 75 verschillende vogelsoorten leiden. Dit is een schadelijke handeling in het kader van de Omgevingswet. Effecten op de GSI van alle betrokken vogelsoorten zijn uitgesloten. Specifiek voor grutto en zeearend is als onderdeel van het VKA een stilstandvoorziening opgenomen (in broedperiode voor grutto en voor zeearend jaarrond), waardoor ook voor deze vogelsoorten effecten op de GSI kunnen worden uitgesloten;
- slagschaduw: als onderdeel van het VKA is een stilstandvoorziening voor slagschaduw op de windturbines toegepast. Met deze stilstandvoorziening wordt gestreefd naar 0 uur slagschaduw. Er kan maximaal 20 minuten per jaar aan slagschaduw op slagschaduwgevoelige gebouwen vallen door de afschakeltijd van de windturbines;
- geluid: als onderdeel van het VKA is een 3 dB Lden geluid reducerende maatregel toegepast. Voor de bovengrens van de bandbreedte van het VKA is, naast de 3 dB Lden geluid reducerende maatregel, een aanvullende reductie van 5,66 dB in de nachtperiode voor turbines 2, 3 en 5 benodigd. Deze maatregelen kunnen genomen worden door bijvoorbeeld de turbines in een stillere noise mode te zetten;
- lichthinder: het windpark zal gebruik maken van anti-reflecterende coating of niet reflecterende materialen voor de onderdelen die schittering kunnen veroorzaken. Daarnaast wordt de transpondertechniek toegepast om de lichthinder te beperken.

Ondanks de getroffen milieumaatregelen leidt het VKA toch tot (sterk) negatieve effecten op ruimtelijke visuele kenmerken, landschapstype en landschapsstructuur en negatieve effecten op grondwater, Natura 2000, beschermde soorten, verwachte archeologische waarden, invloed op ontplofbare oorlogsresten, geluid, slagschaduw, gezondheid en effect op landbouw.

Tabel 12.21 Overzicht effectbeoordelingen van het VKA (met saldering van bestaande windpark Echteld)

	Voorkeursalternatief
bodem en water	
invloed op bodemkwaliteit	+
invloed op oppervlaktewater	0

	Voorkeursalternatief
invloed op waterberging (inclusief watercompensatie opgave met de weging van waterbelangen)	0
invloed op grondwater	-
natuur	
stikstofeffecten Natura 2000	0
overige effecten op Natura 2000	-
effecten op beschermde soorten (met saldering en met stilstandvoorziening)	-
effecten op het Gelders Natuurnetwerk	0
landschap, cultuurhistorie en archeologie	
landschapstype en landschapsstructuur	--
ruimtelijk visuele kenmerken	--
invloed op cultuurhistorische waarden (historische geografie en historische bouwkunde)	0
aantasting van bekende archeologische waarden	0
aantasting van verwachte archeologische waarden	-
veiligheid	
invloed op risico-ontvangers	0
invloed op andere risicobronnen	0
invloed op overige infrastructurele werken	0
effect op defensieradar	0
invloed op ontplofbare oorlogsresten	-
invloed op waterveiligheid	0
leefomgeving	
geluid door windturbines (met toepassing extra geluidsmitigatie voor bovengrens)	-
geluid in cumulatie (zonder toepassing extra geluidsmitigatie voor bovengrens)	ondergrens: - / bovengrens: --
invloed op slagschaduwgevoelige gebouwen door slagschaduw	-
invloed op gezondheid (aantal ernstig gehinderden)	-
invloed op gezondheid door cumulatie	-
gebruiksfuncties	
effect op landbouw (inclusief effect op ruimtegebruik landbouw)	-
klimaatadaptatie	
effecten op droogte	0
effecten op hittestress	0

Tabel 12.22 geeft een volledig overzicht van de kwantitatieve beoordelingen van het VKA met een toelichting op de hoofdreden van de beoordeling. Voor alleen het aspect geluid verschilt de beoordeling van de ondergrens ten opzichte van de bovengrens.

Tabel 12.22 Overzicht kwantitatieve effectbeoordelingen van het VKA (met saldering van bestaande windpark Echteld)

	Voorkeursalternatief
bodem en water	
invloed op bodemkwaliteit	mogelijk kwaliteit verbeteringen nodig door potentiële verontreinigingen
invloed op oppervlaktewater	geen permanente verharding in de (beschermingszones) van de watergangen. tijdelijk verharding in watergangen wordt gemitigeerd met tijdelijke duikers
invloed op waterberging (inclusief watercompensatie opgave met de weging van waterbelangen)	door compensatie voor de toename van 9.067 m2 aan verhard oppervlak worden de negatieve effecten op de waterberging in het systeem voldoende gemitigeerd
invloed op grondwater	risico op het uitzakken van het grondwaterpeil neemt toe en mogelijke risico op verontreinigingen in de bouwfase
natuur	
stikstofeffecten natura 2000	geen stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden. Effecten op instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen zijn daarom uitgesloten
overige effecten op natura 2000	hooguit incidentele sterfte (<1 ex. per jaar) van grauwe gans, kolgans, wulpen, aalscholver en oeverzwaluw afkomstig uit het Natura 2000-gebied Rijntakken. Bouwwerkzaamheden kunnen vernietiging of verstoring van nesten en/of eieren veroorzaken en op beperkte schaal (tijdelijk) habitatverlies opleveren voor vogels
effecten op beschermde soorten (met saldering en met stilstandvoorziening)	lage toename in vogelsterfte (ruim beneden de 1 %-mortaliteitsnorm). Geen negatief effect op de gunstige staat van instandhouding van de betrokken lokale vogelsoorten en alle soorten op seizoenstrek
effecten op het Gelders Natuurnetwerk	het VKA (inclusief overdraaicirkel van 90 m) ligt geheel buiten het GNN. Er zijn geen nadelige gevolgen voor de kernkwaliteiten, oppervlakte en samenhang van het GNN
landschap, cultuurhistorie en archeologie	
landschapstype en landschapsstructuur	de verspreide ligging van de hoge, bewegende windturbines creëert een sterk negatief effect op de beleving van het vlakke open kommenlandschap, en het afwisselende en kleinschalige landschap op de oeverwal
ruimtelijk visuele kenmerken	de verspreide ligging van de hoge, bewegende windturbines creëert een sterk negatief effect op de beleving van de openheid van de nog aanwezige open polders (Polder Hoogbroek en Aalst)
invloed op cultuurhistorische waarden (historische geografie en historische bouwkunde)	de vier terpen in het onderzoeksgebied conflicteren niet met het VKA. Ook zijn er geen historisch bouwkundige elementen aanwezig binnen het onderzoeksgebied
aantasting van bekende archeologische waarden	de voorgenomen activiteit vermijdt de AMK-terreinen in het onderzoeksgebied
aantasting van verwachte archeologische waarden	ligging in gebieden waar mogelijk archeologische resten kunnen worden verstoord. Hierom is een verkennend booronderzoek nodig
veiligheid	
invloed op risico-ontvangers	geen beperkt kwetsbare en kwetsbare gebouwen en locaties binnen de PR10-5 en PR10-6 contouren van het VKA
invloed op andere risicobronnen	geen invloed op andere risicobronnen, in dit geval de buisleidingen, omdat het VKA zich niet binnen PR10-6 contour en invloedsgebied van de relevante buisleiding bevindt
invloed op overige infrastructurele werken	het VKA voldoet aan de afstandseisen voor de A15 en spoorwegen, en de adviesafstand tot hoogspanningslijnen. Daarnaast zijn er voor windpark Buren geen externe veiligheidsregels
effect op defensieradar	voor zowel de verkeersleidingsradarnetwerk en de (alternatieve) gevechtsleidingsradars voldoet het VKA aan de normen voor de minimale detectiekans en het verlies in radarbereik door schaduwwerking
invloed op ontplofbare oorlogsresten	ligging in gebieden die verdacht zijn op ontplofbare oorlogsresten. Hierom is een opsporingproces benodigd

	Voorkeursalternatief
invloed op waterveiligheid	geen (beschermingszones van) waterkeringen in of nabij het onderzoeksgebied
leefomgeving	
geluid door windturbines (met toepassing extra geluidsmitigatie voor bovengrens)	toename in geluidbelasting op de omgeving. Hierbij wordt 47 dB Lden grenswaarde niet overschreden
geluid in cumulatie (zonder toepassing extra geluidsmitigatie voor bovengrens)	ondergrens: een verschuiving naar een slechtere klasse volgens de classificatie van methode Miedema voor 89 van de 715 onderzochte geluidgevoelige gebouwen.
	bovengrens: een verschuiving naar een slechtere klasse volgens de classificatie van methode Miedema voor 156 van de 715 onderzochte geluidgevoelige gebouwen, waarbij 6 woningen verschuiven naar de klasse tamelijk slecht
invloed op slagschaduwgevoelige gebouwen door slagschaduw	afname van het aantal slagschaduwgevoelige gebouwen die 5 uur en 40 minuten per jaar aan slagschaduw ontvangen. Toename van het aantal slagschaduwgevoelige gebouwen die slagschaduw kunnen ontvangen, voor maximaal 20 minuten.
invloed op gezondheid (aantal ernstig gehinderden)	het VKA veroorzaakt 7-13 meer ernstig gehinderden door geluid
invloed op gezondheid door cumulatie	geen overschrijding van de slagschaduwwaarde van 5 uur en 40 minuten per jaar, maar wel een toename van het aantal ernstig gehinderden door geluid
gebruiksfuncties	
effect op landbouw (inclusief effect op ruimtegebruik landbouw)	het landbouwareaal neemt permanent af met 37.179 m^2 door de toename in het verhard oppervlak en de geplande watercompensatie. In de aanlegfase is er tijdelijk 57.042 m^2 minder landbouwareaal beschikbaar.
klimaatadaptatie	
effecten op droogte	geen effecten op de GHG en de GLG door compensatie van toename in verharding en omliggend onverhard gebied
effecten op hittestress	de toename van hitte door verharding is gering door landelijke omgeving zonder hittegevoelige gebruiksfuncties.

12.11 Mitigerende maatregelen

De essentiële maatregelen om effecten in de aanleg- en gebruiksfase te beperken zijn al onderdeel van het VKA als milieumaatregelen. Aanvullende mitigerende maatregelen kunnen genomen worden om de effecten (vooral in de aanlegfase) op het milieu verder te beperken. Hieronder zijn deze aanvullende maatregelen beschreven:

- bodem: verkennend bodemonderzoek uitvoeren conform de NEN 5740 en NEN 5707, en een verkennend waterbodemonderzoek conform de NEN 5720;
- water: hieronder staan enkele aanbevelingen om negatieve effecten op het watersysteem te mitigeren:
  - stel een bemalingsadvies op om negatieve effecten door bemaling te identificeren, een eventuele mitigatiemaatregel is het toepassen van retourbemaling;
  - betrokken partijen tijdens de realisatie moeten voldoen aan alle vigerende veiligheidsnormen en veiligheidsvergunningen. Dit mitigeert het risico op afspoeling of verspreiding van verontreinigingen in grond- en/of oppervlaktewater;
- natuur: zie paragraaf 17.4 aanbevelingen in het Natuuronderzoek (bijlage VI). Enkele aanbevelingen:
  - preventieve maatregelen broedvogels: tijdens de werkzaamheden dient beschadiging en/of vernietiging van nesten en eieren te worden voorkomen. Dit kan door buiten het broedseizoen te werken. Indien de werkzaamheden binnen dit seizoen zijn gepland kunnen deze worden uitgevoerd Indien is vastgesteld dat met de werkzaamheden geen in gebruik zijnde nesten worden beschadigd of vernietigd. De kans hierop wordt verkleind door voorafgaand aan het broedseizoen het onderzoeksgebied ongeschikt te maken voor broedende vogels. Bijvoorbeeld door de vegetatie rondom de locaties waar gebouwd gaat worden te maaien of geheel te verwijderen;
  - nadere uitwerking van het compensatiegebied voor het leefgebied van grutto;

- landschap: in de streekgids zijn ontwikkeldoelen geformuleerd voor het deelgebied Gekanaliseerde Linge waaraan het uiteindelijke ontwerp van het windpark moet bijdragen. De ontwikkeldoelen die relevant zijn, en waar eventueel op aangehaakt kan worden door windpark Echteld-Lienden zijn beschreven in de aanzet tot beeldkwaliteitsparagraaf bijlage XV. Bij de nadere uitwerking dient zo min mogelijk verharding toegevoegd te worden en rekening gehouden te worden met het huidige landschappelijk verkavelingspatroon;
- landschap: het effect op de beleving van de windturbines kan verzacht worden door deze uit het zicht te nemen, bijvoorbeeld door aanplant van bomenhagen, zo kan het zicht vanuit woningen en wegen op de windturbines worden verminderd. De aanplant van bomenhagen of andere zichtbrekers past echter niet bij het landschappelijke karakter van het open natte grasland van het komgrondengebied, en zorgt dus voor aanvullend negatieve effect op het lokale landschap van de komgronden;
- archeologie: inventariserend veldonderzoek uitvoeren in de vorm van een verkennend booronderzoek op de locaties van en nabij holocene stroomgordels. Bij graafwerkzaamheden dieper dan de top van de oever van de Veedijk stroomgordel of de top van pleistocene rivierterras/Laag van Wijchen op 3 m onder het maaiveld dient mogelijk nog aanvullend onderzoek te worden uitgevoerd;
- veiligheid en trillingen:
  - voor de bouwwerkzaamheden zal de ontwikkelaar van het windpark nadere onderzoeken moeten uitvoeren ten behoeve van een maatwerkvoorschrift die aangevraagd moet worden bij de gemeente. Dit omvat onder anderen nader onderzoek naar de effecten van het VKA op de veiligheid tijdens de aanlegfase;
  - om de gevolgen van overstromingen te beperken dient een inventarisatie van mogelijke maatregelen te worden gemaakt. Vervolgens wordt op basis van een risico-analyse een keuze gemaakt;
- ontplofbare oorlogsresten: voorafgaand aan de geplande werkzaamheden het uitvoeren van een opsporingsproces als beschreven in het CS-OOO daar waar bodemroerende werkzaamheden plaatsvinden binnen verdachte gebieden;
- geluid: hieronder staan enkele aanbevelingen om negatieve effecten van geluid te mitigeren:
  - zodra bekend is welk turbinetype geplaatst wordt, is het noodzakelijk een detailonderzoek uit te voeren waarbij onderzocht wordt welke specifieke noise modes toegepast moeten worden in de dag-, avond- en nachtperiode om aan de locatie specifieke norm van 47 dB Lden te voldoen;
  - de ontwikkelaar van het windpark zal voor de bouwwerkzaamheden nadere onderzoeken, voor onder anderen de effecten op geluid in de aanlegfase, moeten uitvoeren ten behoeve van een maatwerkbesluit en APV-vergunning die aangevraagd moet worden bij de gemeenten.

Het VKA is geoptimaliseerd op het thema water, natuur, geluid, slagschaduw en lichthinder waardoor voor de aanleg- en gebruiksfase de mitigerende maatregelen onderdeel uitmaken van het VKA als milieumaatregelen (zie opsomming in paragraaf 12.10).

13

DOELBEREIK VOORKEURSALTERNATIEF

13.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is beschreven in hoeverre het VKA bijdraagt aan de doelen voor energieopwek en het optimaal gebruiken van de netcapaciteit voor het windpark. In paragraaf 10.4 is aangegeven dat de opwekdoelstelling voor het VKA met 7 windturbines 0,1225 TWh/jaar is. In paragraaf 7.4.7 is aangeven dat de nieuwe netwerkaansluiting van Liander een netcapaciteit van 50 MVA heeft. Deze netwerkaansluiting kan maximaal een opgesteld vermogen van 55 MW aan.

13.2 Energieopbrengst

Voor het berekenen van de energieopbrengst van het VKA is dezelfde methode gebruikt als beschreven is in paragraaf 7.4.6 voor de berekening van de energieopbrengst van de alternatieven. In bijlage XXI zijn de methode, uitgangspunten en resultaten van de berekening voor het VKA uitgewerkt. Deze paragraaf gaat alleen in op de resultaten van de energieopbrengstberekening.

In tabel 13.1 zijn de statistieken weergegeven die voortkomen uit de energieopbrengstberekeningen voor het VKA. Hierbij is onderscheidt gemaakt tussen de energieopbrengst met alleen windafvang, met windafvang en de 10 % reductie, en met windafvang, de 10 % reductie en de toepassing van reducties door stilstandvoorzieningen (voor slagschaduw en natuur) en curtailment (voor geluid, het net- en windsector management).

Tabel 13.1 Statistieken van de energieopbrengstberekeningen voor het VKA

	Voorkeursalternatief
aantal windturbines	7
energieopbrengst (MWh per jaar)	157.387,8 - 200.150,6
energieopbrengst - 10 % (MWh per jaar)	141.649,0 - 180.135,5
windafvang (%)	8,4 - 8,7
omzettingsefficiëntie (%)	37,2 - 40,8
vollasturen (uur per jaar)	3.264 - 3.574
energieopbrengst per windturbine (MWh per jaar)	20.235,6 - 25.733,6
extra energieverliezen door stilstandvoorzieningen en curtailment (%) (zie bijlage XXI)	12,7 - 14,9
energieopbrengst - alle energieverliezen (MWh per jaar)	123.659,6 - 153.295,3
energieopbrengst per windturbine - alle energieverliezen (MWh per jaar)	17.665,7 - 21.899,3

De bandbreedte van het VKA voldoet aan de energiedoelstelling van 0,1225 TWh/jaar (na de aftrek van alle energieverliezen).

De gemiddelde energieopbrengst per windturbine van de bandbreedte varieert circa 4,2 GWh/jaar. Hierdoor varieert de totale energieopbrengst van het VKA circa 29,6 GWh/jaar (24 %). Dit is een aanzienlijk verschil. Het verschil in energieopbrengst komt voornamelijk door het verschil in grootte van de windturbines binnen de bandbreedte. De windturbines aan de bovengrens van de bandbreedte zijn hoger en hebben een grotere rotordiameter dan de windturbines aan de ondergrens. Hierdoor kunnen deze gebruik maken van hogere windsnelheden en kunnen ze meer vermogen genereren dan de ondergrens windturbines. Dit betekent dat de hogere windturbines, welke meer wind kunnen vangen, meer energie kunnen leveren. De resultaten tonen dus dat de windturbineafmetingen aan de bovengrens van de bandbreedte geschikter zijn voor het windklimaat in het onderzoeksgebied dan de windturbines aan de ondergrens. De windturbines van bovengrens van het VKA zijn mogelijk technisch niet haalbaar op deze locatie, maar deze kunnen in dit stadium nog niet worden uitgesloten. In later stadium, tijdens het proces rondom keuze turbineleverancier, wordt dit duidelijk.

De beperkte verschuiving van maximaal 10 m van de windturbines zoals beschreven paragraaf 12.9 heeft naar verwachting een zeer geringe invloed op de energieopbrengst van het VKA. Dit heeft namelijk alleen invloed op de windafvang in het windpark. De windafvang wordt nauwelijks beïnvloedt door een verplaatsing van maximaal 10 m van de windturbines.

13.3 Netwerk

De netcapaciteit die vrijgegeven is voor windpark Echteld-Lienden blijft 50 MVA ongeacht van de sanering van windpark Echteld. Hiermee heeft de sanering van windpark Echteld geen invloed op de mogelijkheden voor netwerkaansluiting en het maximaal opgesteld vermogen voor windpark Echteld-Lienden. Dit houdt in dat het opgesteld vermogen van het VKA maximaal 55 MW kan zijn.

Tabel 13.2 geeft een overzicht van het opgesteld vermogen voor het VKA. Voor de ondergrens van het VKA is de Vestas V162 toegepast als referentieturbine. Voor de bovengrens van het VKA is de Vestas V172 toegepast als referentieturbine.

Tabel 13.2 Overzicht van het opgesteld vermogen voor het VKA

	Voorkeursalternatief
opgesteld vermogen per windturbine (MW)	6,2 - 7,2
opgesteld vermogen VKA met zeven turbines (MW)	43,4 - 50,4

De bandbreedte van het VKA overschrijdt de netcapaciteit niet. Hierdoor kan het VKA dus worden aangesloten op het netwerk zonder netcongestie te veroorzaken.

Het verschuiven van de windturbines binnen de schuifruimtes van paragraaf 12.9 heeft geen invloed op de netwerkaansluiting van het VKA.

14

LEEMTEN IN KENNIS, MONITORING EN EVALUATIE

Dit hoofdstuk licht de leemten in kennis toe en geeft aan aanzet voor monitoring en evaluatie.

Leemten in kennis

planMER toont strategische informatie voor ontwerpproces VKA
De in dit planMER gebruikte windturbinetypes en -opstellingen zijn indicatief om opstellingen te vergelijken. Windturbines en opstellingen zijn op een wijze gekozen, dat deze aansluiten bij de bandbreedte van het voornemen. De milieuonderzoeken geven inzichten in de bandbreedte van deze varianten en hebben gediend voor het ontwerpproces van het VKA. Deze onderzoeken zijn niet van toetsende aard en zijn daarmee niet te gebruiken voor vergunningen. Daarom is het projectMER opgesteld.

Type windturbine
In het planMER is voor de vergelijking van opstellingen uitgegaan van twee realistische typen turbines. Het VKA bestaat uit vaste windturbineposities maar varieert ook in twee turbinetypes (onder- en bovengrens). Het is niet bekend welke type windturbine de ontwikkelaar uiteindelijk zal kiezen. Voor het projectbesluit en de vergunningen wordt een bandbreedte aangevraagd. Afhankelijk van het uiteindelijk te kiezen windturbinetype van een bepaalde fabrikant kunnen kenmerken (ashoogte, rotordiameter en geluidemissie) leiden tot afwijkingen van de milieueffecten zoals beschreven in het projectMER. De definitieve keuze van de windturbine moet kenmerken hebben die binnen de onderzochte bandbreedte vallen zodat de milieueffecten volwaardig meegenomen zijn in de realisatie van het windpark. Voor het VKA (bandbreedte) zijn aanvullende (toetsende) onderzoeken uitgevoerd die aantonen dat het VKA met milieumaatregelen voldoet aan de wettelijke eisen.

Geluid
Afgelopen jaren hebben veel ontwikkelingen plaatsgevonden in een zoektocht naar normen voor een veilige en gezonde leefomgeving voor mens en natuur. Ten tijde van het opstellen van het planMER is het ontwerpbesluit windturbines leefomgeving gepubliceerd. Het is echter nog onbekend wat de uiteindelijk geldende normen zullen worden. In dit planMER zijn meerdere geluidsniveaus inzichtelijk gemaakt. De provincie zal lokale normen vaststellen voor het windpark Echteld-Lienden. De uiteindelijke lokale normen bepalen de daadwerkelijke effecten op geluid en daarmee energieopbrengst.

Gezondheid en slagschaduw
Er is op dit moment beperkt onderzoek naar de gezondheidseffecten door slagschaduw. Hierdoor zijn deze gezondheidseffecten van slagschaduw niet bewezen. Het is dus nog niet mogelijk om de exacte effecten van de windturbines op gezondheid te bepalen.

Gebruiksfuncties
Het is niet bekend wat het effect van (slag)schaduw van de windturbines op landbouwproductie van de omliggende agrarische gebieden is.

Mogelijk aanvullende mitigerende maatregelen
Op basis van vervolgonderzoeken die zijn besproken in paragraaf 12.11 kunnen aanvullende mitigerende maatregelen voor het windpark nodig zijn. Op dit moment is geen zicht op welke maatregelen dit zullen zijn.

Aanzet tot monitoring

Het MER bevat voorspelde (milieu)effecten voor de ontwikkeling van windpark Echteld-Lienden. De voorspellingen zijn gedaan op uitgangspunten voor 2030 die in de loop der tijd kunnen veranderen. Globaal bestaan er drie vormen van onzekerheid die aanleiding vormen voor monitoring. Deze worden hieronder nader toegelicht:

- onzekerheid over het uiteindelijke ontwerp: het VKA bestaat uit een bandbreedte waardoor het optreden van de effecten afhankelijk is van het ontwerp;
- onzekerheid over de voorspelde effecten: de milieuonderzoeken zijn op basis van bestaande kennis over methoden en effecten uitgevoerd. De daadwerkelijke effecten kunnen afwijken van de modelmatige voorspelde effecten. Echter, het streven is om de milieueffecten zo nauwkeurig mogelijk te voorspellen zodat het dicht bij de realiteit komt;
- onzekerheid vanwege leemten in kennis in het MER: de effecten kunnen ook onzeker zijn vanwege een leemte in kennis. In de vorige paragrafen zijn de leemten in kennis beschreven die tot gevolg hebben dat de milieueffecten onzeker zijn. Daarvoor zijn nadere onderzoeken geadviseerd (zie paragraaf 12.11).

Monitoring kan in het kader van vergunningverlening en ook na de realisatie van de windturbines (toetsing van daadwerkelijke effecten). Daarbij kan gedacht worden aan monitoring ten behoeve van natuur (aanvaringsslachtoffers en leefgebied van grutto) als ten behoeve van geluid (daadwerkelijke hinder door geluid).

Bijlage(n)

BIJLAGE: NOTA VAN ZIENSWIJZEN

Zienswijzennota Windpark Echteld-Lienden

Kennisgeving voornemen en participatie, Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) en Participatieplan



Provincie Gelderland, 28 augustus 2023

provincie Gelderland

Inhoudsopgave

1 **Inleiding 2**

1.1 Context en strekking van de zienswijzennota 2

1.2 Zienswijzen 3

1.3 Opzet van de zienswijzennota 4

2 **Beantwoording zienswijzen 5**

2.1 Zienswijze 1 5

2.2 Zienswijze 2 5

2.3 Zienswijze 3 6

2.4 Zienswijze 4 8

2.5 Zienswijze 5 10

2.6 Zienswijze 6 11

2.7 Zienswijze 7 11

2.8 Zienswijze 8 13

2.9 Zienswijze 9 13

2.10 Zienswijze 10 15

2.11 Zienswijze 11 15

2.12 Zienswijze 12 18

2.13 Zienswijze 13 18

2.14 Zienswijze 14 21

2.15 Zienswijze 15 23

2.16 Zienswijze 16 24

3 **Wijzigingen/aanvullingen als gevolg van de zienswijzen 27**

provincie Gelderland

1 Inleiding

In deze notitie worden de zienswijzen samengevat en beantwoord die zijn binnengekomen op de kennisgeving inzake het Windpark Echteld Lienden, waarvoor een ruimtelijke procedure in voorbereiding is. De zienswijzen konden betrekking hebben op de kennisgeving, de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) en het participatieplan.

1.1 Context en strekking van de zienswijzennota

Windpark Echteld Lienden
Initiatiefnemer Vattenfall Duurzame Energie N.V. bereidt in samenwerking met Energiecoöperatie Echteld-Lienden de plaatsing voor van 7 tot 11 nieuwe windturbines in de gemeente Buren en Neder-Betuwe, ter vervanging van 4 bestaande windturbines in de gemeente Neder-Betuwe. De zoeklocatie ligt aan weerszijden van de A15 ten oosten van Tiel.



Kaartbeeld onderzoeksgebied

In lijn met de provinciale Windladder hebben Gedeputeerde Staten Provincie Gelderland op 27 oktober 2022 besloten om de ruimtelijke procedure op zich te nemen en een provinciaal inpassingsplan voor te bereiden. De eerste stap van de ruimtelijke procedure was het publiceren van een kennisgeving voornemen en participatie, met daarbij de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) en het participatieplan. Deze drie onderdelen worden hierna nader toegelicht.

Kennisgeving voornemen en participatie
Middels de kennisgeving is iedereen in de gelegenheid gesteld om te reageren op het voornemen, de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD), en kon men kennisnemen van en reageren op het participatieplan voor het project. In de kennisgeving stond dat iedereen in de gelegenheid wordt gesteld om binnen de kaders van het voornemen (7 tot 11 windturbines, met de omschreven bandbreedtes in ashoogte en binnen het aangegeven zoekgebied) mogelijke oplossingen aan kon dragen voor de opgave. Ook kon men opmerkingen maken op hoe inwoners, bedrijven, maatschappelijke organisaties en bestuursorganen bij de verkenning zullen worden betrokken.
Met de kennisgeving voornemen en participatie conform de projectprocedure is voorgesorteerd op de Omgevingswet die op 1 januari 2024 in werking treedt. De projectprocedure zal uiteindelijk leiden tot een projectbesluit.

Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)
De NRD is de eerste formele stap in de procedure van de milieueffectrapportage (m.e.r.) die wordt doorlopen, en bevat het 'plan van aanpak' (of: onderzoeksagenda) voor nog het op te stellen milieueffectrapport (MER). In de NRD staat wat de aard en het doel van het project zijn en welke milieueffecten op welk detailniveau worden onderzocht. Eenieder is in de gelegenheid gesteld om een zienswijze in te dienen op de NRD.
De NRD is overigens parallel aan de tervisielegging voorgelegd aan de Commissie voor de milieueffectrapportage, met het verzoek om een advies uit te brengen. Dit advies is inmiddels gepubliceerd op https://api.commissiemer.nl/adviezen/3735.

Participatieplan
In het participatieplan (participatie- en communicatieplan) is opgenomen op welke wijze eenieder die zich betrokken of belanghebbend voelt, bij de planvorming kan participeren. In het participatieplan staat beschreven hoe en wanneer participatie (meedenken over oplossingen) mogelijk is en hoe we deze inbreng betrekken bij toekomstige besluiten.
Ook op het participatieplan kon men tijdens de tervisielegging een zienswijzen inbrengen.

1.2 Zienswijzen

Zienswijzenperiode
Van donderdag 27 april tot donderdag 8 juni hebben de Kennisgeving voornemen en participatie, de Notitie Reikwijdte en Detailniveau en het participatieplan ter inzage gelegen. Tijdens deze inspraakperiode kon iedereen een mening geven over deze stukken en oplossingen aandragen door een zienswijze in te dienen.

Overzicht zienswijzen
De provincie heeft 16 ontvankelijke zienswijzen ontvangen. Alle zienswijzen zijn geregistreerd en aan de indieners is een ontvangstbevestiging gezonden. De ontvangen zienswijzen zijn in deze zienswijzennota genummerd van 1 tot en met 16.

1	Particulier	Per mail 25-04-2023
2	Particulier	Per mail van 28-05-2023
3	Particulier	Per mail van 1-6-23
4	Particulier	Per mail van 1-6-23

5	IJsclub De Hoeken	Per mail dd 2 6 2023
6	Particulier	Per mail van 5-6-23
7	Belangenvereniging Villapark Lingemeer	Per mail d.d. 6 juni 2023
8.	Particulier	Per mail van 6 juni 2023
9	TenneT	Per mail en brief van 7 juni 2023
10	Particulier	Per mail van 7 juni 2023
11	Vereniging tot behoud van het Lingelandschap	Per mail van 7 juni 2023
12	Particulier	Per mail van 7 juni 2023
13	Particulier	Per mail van 7 juni 2023
14	Particulier	Per email van 7 juni 2023
15	Stichting Dijk van een Delta	Per mail (met brief) van 8 juni 2023
16	Particulier	Per brief d.d. 6 juni 2023 (ontvangen 9 juni 2023)

Op grond van de Algemene verordening gegevensbescherming (AVG) is het niet toegestaan om de persoonsgegevens van natuurlijke personen te verwerken zonder dat er bijvoorbeeld sprake is van een wettelijke grondslag, dringende noodzaak of toestemming van de betreffende personen. De provincie noemt de natuurlijke personen die een zienswijze hebben ingediend in deze zienswijzennota daarom niet bij naam. Daar waar het adres inhoudelijk relevant is voor de behandeling van de zienswijze, is bij de beantwoording het adres wel vermeld.

Zeer ruim buiten de tervisieleggingstermijn zijn nog twee mails binnengekomen die ook zouden kunnen worden beschouwd als zienswijzen. Deze wordt beschouwd als niet ontvankelijk en deze zijn dan ook niet opgenomen in deze zienswijzennota.

1.3 Opzet van de zienswijzennota

In hoofdstuk 2 van deze nota zijn de ontvangen zienswijzen in samengevatte vorm weergegeven. De samenvattingen pretenderen geen volledigheid. Bij de beoordeling van de zienswijzen zijn wel alle originele brieven, elektronische berichten en bijlagen, zoals deze bij de provincie zijn ingediend, betrokken. Per zienswijze is eerst algemene informatie gegeven over de indiener(s) van de zienswijze. Vervolgens is/zijn per ingediende zienswijze de samenvatting(en) vermeld en is aangegeven tot welke reactie deze aanleiding geeft.
Hoofdstuk 3 bevat ten slotte een overzicht van de wijzigingen die zijn doorgevoerd in de verdere verkenning. In de niet geanonimiseerde versie bevat hoofdstuk 4 ten slotte de namenlijst van de zienswijze-indieners.

2 Beantwoording zienswijzen

2.1 Zienswijze 1

Inhoud zienswijze
De indieners willen geen windmolens en/of een windpark in de gemeente Buren.

Beantwoording
Nederland staat voor een enorme energietransitieopgave. In het Klimaatakkoord is afgesproken dat alle partijen een bijdrage leveren aan de energietransitie, met aparte doelen voor wind op zee (49 TWh) en wind en zon op land (35 TWh). De afspraken voor wind en zon op land zijn vastgesteld in 30 regionale energiestrategieën, waarin provincies, gemeenten en waterschappen zoekgebieden voor wind en zon hebben vastgesteld. De Regionale EnergieStrategie (RES) Fruitdelta Rivierenland draagt met 1,2 TWh bij aan het doel van 35 TWh, te behalen in de aangewezen zoekgebieden voor wind en zon in de regio. De locatie Echteld-Lienden is zo'n zoekgebied voor windturbines en draagt dus bij aan de regionale en landelijke doelstellingen.

2.2 Zienswijze 2

Inhoud zienswijze
1. Indieners willen een eerlijke verdeling van de lusten en lasten van de 'BV Nederland' en in dit gebied is al heel veel (zoals A15, Betuweroute, huidige windparken)

2. Onder voorwaarden hebben indieners geen bezwaar tegen het nieuwe windpark Echteld-Lienden maar wel onder voorwaarden:
   a. Eerlijke verdeling lasten en lusten met (financiële) participatie (gebaseerd op de mate van overlast die de omwonenden van het windpark ondervinden)
   b. de slagschaduw moet gecumuleerd in beeld gebracht worden en bovendien moeten niet de wettelijke grenzen opgezocht worden (minimaliseer hinder).
   c. de geluidsoverlast op de gevel moet niet meer zijn dan het huidige windpark Echteld
   d. de turbines worden vanuit visueel oogpunt op één lijn geplaatst.

Beantwoording
1. De indruk bij indiener dat in deze omgeving al veel hinder is door onder meer de bestaande snelweg en Betuweroute, kunnen we volgen. Nederland is evenwel een drukbevolkt en dichtbebouwd land waar op veel plaatsen sprake is van de nabijheid van bijvoorbeeld spoorlijnen, snelwegen en andere economische activiteiten. De lokale situatie is dus zeker niet uitzonderlijk. In de op te stellen milieueffectrapportage besteden we nadrukkelijk aandacht aan de 'stapeling' van hinder waar de indiener voor vreest. Wat betreft de effecten op geluid, slagschaduw en luchtkwaliteit brengen we de gecumuleerde effecten van het nieuwe windpark met alle bestaande overige hinderbronnen in beeld. Daarnaast besteden we in milieueffectrapport veel aandacht aan gezondheid en leefbaarheid. Daarnaast moet toch ook gesteld worden dat deze planvorming primair de realisatie van het windpark Echteld Lienden betreft. Bij andere ontwikkelingen in de buurt is een eigenstandige afweging gemaakt; wij kunnen we het kader van dit planproces geen uitspraken doen over mitigerende maatregelen voor de A15, Betuweroute en andere windparken. Uitgangspunt is dat we ons houden aan de geldende wet- en regelgeving en voor de windturbines op een zorgvuldige wijze komen tot passende normstellingen.

2. We gaan de punten langs:
   a. Financiële participatie vormt een belangrijke pijler onder dit plan. Voor windpark Echteld Lienden werkt Vattenfall in samenwerking met Energiecoöperatie Echteld-Lienden een voorstel uit voor de financiële participatie. Ook de omgevingsadviesraad wordt gevraagd

mee te denken en te adviseren over dit voorstel. Bij windparken is het standaard dat er 0,50 € per opgewekte MWh wordt gestort in een omgevingsfonds, dat komt neer op, afhankelijk van het type turbine, zo'n € 8.000 a € 10.000 per molen per jaar. Daarnaast onderzoeken Vattenfall en de Energiecoöperatie op dit moment of er voor dit specifieke park het streven naar 50% lokaal eigendom zo kan worden ingericht dat iedereen in de omgeving kan meeprofiteren van de opbrengsten, ook zonder te investeren.

b. We brengen de slagschaduw gecumuleerd in beeld en streven naar zo min mogelijk slagschaduwhinder. Als er toch sprake is van hinder beschrijven we mitigerende maatregelen in het op te stellen milieueffectrapport.
c. In de milieueffectrapportage is het gebruikelijk om de plansituatie (met het plan: windpark Echteld-Lienden) te vergelijken met de referentiesituatie (de toekomstige situatie zonder het plan windpark Echteld-Lienden). In de referentiesituatie zijn de vier bestaande turbines verwijderd omdat deze naar verwachting in 2026 aan het eind van hun levensduur zijn. Daarom worden de alternatieven in de milieueffectrapportage niet vergeleken met de situatie met windpark Echteld (de vier te saneren windturbines).
Echter, naar aanleiding van deze zienswijze breiden we de onderzoeksaanpak uit en maken we ook de huidige situatie met de vier bestaande turbines inzichtelijk, zodat hinder door geluid afkomstig van de huidige windturbines vergeleken kan worden met de toekomstige situatie.
d. We brengen diverse opstellingen in beeld, zowel alternatieven met een wolkopstelling als met een lijnopstelling. In het milieueffectrapport worden de effecten van de verschillende opstellingen op de ruimtelijke-visuele kenmerken van het gebied (openheid en beleving door de waarnemers) en de landschapstypen en –structuren onderzocht en in beeld gebracht.

2.3 Zienswijze 3

Inhoud zienswijze

1. Indieners wijzen erop dat er al veel hinder wordt ervaren van de A15, de Betuwelijn en het bestaande windturbinepark (met name het windpark Echteld). De nu voorliggende plannen baren zorgen voor de leefbaarheid en gezondheid, ook gezien de al bestaande hinder (slagschaduw en geluidsoverlast).
2. Ook wordt waardevermindering van de woning gevreesd.
3. De uitgangspunten die worden gehanteerd inzake geluidshinder (47 dB conform het Activiteitenbesluit) zijn gedateerd. Graag 45 dB gebruiken of liever nog een strengere norm.
4. Indiener vraagt erom dat de cumulatieve geluidshinder (weg, spoor, windpark) wordt beschouwd.
5. Indiener vraagt om afstandsnormen vergelijkbaar met het buitenland, bijvoorbeeld 10 maal de ashoogte. Indiener wijst op de onderzoeksresultaten van Arcadis die op 21 april 2022 aan de tweede kamer zijn gestuurd.
6. De indiener doet concreet het volgende verzoek:
   a. neem ook aantasting van woongenot en waardedaling van de huizen mee als effect of criterium en laat dit door een onafhankelijk bureau beoordelen.
   b. de invloed op landschap en cultuurhistorie moet met meer dan met alleen bureauonderzoek in beeld worden gebracht.
   c. hanteer als afstandsnorm 10 keer de ashoogte tot de bebouwde komgrens in het onderzoek
   d. hanteer 45dB voor een of meer windmolens en cumulatief 47 dB als norm (en liefst nog strenger)
   e. geef extra veel aandacht voor inpassing in landschap
   f. onderbouw of 4 windturbines in lijnopstelling wel echt het worst case scenario is

Beantwoording

1. Zie ook de beantwoording bij indiener 2 punt 1. Leefbaarheid en gezondheid worden onderzocht in het op te stellen milieueffectrapport. De bestaande bronnen van hinder (snelweg en spoor) worden meegenomen in de milieuonderzoeken als een gegeven (autonoom) voor alle alternatieven. Daarmee onderzoeken wij in de milieueffectrapportage de 'stapeling' van hinder.

2. Als de indiener meent schade te ondervinden van het toekomstige besluit, dan kan hij/zij een planschadeclaim in dienen. De procedure hiervoor is momenteel geregeld in de Wet ruimtelijke ordening (Wro), en na 1 januari 2024 zijn de bepalingen inzake nadeelcompensatie uit de Omgevingswet van kracht . Een eventueel verzoek kan pas worden ingediend na de definitieve vaststelling van het ruimtelijk besluit (in dit geval het projectbesluit door de provincie). Als een claim wordt ingediend, dan worden de huidige planologische mogelijkheden vergeleken met de nieuwe mogelijkheden en op basis daarvan wordt door een onafhankelijk bureau beoordeeld of er schade aan de onroerende zaak aan de orde is. Planschade boven het maatschappelijk forfait (het normaal 'eigen risico', meestal is dit 2% van de waarde van woningen/opstallen) zou uitgekeerd kunnen worden. Als planschade wordt toegekend, dan is dit eenmalig. De initiatiefnemer organiseert in het vierde kwartaal van 2023 of uiterlijk in het eerste kwartaal van 2024 een workshop met een toelichting op de planschaderegeling en hoe hiervan gebruik kan worden gemaakt.
3. In het MER brengen we de milieueffecten van het windpark uitgebreid in beeld. We bestuderen twee normstellingen voor geluid. Zo onderzoeken we de 'oude' geluidsnorm van 47 dB L_{den} uit het Activiteitenbesluit, maar ook de 45 dB L_{den} richtlijn die volgt uit het advies van de WHO.
4. In de op te stellen milieueffectrapportage worden zowel de geluidhinder door de windturbines als geluidhinder door de cumulatie van verschillende geluidsbronnen (windturbines, wegen en spoorwegen) onderzocht. Hiermee worden de (cumulatieve) effecten van geluid uitgebreid in beeld gebracht. Zie ook de beantwoording bij indiener 3 punt 3.
5. Bij plannen voor windparken wordt vaker de vraag gesteld of er afstandsnormen moeten worden gehanteerd. Hierbij wordt vaak verwezen naar de motie Leijten/Erkens (32813, nr. 985, 8-3-22), waarin de regering wordt gevraagd afspraken te maken met gemeenten, provincies en RES-regio's over de te hanteren uitgangspunten voor de plaatsing van nieuwe windmolens, waaronder strenge minimumafstandsnormen.
   De Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State heeft de mogelijkheid geboden om eigen, lokale normen te stellen, mits deze normen zijn voorzien van een actuele, deugdelijke, op zichzelf staande en op de aan de orde zijnde situatie toegesneden motivering (Zie de uitspraak van 30 juni 2021 ECLI:NL:RVS:2021:1395, over windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding). Wij hebben het voornemen bij dit windplan eigen lokale normen te stellen. Deze worden uiteraard uitgebreid en zorgvuldig onderbouwd. De Afdelingsuitspraak eist niet dat afstandsnormen worden gesteld. Dat blijkt evenmin uit de motie Leijten/Erkens. Wij constateren dat in deze motie de regering gevraagd wordt om in afwachting van nieuwe landelijke normen met provincies, gemeentes en RES-regio's afspraken te maken over een minimum-afstandsnorm. In de reactie wordt gerefereerd aan het onderzoek van Arcadis dat de Minister van EZK heeft laten uitvoeren naar afstandsnormen voor windturbines, onder meer naar aanleiding van de motie Leijten/Erkens. Over de uitkomsten van dat onderzoek heeft de Minister een brief gestuurd aan de Tweede Kamer (21 april en 6 juli 2022). De strekking van de brief is dat de Minister geen mogelijkheid ziet om in afwachting van nieuwe landelijke normen tijdelijk afstandsnormen vast te stellen. De Minister is wel in gesprek met de koepels VNG, IPO en NPRES over het op verantwoorde wijze voortgang behouden bij de invulling van de doelstelling voor wind op land in 2030. Of afstandsnormen een rol gaan spelen in de nieuwe landelijke normen voor de windturbinebepalingen voor geluid, slagschaduw en externe veiligheid wordt momenteel nog onderzocht in het kader van het plan-MER dat ter voorbereiding op die nieuwe bepalingen wordt uitgevoerd. We kunnen dus nog niet anticiperen op mogelijke afstandsnormen die gaan gelden.
   Ten slotte merken we op dat ook in het advies van de expertgroep gezondheidseffecten windturbines (2022) het hanteren van een afstandsnorm voor geluid wordt afgeraden, omdat er verschillende factoren zijn die de hoorbaarheid en hinderlijkheid van geluid beïnvloeden. Dit kan leiden tot relatief grote verschillen in milieubescherming voor omwonenden van windturbines bij een gelijke afstand tot windturbines. Het stellen van lokale normen voor geluid, slagschaduw en externe veiligheid is naar ons idee een veel meer adequate wijze om de hinder op de omgeving binnen aanvaardbare grenzen te houden.
6. We lopen de punten langs:
   a. Bij de cumulatieve effectbeoordeling voor geluid passen we de methode Miedema toe. Die methode doet uitspraken over de aanvaardbaarheid van gecumuleerde geluidbelasting. Een aparte beoordeling/criterium is dus niet nodig. Waardedaling is geen milieueffect en hoort

niet in de milieueffectrapportage. Zie indiener 3 en punt 2 over vervolgstappen die u kunt nemen met betrekking tot waardevermindering. De Tabel methode Miedema geeft de volgende classificatie van de milieukwaliteit verbonden aan de gecumuleerde geluidsbelasting (uitgedrukt in Lden):

gecumuleerde L_{DEN},	classificering milieukwaliteit
< 50	Goed
50 – 55	Redelijk
55 – 60	Matig
60 – 65	Tamelijk slecht
65 – 70	Slecht
> 70	Zeer slecht

b. de invloed op landschap en cultuurhistorie brengen wij in beeld met zowel bureauonderzoek als visualisaties. Op basis van alle beschikbare informatiebronnen brengen we de landschappelijke kwaliteiten zorgvuldig in beeld. Hiermee kunnen wij de ruimtelijke en visuele effecten beoordelen in de milieueffectrapportage. De beoordeling van effecten op landschap wordt door een landschapsarchitect uitgevoerd. De opstellers van het milieueffectrapport bezoeken ook zelf het onderzoeksgebied.
c. Zie beantwoording bij indiener 3 punt 5. We stellen lokale normen voor de drie 'windturbine-aspecten' geluid, slagschaduw en externe veiligheid en onderzoeken geen afstandsnormen.
d. Zie beantwoording bij indiener 3 punt 3.
e. Om tot een goede vergelijking van onderscheidende alternatieven te kunnen komen, zijn voor het MER verschillende alternatieven ontwikkeld: alternatief Leefomgeving, alternatief Landschap en alternatief Maximale opwek. Alternatief Landschap hanteert ontwerpprincipes die gebaseerd zijn op de uitgangspunten voor landschappelijke inpassing van windturbines volgens de RES, provincie en gemeenten. In het MER wordt de invloed van de alternatieven op de ruimtelijke-visuele kenmerken (openheid en beleving door de waarnemers) en de landschapstypen en -structuren onderzocht. Hiermee wordt de impact op landschap uitgebreid onderzocht.
   Mede op basis van de zienswijzen voegen we ten slotte ten opzichte van het NRD een extra alternatief toe, namelijk Natuur, om hiermee de bestaande natuurwaarden in het gebied zorgvuldig mee te wegen.
   Zie ook de beantwoording bij indiener 3 punt 6b.
f. Bij de beantwoording van deze vraag zijn wij ervan uitgegaan dat deze vraag betrekking heeft op de uitgangspunten voor het geluidsonderzoek. Voor de nieuwe milieuregels stelt het rijk ook een milieueffectrapportage (planMER Windturbinebepalingen Leefomgeving) op. In dit MER worden geluidscontouren onderzocht op basis van 1 windturbine. In het MER voor windpark Echteld-Lienden bepalen wij de afstanden tot woningen door de geluidsproductie van een lijnopstelling van 4 windturbines te hanteren. Voor de onderlinge afstand van 3 maal de rotordiameter die wordt gehanteerd tussen de windturbines is het in het onderzoeksgebied alleen mogelijk om voor de ondergrens windturbine een lijnopstelling van maximaal 4 windturbines te vormen. Voor grotere windturbines (dus met een grotere rotordiameter) of op een andere locatie binnen de plaatsingszone is dit niet mogelijk. Daarmee is een lijnopstelling van 4 ondergrens windturbines de realistische worst case.

2.4 Zienswijze 4

Inhoud zienswijze

1. Indiener was niet bekend met de planning bij het kopen van de woning 1 maand geleden. Indiener ervaart al veel hinder van de A15, Betuwelijn en met name het windpark Echteld. De nu voorliggende plannen baren zorgen voor de leefbaarheid en gezondheid, ook gezien de al bestaande hinder.
2. Ook wordt waardevermindering van de woning gevreesd.

3. De uitgangspunten die worden gehanteerd inzake geluidshinder (47 dB conform het Activiteitenbesluit) zijn gedateerd. Graag 45 dB gebruiken of liever nog een strengere norm.
4. Indiener vraagt erom dat de cumulatieve geluidshinder (weg, spoor, windpark) wordt beschouwd.
5. Indiener vraagt om afstandsnormen vergelijkbaar met het buitenland, bijvoorbeeld 10 maal de ashoogte. Indiener wijst op de onderzoeksresultaten van Arcadis die op 21 april 2022 aan de tweede kamer zijn gestuurd.
6. Indiener wijst erop dat onder meer in tv-programma's op NPO veel is gezegd en getoond over de negatieve gezondheidseffecten van windturbines. Zeker ook door de effecten van laagfrequent geluid, knipperende lichten op windturbines en visuele impact.
7. De indiener doet concreet het volgende verzoek:
    a. neem ook aantasting van woongenot en waardedaling van de huizen met als effect of criterium en laat dit door een onafhankelijk bureau beoordelen.
    b. de invloed op landschap en cultuurhistorie moet met meer dan met alleen bureauonderzoek in beeld worden gebracht (ook effecten op woonwijk Lingemeer).
    c. hanteer als afstandsnorm 10 keer de ashoogte in het onderzoek
    d. hanteer 45dB voor een of meer windmolens en cumulatief 47 dB als norm (en liefst nog strenger)
    e. geef extra veel aandacht voor inpassing in landschap
    f. onderbouw of 4 windturbines in lijnopstelling wel echt het worst case scenario is

Beantwoording

1. Zie beantwoording bij indiener 3 punt 1. Op 1 juli 2021 werd de Regionale Energie Strategie (RES) Fruitdelta 1.0 vastgesteld, waarin het zoekgebied A15-Oost is aangewezen voor windenergie. Op 1 november 2022 maakte de provincie bekend de inpassingsprocedure op te pakken. Indiener had zichzelf hierover kunnen informeren bij de aankoop van de woning of had hierover geïnformeerd kunnen worden door zijn makelaar.
2. Zie beantwoording bij indiener 3 punt 2.
3. Zie beantwoording bij indiener 3 punt 4.
4. Zie beantwoording bij indiener 3 punt 4.
5. Zie beantwoording bij indiener 3 punt 5.
6. We gaan de mogelijke gezondheidseffecten beschouwen in de op te stellen milieueffectrapportage. De effecten van laagfrequent geluid worden niet apart onderzocht in het MER. In de 'Factsheet gezondheidseffecten van windturbinegeluid' geeft het RIVM aan dat: *'er een duidelijk verband is tussen het geluidniveau van windturbines en de hinder ervan; mensen ondervinden meer hinder naarmate het geluid harder is. Dit geldt voor het totale windturbine-geluid, dus het hele geluidspectrum inclusief laagfrequent geluid. Het is hierbij niet zo dat het aandeel laagfrequent geluid van windturbines voor andere hinder zorgt dan 'gewoon' geluid.' Met andere woorden, laagfrequent geluid heeft geen andere effecten dan 'gewoon' geluid.* Er is daarom geen wettelijke norm voor specifiek laagfrequent geluid van windturbines. Laagfrequent geluid is integraal onderdeel van de norm van 47 dB Lden. Het RIVM heeft eveneens geconcludeerd dat geen aparte beoordeling nodig is boven op de huidige geluidsnorm. Daarom wordt het effect door laagfrequent geluid niet apart beoordeeld in het MER. Laagfrequent geluid valt wel binnen het geluidsspectrum dat onderzocht wordt in het MER.

   De cumulatieve gezondheidseffecten van het windpark worden onderzocht door de beoordeling en analyse van de verandering van luchtkwaliteit, geluid en slagschaduw. Dit valt onder het criterium: 'invloed op gezondheid door cumulatieve effecten' uit het beoordelingskader. Daarnaast wordt ook kwantitatief onderzoek gedaan naar gezondheidseffecten door het percentage ernstig gehinderden / slaapverstoorden inzichtelijk te maken. Hiermee worden de gezondheidseffecten uitgebreid onderzocht.

   Verlichting op de windturbines is verplicht in verband met de veiligheid voor vliegtuigen en helikopters. De laatste tijd wordt er onderzoek gedaan naar en worden de eerste windparken ingericht met de zogenaamde transpondertechniek. Dit is een techniek waarbij de verlichting aan en uit gaat wanneer een vliegtuig of helikopter binnen bepaalde afstand nadert. Dit zorgt ervoor dat verlichting op windturbines niet onnodig aan staat als er geen objecten in de buurt vliegen.

Het voornemen is om deze transpondertechniek ook voor Windpark Echteld-Lienden toe te passen. Dit wordt nader uitgezocht.

7. Zie beantwoording bij indiener 3 punt 6.

2.5 Zienswijze 5

Indiener: IJsclub De Hoeken

Inhoud zienswijze

1. De indiener is van mening dat de ijsbaan een kwetsbaar object is.
2. Opgemerkt wordt dat niet uit te sluiten is dat windmolens worden opgericht binnen het grijze gebied van de kansen en belemmeringenkaart en ook dat niet is uit te sluiten dat de ijsclub in de invloedssfeer komt te liggen van windmolens. Verzocht wordt daarom om de invloed van de windmolens op de ijsbaan expliciet mee te nemen en te onderzoeken: veiligheid schaatsers, invloed op weer/ijsvorming, oppervlakte/grondwater en gevolgen bij aanleg en onderhoud.
3. Opgemerkt wordt dat de ijsvereniging niet is genoemd in het participatieplan als belanghebbende.
4. Opgemerkt wordt dat in 8.bijlage A (pag 32) de afbakening van het plangebied anders is dan het onderzoeksgebied uit de NRD.

Beantwoording

1. De definitie van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten komt uit het Besluit externe veiligheid inrichtingen (BEVI). Voorbeelden van kwetsbare objecten zijn woningen, scholen en grote kantoorpanden. Voorbeelden van beperkt kwetsbare objecten zijn winkels, restaurants, sporthallen en bedrijfswoningen. Woningen in een gebied met een woningdichtheid van twee woningen per ha of minder, worden ook beschouwd als een beperkt kwetsbaar object. Het onderscheid in kwetsbaarheid komt voort uit de verschillen in het aantal personen dat aanwezig is, de duur dat personen aanwezig zijn en de mate waarin personen zichzelf in veiligheid kunnen brengen bij een incident. Op basis van deze definitie is een ijsbaan een beperkt kwetsbare object.
2. De grijze gebieden zijn wel degelijk uitgesloten voor de ontwikkeling van de windturbines, omdat dit gebieden zijn die volgens de wet niet geschikt zijn voor de ontwikkeling van windturbines. Er worden dus geen windturbines geplaatst in de grijze gebieden. Gezien de ligging van de grijze gebieden, kunnen de windturbines van Windpark Echteld-Lienden, als we dit opmeten, niet dichterbij IJsclub De Hoeken komen dan ca. 340 m. Dit is immers de kortst mogelijk afstand tot de plaatsingszone. Hiermee valt de ijsclub niet binnen de veiligheidscontouren, want die zijn kleiner dan de genoemde afstand. We hebben het dan over de zogenaamde 'PR 10^{-6}'-contour. 'PR' wordt gedefinieerd als "de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt, overlijdt als direct gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen bij een risicovolle activiteit". De norm van '10-6' betekent dat niemand een groter plaatsgebonden risico mag lopen dan 1 op de 1 miljoen per jaar (10^{-6}/jaar). Doordat de PR 10^{-6}-contour van de windturbines buiten de ijsclub zal zijn gelegen, betekent dat veiligheid redelijkerwijs geen belangrijk aandachtspunt is. In het op te stellen milieueffectrapport (MER) brengen we de veiligheidseffecten zorgvuldig in beeld. Wat betreft de genoemde verwachte effecten op weer, ijsvorming, oppervlakte- en grondwater en aanleg en onderhoud verwachten we op voorhand dat die niet bestaan of minimaal zijn. Dit zijn geen aspecten waar we specifieke aandacht aan besteden in het op te stellen MER.
3. We nemen in het vervolg van de verkenning en de rest van het participatietraject de ijsclub op in de lijst van belanghebbenden / stakeholders en waar nodig of gewenst betrekken we de ijsclub.
4. Het kaartbeeld dat hier staat is verouderd en bedoeld om een idee te geven welke adressen worden betrokken. In het op te stellen milieueffectrapport (MER) wordt een correct kaartbeeld opgenomen.

2.6 Zienswijze 6

Inhoud zienswijze

1. Indiener was niet bekend met de planning bij het kopen van de woning. Indiener ervaart al veel hinder van de A15, Betuwelijn en met name het windpark Echteld. De nu voorliggende plannen baren zorgen voor de leefbaarheid en gezondheid, ook gezien de al bestaande hinder.
2. Ook wordt waardevermindering van de woning gevreesd en hier wil de indiener indien nodig Vattenfall voor aansprakelijk houden.
3. De uitgangspunten die worden gehanteerd inzake geluidshinder (47 dB conform het Activiteitenbesluit) zijn gedateerd. Graag 45 dB gebruiken of liever nog een strengere norm.
4. Indiener vraagt erom dat de cumulatieve geluidshinder (weg, spoor, windpark) wordt beschouwd.
5. Indiener vraagt om afstandsnormen vergelijkbaar met het buitenland, bijvoorbeeld 10 maal de ashoogte. Indiener wijst op de onderzoeksresultaten van Arcadis die op 21 april 2022 aan de tweede kamer zijn gestuurd.
6. De indiener doet concreet het volgende verzoek:
    a. neem ook aantasting van woongenot en waardedaling van de huizen met als effect of criterium en laat dit door een onafhankelijk bureau beoordelen.
    b. de invloed op landschap en cultuurhistorie moet met meer dan met alleen bureauonderzoek in beeld worden gebracht (ook effecten op woonwijk Lingemeer).
    c. hanteer als afstandsnorm 10 keer de ashoogte in het onderzoek
    d. hanteer 45dB voor een of meer windmolens en cumulatief 47 dB als norm (en liefst nog strenger)
    e. geef extra veel aandacht voor inpassing in landschap
    f. onderbouw of 4 windturbines in lijnopstelling wel echt het worst case scenario is

Beantwoording

1. Zie beantwoording bij indiener 3 punt 1.
2. Zie beantwoording bij indiener 3 punt 2.
3. Zie beantwoording bij indiener 3 punt 4.
4. Zie beantwoording bij indiener 3 punt 4.
5. Zie beantwoording bij indiener 3 punt 5.
6. Zie beantwoording bij indiener 3 punt 6.

2.7 Zienswijze 7

Indiener: Belangenvereniging Villapark Lingemeer

Inhoud zienswijze

De reactie valt uiteen in een brief inzake het begin van de projectprocedure en een brief inzake het participatieplan. Die worden hierna respectievelijk behandeld.

Begin projectprocedure:

1. In de huidige situatie geven de A15, Betuweroute en met name windpark Echteld al veel overlast. De nu voorliggende plannen baren zorgen voor de leefbaarheid en gezondheid, ook gezien de al bestaande hinder.
2. Ook wordt waardevermindering van de woning gevreesd door 20-25% van de bewoners, zo blijkt uit een gehouden enquête.
3. De uitgangspunten die worden gehanteerd inzake geluidshinder (47 dB conform het Activiteitenbesluit) zijn gedateerd. Graag 45 dB gebruiken of liever nog een strengere norm.
4. Indiener vraagt erom dat de cumulatieve geluidshinder (weg, spoor, windpark) wordt beschouwd.

5. Indiener vraagt om afstandsnormen vergelijkbaar met het buitenland, bijvoorbeeld 10 maal de ashoogte. Indiener wijst op de onderzoeksresultaten van Arcadis die op 21 april 2022 aan de tweede kamer zijn gestuurd.
6. De indiener doet concreet het volgende verzoek:
   a. neem ook aantasting van woongenot en waardedaling van de huizen met als effect of criterium en laat dit door een onafhankelijk bureau beoordelen.
   b. de invloed op landschap en cultuurhistorie moet met meer dan met alleen bureauonderzoek in beeld worden gebracht (ook effecten op woonwijk Lingemeer).
   c. hanteer als afstandsnorm 10 keer de ashoogte in het onderzoek
   d. hanteer 45dB voor een of meer windmolens en cumulatief 47 dB als norm (en liefst nog strenger)
   e. geef extra veel aandacht voor inpassing in landschap
   f. onderbouw of 4 windturbines in lijnopstelling wel echt het worst case scenario is

Communicatie- en participatieplan (specifieke opmerkingen):

7. De indiener is van mening dat de belangenvereniging op hetzelfde niveau als dat van mede-overheden en instanties zou moeten behoren.
8. Indiener vraagt of met 'besluitvoormening' besluitvorming wordt bedoeld.
9. De link naar de gedragscode Wind-op-Land functioneert niet. Voorgesteld wordt de link toe te voegen in het document.
10. Gevraagd wordt de mogelijkheid toe te lichten dat de omgeving zich door zelf gekozen deskundigen laat ondersteunen. Is hier ook nog tijd en ruimte voor?
11. Gevraagd wordt om op pagina 26 toe te voegen dat de Belangenvereniging (BVL) lid is van de omgevingsadviesraad.
12. Gevraagd wordt om toe te lichten welke kansen er, met betrekking tot het windpark, worden gezien in samenwerking met K3.
13. Indiener vindt dat de rol van de Energiecoöperatie Echteld-Lienden veel te groot is en onvoldoende onafhankelijk is. Voorgesteld wordt de energiecoöperatie en de belangenvereniging (BVL) dezelfde mate van invloed te geven.
14. Indiener wil graag zien dat de communicatie zoals beloofd helder en duidelijk en transparant is. Zo vindt indiener het onduidelijk dat een bewonersavond over het windpark een energieavond wordt genoemd.

Beantwoording

Inzake begin projectprocedure:

1. Zie beantwoording bij indiener 3 punt 1.
2. Zie beantwoording bij indiener 3 punt 2.
3. Zie beantwoording bij indiener 3 punt 4.
4. Zie beantwoording bij indiener 3 punt 4.
5. Zie beantwoording bij indiener 3 punt 5.
6. Zie beantwoording bij indiener 3 punt 6.

Inzake Communicatie- en participatieplan (specifieke opmerkingen):

7. De belangenvereniging Bewoners Lingemeer is actief betrokken bij het participatieproces. Zowel direct als via deelname aan de omgevingsadviesraad. Net als andere belangenvertegenwoordigers past hier in onze ogen de rol van adviseren en heeft de BVL niet dezelfde status als bijv. de gemeente Neder-Betuwe of Buren.
8. Het gaat om de beschrijving van de tweede trede in de participatielader. Er staat nu: "Coproduceren: Stakeholders beoordelen feiten, visies, doelen, oplossingen en keuzes. We nemen de beoordelingsresultaten mee in de besluitvoormening" Het laatste woord is een verschrijving; inderdaad wordt 'besluitvorming' bedoeld.
9. Indien de link voorkomt in het milieueffectrapport dan zorgen wij voor een werkende link. Het gaat voor de goede orde om de volgende link: https://www.rvo.nl/onderwerpen/windenergie-op-land/gedragscodes
10. Het staat een ieder vrij om zich te laten ondersteunen door zelf gekozen deskundigen. Hier is nog voldoende tijd en ruimte voor aangezien we pas in het najaar de eerste resultaten van het

MER verwachten. Te zijner tijd wordt dat wederom ter inzage gelegd. Wij nemen contact met u op om het inschakelen van deskundigen nader te bespreken en uit te werken.

11. Bij het opstellen van dit plan was de omgevingsadviesraad nog in oprichting. De tekst onder jongeren is daarmee niet correct en passen we aan. Wij verzoeken Vattenfall op de projectwebsite BVL te vermelden bij de samenstelling van de OAR.
12. Met ontwikkelaar en zand en grindwinner in het gebied (K3) wordt afgestemd over de ontwikkeling van het windpark. Op dit moment zijn daar nog geen concrete koppelkansen uitgekomen, maar dit blijft de initiatiefnemer in het oog houden.
13. De initiatiefnemer Vattenfall werkt samen met de Energiecoöperatie Echteld-Lienden, met name om de financiële participatie in het gebied mee uit te werken. Dit is dus een samenwerkingspartner. De belangengroep BVL heeft niet die positie als samenwerkingspartner, maar spreekt als belangrijke stakeholder in het gebied nadrukkelijk mee over de verdere verkenning en het te doorlopen participatieproces, ook als het gaat om financiële participatie. Met twee vertegenwoordigers van de BVL in de OAR (en meerdere inwoners uit Lingemeer in de OAR) heeft de BVL in dit gremium ook reeds een stevige afvaardiging.
    Zoals bovenstaand beschreven betrekken wij de BVL graag nauw bij de ontwikkeling van het windpark, maar heeft zij een andere rol dan de Energiecoöperatie. De Energiecoöperatie heeft geen belang bij de komst van het windpark maar heeft zich als doel gesteld de omgeving zo veel mogelijk te laten profiteren van de komst van het windpark, zoals ook vastgelegd in hun statuten. Vanuit die doelstelling ligt het voor de hand dat zij met name op het onderdeel financiële participatie een coproducerende rol hebben.
14. Wij gebruiken waar mogelijk de term 'windpark' als het gaat om de windturbines. Gezamenlijk met de 2 zonneparken in de omgeving vormen zij samen energiepark Echteld Lienden. Wij beschrijven de bewonersavonden/energieavonden voortaan neutraal als informatieavonden.

2.8 Zienswijze 8

Inhoud zienswijze
Indiener ervaart al veel hinder zoals lage tonen van het bestaande windpark en vreest meer hinder als er hogere en meer windmolens komen. Hij verwacht gezondheidsproblemen en vindt dat de gewone burgers de prijs betalen voor het gewin van anderen.

Beantwoording
Zie allereerst de beantwoording bij indiener 2 punt 1 en indiener 3 punt 1 over de ervaren bestaande hinder en de vrees dat de hinder toeneemt.
De effecten van laagfrequent geluid worden niet apart onderzocht in het MER. Laagfrequent geluid valt binnen het geluidspectrum (de 47 dB Lden geluidsnorm) die in het MER wordt onderzocht. Zie verder de beantwoording bij inspreker 4 punt 6.
Verder worden de gezondheidseffecten van het windpark onderzocht op luchtkwaliteit, slagschaduw en ruimtelijke-visuele kenmerken. Dit valt onder het criterium: 'invloed op gezondheid door cumulatieve effecten'. Daarnaast wordt ook kwantitatief onderzoek gedaan naar gezondheidseffecten door de percentage ernstige gehinderden / slaapverstoorden inzichtelijk te maken. Hiermee worden de gezondheidseffecten uitgebreid onderzocht.

2.9 Zienswijze 9

Indiener: TenneT

Inhoud zienswijze
De indiener stelt dat binnen het onderzoeksgebied de 150 kV bovengrondse hoogspanningsverbinding Dodewaard-Tiel is gelegen. Met de beperkingen voor het gebruik van de gronden als gevolg van de aanwezigheid van deze hoogspanningsverbinding moet rekening worden gehouden (veiligheidsafstanden, bereikbaarheid voor onderhoud, storingen en/of calamiteiten). De volgende specifieke opmerkingen worden gemaakt:

1. In de NRD (pag 24 tabel 3.2) is het beoordelingskader opgenomen en is het Handboek Risicozonering Windturbines genoemd. Er wordt hier echter geen relatie gelegd met de bovengrondse hoogspanningsverbinding. Verzocht wordt dit alsnog in het plan op te nemen.
2. In de NRD (par. 4.2). Gevraagd wordt om de harde belemmeringszones van de hoogspanningsleidingen te toetsen aan de afstanden zoals opgenomen in het Handboek Risicozonering Windturbines en de zones aan te passen conform het handboek.
3. In de Bijlage Alternatievenontwikkeling (tabel 2.2 en tabel 2.3) wordt verzocht eveneens een verwijzing op te nemen naar het Handboek Risicozonering Windturbines en bij 'Afstand' de afstanden over te nemen conform het Handboek Risicozonering Windturbines.
4. Indiener verzoekt (in het kader van de veiligheid en leveringszekerheid) dat wanneer windturbines in de nabijheid van een hoogspanningsverbinding mogelijk worden gemaakt, bij de aan te houden afstand rekening wordt gehouden met het Handboek Risicozonering Windturbines. Omdat er geen standaard faalfrequentie van een hoogspanningsverbinding bestaat, dient overleg plaats te vinden met TenneT. Ook is overleg nodig wanneer niet aan de afstanden zoals in het
1. handboek wordt aangegeven kan worden voldaan.
5. In de Bijlage Alternatievenontwikkeling (p.10) staat benoemd dat overleg plaatsvindt met
2. onder meer TenneT inzake bestaande capaciteit en de benodigde uitbreiding. Verzocht wordt u om TenneT ook op te nemen als vooroverlegpartner.
6. Gewezen wordt op het bestaan van de Staalkaart "Elektriciteit en gas in het Omgevingsplan" (een levend document en een handreiking om ambities op het gebied van de energievoorziening bij elkaar te brengen) en de suggestie wordt gedaan om deze te gebruiken bij het opstellen van een Omgevingsplan en mee te denken in het op duurzame wijze opnemen van het hoogspanningsnet in Omgevingsplannen.

Beantwoording

1. De effecten op de bovengrondse hoogspanningsverbinding onder het thema veiligheid worden onderzocht en beoordeeld. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de (advies)afstanden tot (bovengrondse) hoogspanningsverbindingen uit het Handboek Risicozonering Windturbines. In het MER en in de Notitie Alternatievenontwikkeling zullen we duidelijker naar het Handboek verwijzen.
2. Tennet vraagt om de harde belemmeringszones van de hoogspanningsleidingen te toetsen aan de afstanden zoals opgenomen in het Handboek Risicozonering Windturbines. En de zones aan te passen conform het handboek.
   We hebben de afstanden uit het Handboek getoetst en bespreken dit in het MER. Volgens het genoemde handboek is de gestelde afstand (*) een advies dat ter bespreking gesteld kan worden. Daarom zijn deze adviesafstanden in deze fase van het project als zachte belemmering meegenomen in de kansen- en belemmeringenkaarten, en niet als harde belemmering.
   In het MER verwijzen we concreet naar het Handboek Risicozonering Windturbines. Overigens was het Handboek Risicozonering Windturbines ook al wel genoemd in de NRD (in Tabel 2.3 van de Notitie Alternatievenontwikkeling).
   In het MER beoordelen we ook de effecten op de veiligheid als turbines binnen de adviesafstand worden geplaatst. Dit is het geval voor de bovengrens varianten van alternatief Leefomgeving en alternatief Maximale opwek. Bij de andere varianten bevinden de windturbines zich niet binnen de adviesafstand tot de hoogspanningsverbindingen. We gaan hierover graag met TenneT in gesprek wanneer de concept onderzoeksresultaten bekend zijn.

(*)	de afstand die conform het Handboek Risicozonering Windturbines aangehouden dient te worden tot hoogspanningsleidingen is gelijk aan minimaal de maximale werpafstand bij nominaal toerental of, indien groter, de ashoogte plus ½ rotordiameter. De werpafstand is hierbij de maximale afstand die door een afbrekend rotorblad overbrugd kan worden. De ashoogte plus ½ rotordiameter is gelijk aan de tiphoogte: de hoogte van de windturbine als één van de wieken op het hoogste punt staat.

3. Zie beantwoording bij indiener 9 punt 2

4. Wij zijn ons hiervan bewust en overleggen graag met TenneT bij de afweging van het voorkeursalternatief. De initiatiefnemer neemt zelf contact op voor nader overleg
5. TenneT wordt te zijner tijd ook betrokken als vooroverlegpartner. Overigens is Tennet een 'vaste' vooroverlegpartner voor Provincie Gelderland bij de voorbereiding van ruimtelijke plannen.
6. Wij bestuderen de staalkaart en indien nodig met u in gesprek gaan over de toepassing van de staalkaart.

2.10 Zienswijze 10

Inhoud zienswijze

1. De indiener steunt de zienswijze van de belangenvereniging Lingemeer.
2. Indiener verbaast het niet dat in dit gebied het plangebied voor duurzame energie is, maar dit is wel dicht bij de huizen van Lingemeer, die ook al lawaai van de A15 en Betuwelijn hebben. Het grote zonnepanelenveld van K3 gaat bij zuidwestenwind voor verwarming van de lucht zorgen. Een concentratie van hoge windmolens en zonnepanelenparken rondom de wijk zal het woonplezier en gezondheid niet ten goede komen. De indiener is voorstander van een duurzamer gebruik van onze energiebronnen, maar ziet ook dat de energieleverancier hiermee geld verdient. De indiener zou het goed vinden dat deze aspecten mee worden genomen bij de beslissing.

Beantwoording

1. Verwezen wordt naar de beantwoording van indiener 7.
2. Bij de beslissing over de ruimtelijke plannen voor dit gebied en de weging van belangen besteden we nadrukkelijk aandacht aan de hinder voor de omgeving (evenals de 'stapeling' van hinder die men ervaart). Zie de beantwoording van indiener 2 punt 1 en indiener 3 punt 1.

2.11 Zienswijze 11

Indiener: Vereniging tot behoud van het Lingelandschap

Inhoud zienswijze

1. De vereniging staat achter de energietransitie maar stelt ook dat het Rivierenland een uitzonderlijk hoge landschappelijke kwaliteit heeft, die behouden moet blijven.
2. De vereniging vindt het niet vertrouwenwekkend dat de NRD niet is vastgesteld en dat het concept NRD van Pondera (4-2-2023) is gebruikt voor het onderhavige inpassingsplan. Ook wordt verwezen naar de eerste zienswijze op de concept NRD voor het plan-MER inzake de RES.
3. Indiener vindt dat gestreefd moet worden naar een energietransitie die past binnen het landschap. Om dat te kunnen bereiken is volgens de indiener een tiental zaken nodig, die hierna integraal zijn overgenomen:
   a. een landschapsplan te hebben, waarin rekening gehouden wordt met alle opgaven zoals woningbouw, landbouw, infrastructuur en energietransitie voor het rivierengebied.
   b. de regie te voeren op basis van dit landschapsplan.
   c. het laadvermogen van het landschap te respecteren.
   d. op drie niveaus af te stemmen: lokaal - regionaal – bovenregionaal.
   e. alle projecten aan de RES te toetsen.
   f. de plannen voor zon en wind in één plan te vatten.
   g. bij de plaatsing van windmolens minstens één van de twee beeldkwaliteiten te garanderen: landmark en/of een lijnvormige opstelling.
   h. de hoogte van windmolens op elkaar af te stemmen en maximum vast te leggen (suggestie VBL is 140m omdat deze hoogte vergelijkbaar is met die van kooppunt Deil. De bovengrens met een ashoogte van 180m is een no-go).

i. de landschapsstructuur bij de plaatsing van windmolens als leidend te beschouwen. (In het rivierengebied is de landschapsstructuur de oost – west richting).
j. compensatie voor verlies aan natuur en landschap altijd ten goede te laten komen aan natuur en landschap dicht bij de plaats waar schade veroorzaakt wordt.

4. Indiener vindt dat de karakteristieke structuur van het Rivierengebied leidend moet zijn, bijvoorbeeld met oost-west gerichte lijnstellingen of windturbines op landmarks. Ook wordt gewezen op het beperkte 'laadvermogen' van het gebied.
5. Indiener vindt dat windmolens niet kunnen worden geplaatst op natuurgebieden, uiterwaarden, stroomruggen of (in) cultuurhistorisch van belang zijnde bebouwing/ensembles.

Beantwoording

1. Dat het gebied landschappelijke kwaliteit heeft is duidelijk en daarom vinden ook wij het belangrijk dat de windturbines zorgvuldig ingepast worden in het landschap. In het milieueffectrapport wordt een alternatief landschap onderzocht en worden alle alternatieven beoordeeld op het thema landschap. In het MER wordt de invloed van de verschillende opstellingen (alternatieven) op de ruimtelijke-visuele kenmerken (openheid en beleving door de waarnemers) en de landschapstypen en –structuren (op macro-, meso- en microniveau) onderzocht. Zie verder de reacties bij indiener 3 onder punt 6b en 6e.
2. Het is ons niet geheel duidelijk wat precies met de reactie wordt bedoeld. Daarom een uitgebreide toelichting: de provincie Gelderland heeft de ruimtelijke procedure voor het windpark Echteld-Lienden ter hand genomen. De eerste stap van de projectprocedure volgens de nieuwe Omgevingswet die per 1 januari 2024 ingaat, is dat er een kennisgeving is gedaan van het voornemen en de participatie. Als bijlage bij die kennisgeving zijn de NRD (het 'plan van aanpak' voor het op te stellen milieueffectrapport) en het participatieplan bijgevoegd. Op deze stukken stond het open om een zienswijze in te dienen. Voor de goede orde: de NRD voor het windpark Echteld-Lienden heeft niet de status van 'concept': dit is de enige versie van de NRD, die door Gedeputeerde Staten is vrijgegeven voor inzage. Wel verwachten we dat we de onderzoeksaanpak zoals die in het NRD wordt beschreven nog aanpassen, aanvullen en/of bijstellen op basis van de binnengekomen zienswijzen (en ook op basis van het advies van de Commissie m.e.r. dat we parallel aangevraagd hebben, en dat inmiddels uitgebracht is). Hierover doen we te zijner tijd verslag in het op te stellen milieueffectrapport (MER) zelf en niet in een nieuwe versie van de NRD. Indiener refereert ook aan een inpassingsplan, en dit is ook zeer begrijpelijk omdat eerder is besloten een inpassingsplan op te gaan stellen en ook de projectsite van de provincie hier melding van maakt. Een inpassingsplan is een 'provinciaal bestemmingsplan' waarin een project of een uitgewerkt plan planologisch mogelijk wordt gemaakt. Voor windpark Echteld-Lienden is geen inpassingsplan in voorbereiding, want zo ver is de planvorming van windpark Echteld-Lienden nog niet; daar zal nog een uitgebreide verkenning en een uitgebreid participatieproces aan vooraf gaan. Daarbij komt omdat er ook geen inpassingsplan meer opgesteld gáát worden, omdat dit ruimtelijke instrument na inwerkingtreding van de Omgevingswet op 1 januari 2024 komt te vervallen. Omdat de verkenning nog zeker de rest van 2023 duurt, is het niet meer mogelijk met het instrument van een inpassingsplan te werken. Zoals gesteld anticiperen we hierop door een projectprocedure te starten conform de Omgevingswet. Deze procedure eindigt met een zogenaamd 'projectbesluit', het nieuwe ruimtelijke instrument dat de provincie bij ruimtelijke projecten kan gebruiken, en dat voor het inpassingsplan in de plaats komt.

   In de reactie wordt ook gerefereerd aan de concept-NRD in het kader van de op te stellen milieueffectbeoordeling in het kader van de RES. Er is inderdaad een plan-milieueffectrapport (plan-MER) voor het provinciale windbeleid en de Regionale Energie Strategieën (RES'en) binnen de provincie Gelderland in de maak. Met dit plan-MER wil de provincie Gelderland het eigen windbeleid actualiseren en beter laten aansluiten bij de afspraken en zoekgebieden voor 2030 die zijn opgenomen in de RES'en. Dit plan-MER doorloopt een eigenstandige procedure waarover we in dit kader geen uitspraken kunnen doen. Ook gaan we daarom ook niet in op de reactie die indiener in het kader van deze procedure ingediend heeft en als bijlage bij deze reactie heeft toegevoegd. Wel kunnen we benadrukken dat natuurlijk de beide milieueffectrapportages inhoudelijke raakvlakken zullen hebben en daarom ook op elkaar afgestemd zullen worden.

3. We gaan op de diverse aspecten in:

   a. een landschapsplan te hebben, waarin rekening gehouden wordt met alle opgaven zoals woningbouw, landbouw, infrastructuur en energietransitie voor het rivierengebied.
   b. de regie te voeren op basis van dit landschapsplan.
   c. het laadvermogen van het landschap te respecteren.
   d. op drie niveaus af te stemmen: lokaal - regionaal – bovenregionaal

   De Provincie heeft haar ruimtelijk beleid verankerd in de Omgevingsvisie en de Omgevingsverordening. Verder geldt specifiek voor het onderwerp windenergie dat de RES 1.0 Fruitdelta/Rivierenland het richtinggevende document is. Ook de beide gemeenten hebben ruimtelijk beleid dat we zo veel mogelijk volgen. Een overkoepelend ruimtelijk plan is dus aanwezig. In het kader van de planvorming voor dit windpark vinden we het niet nodig of zinvol een veel meer integraal landschapsplan op te stellen. Wat betreft de bedoelde afstemming op diverse niveaus is provincie Gelderland bij uitstek geschikt om de ruimtelijke procedure te voeren: onze visie op het gebied is per definitie bovenregionaal. De planvorming wordt in nauw overleg met beide gemeenten voorbereid (gemeenten Neder-Betuwe en Buren nemen deel aan de stuurgroep en de projectgroep voor het project).

   De gevolgen voor het landschap en landschappelijke waarden brengen we in beeld in de op te stellen milieueffectrapportage. Hiermee is verzekerd dat we voldoende aandacht hebben voor landschap. Daarnaast zorgen we er met visualisaties voor dat we kunnen beoordelen hoe 'vol' het totale landschapsbeeld is na realisatie van het windpark ('laadvermogen').

   e. alle projecten aan de RES te toetsen.
   f. de plannen voor zon en wind in één plan te vatten.

   Het onderzoeksgebied Windpark Echteld-Lienden ligt in een zoekgebied voor windturbines zoals vastgesteld in de RES 1.0 Fruitdelta/Rivierenland. Met deze RES worden de plannen voor zon en wind reeds in één plan gevat.
   g. bij de plaatsing van windmolens minstens één van de twee beeldkwaliteiten te garanderen: landmark en/of een lijnvormige opstelling.

   De landschappelijke inpassing van de windturbines heeft aandacht. De milieugevolgen (en ook de landschappelijke gevolgen) van diverse opstellingen worden in beeld gebracht.

   h. de hoogte van windmolens op elkaar af te stemmen en maximum vast te leggen (suggestie VBL is 140m omdat deze hoogte vergelijkbaar is met die van kooppunt Deil. de bovengrens met een ashoogte van 180m is een no-go).

   In het MER worden opstellingen met windturbines onderzocht die dezelfde ashoogte en rotordiameter hebben. Er worden dus geen opstellingen onderzocht met een combinatie van verschillende windturbine types. Hiermee wordt beeldinterferentie vermeden en wordt voorkomen dat het aantal mogelijk te onderzoeken alternatieven te omvangrijk wordt. Er worden 2 windturbinetypes onderzocht: windturbines met een ashoogte van 130m en rotordiameter van 160m, en windturbines met een ashoogte van 180m en rotordiameter van 180m. Dit zijn momenteel de gangbare afmetingen voor financieel haalbare windprojecten in gebieden met een vergelijkbaar windklimaat als in het onderzoeksgebied. Deze windturbinetypes geven samen een realistische bandbreedte aan mogelijke windturbines weer, waarmee we de 'hoeken van het speelveld' in kaart brengen.

   i. de landschapsstructuur bij de plaatsing van windmolens als leidend te beschouwen. (In het rivierengebied is de landschapsstructuur de oost – west richting).

   Goede landschappelijke inpassing is belangrijk voor dit project. Een opstelling in oost - west richting parallel aan de snelweg en de Betuweroute ligt voor de hand en zal zeker worden

beoordeeld en vergeleken met de andere alternatieven. Op deze manier brengen we de volledige scope van alternatieven en milieugevolgen in beeld. Zie verder de beantwoording bij punt 4.

j. compensatie voor verlies aan natuur en landschap altijd ten goede te laten komen aan natuur en landschap dicht bij de plaats waar schade veroorzaakt wordt.

Conform de geldende wet- en regelgeving is inderdaad het uitgangspunt om compensatie zo veel mogelijk nabij de projectlocatie te realiseren. Voor de landschappelijke inpassing moeten wij rekening houden met de provinciale omgevingsverordening. Een deel van het plangebied valt onder het Nationaal landschap Rivierengebied. Dit landschap is beschreven in de Omgevingsverordening Gelderland. Onder voorwaarden (ja, mits) mogen windturbines geplaatst worden in het nationaal landschap Rivierengebied. 'Ja-mits': ja windturbines die bijdragen aan de maatschappelijke opgave energietransitie, onder voorwaarde van een ruimtelijk-landschappelijk ontwerp.

4. We benadrukken dat we de gevolgen voor het landschap nadrukkelijk in beeld brengen in het MER en in dit kader ook zorgvuldig alle landschapswaarden in beeld brengen. Zo wordt in het MER een alternatief (alternatief Landschap) onderzocht dat rekening houdt met de karakteristieke structuur van het Rivierengebied. Hierbij worden de windturbines in lijn-opstelling gericht in oost-west richting geplaatst. Zie verder antwoord bij 3.
5. In het MER wordt bij in beoordelingskader rekening gehouden met de genoemde aspecten. In het plangebied voor het windpark Echteld-Lienden komen beschermde natuurgebieden (Natura 2000 of GNN), uiterwaarden, stroomruggen en cultuurhistorisch van belang zijnde bebouwing/ensembles niet voor. Om de bestaande natuurwaarden voldoende mee te wegen, hebben we wel besloten om ten opzichte van de NRD een extra alternatief te onderzoeken; het alternatief Natuur; dit alternatief brengt in beeld hoe de effecten op natuur geminimaliseerd kunnen worden.

2.12 Zienswijze 12

Inhoud zienswijze

1. Indiener is verbaasd dat op de site van Provincie Gelderland blijkt dat Vattenfall BV de opdrachtgever is van de NRD.
2. Indiener maakt zich zeer grote zorgen over (bijna) alle in tabel 3.1 genoemde effecten.

Beantwoording

1. Het is correct dat de initiatiefnemer de opdrachtgever is van de NRD. Dat geldt ook voor het nog op te stellen milieueffectrapport (MER). De initiatiefnemer heeft de verantwoordelijkheid om de milieueffecten van hun initiatief zorgvuldig in beeld te brengen. Dit onderzoek wordt getoetst en uiteindelijk goedgekeurd door het bevoegd gezag, de Provincie Gelderland. Provincie Gelderland voert de procedure en neemt uiteindelijk de ruimtelijke besluiten.
2. De te verwachten milieueffecten van de aspecten zoals genoemd in tabel 3.1 worden in het milieueffectrapport (MER) zorgvuldig en uitgebreid in beeld gebracht. Hiermee is aandacht voor de aspecten waar indiener zorgen over uitspreekt.

2.13 Zienswijze 13

De indiener heeft een zienswijze ingebracht in twee separate mails, die worden hierna gezamenlijk besproken.

Inhoud zienswijze

Eerste mail over start projectprocedure:

1. Indiener ervaart reeds geluidshinder van de A15, Betuweroute en de huidige 4 windmolens. De dichtstbijzijnde molen (ca. 750 m afstand) zorgt voor slagschaduwhinder in voor- en najaar. Indiener vreest dat de hinder groter wordt met nieuwe grotere molens die op kortere afstand worden geplaatst.

2. Op afbeelding 2.1 van de NRD staat de bebouwde kom van Lingemeer in een groen aangeduid gebied 'winenergie mogelijk', maar dit is onjuist. Een onderzoeksgebied dat een woonkern bijna raakt is al zeer onwenselijk. Verzocht wordt de afbeelding 2.1 ter corrigeren.
3. Indiener vraagt wat er gebeurt met de 4 bestaande molens als die gesloopt worden? Wat is de milieuschade, hoe worden ze gerecycled of deels hergebruikt?
4. Indiener vraagt om de windrichting, seizoen, weertype (nat/droog) moeten worden meegenomen in de geluidsberekeningen en -metingen. En ook bovenop het geluid van de A15 en Betuwelijn.
5. Indiener vindt de geluidsnorm van 47 dB achterhaald; deze moet in dit gebied waar meer dan duizend mensen wonen op een paar honderd meter van het onderzoeksgebied veel strenger.
6. Indiener vraagt waarom de inwoners van Lienden en Ommeren niet huis aan huis geïnformeerd zijn; dit had wel gemoeten.
7. Indiener vraagt wat de invloed van het plan is op diersoorten in het Lingemeer (zoals bevers).
8. Gevraagd wordt waarom bij voorbaat de dorpskernen Echteld en IJzendoorn al uitgesloten zijn als onderzoeksgebied (paragraaf 1.2).
9. Indiener vraagt naar de negatieve effecten op de verkoopwaarde van de woningen en hoe dit gecompenseerd wordt.
10. Indiener vraagt welke maatregelen worden genomen om geluidsoverlast en slagschaduw tot een minimum te beperken.
11. Indiener vraagt naar de effecten van het zonnepark op de geluidsoverlast (weerkaatsing geluid).
12. Indiener vraagt hoe ver het geluid bij hogere windmolens draagt ten opzichte van lagere windmolens.
13. Indiener vraagt met welk doel het alternatief 'maximale opwek' wordt berekend als hier geen rekening wordt gehouden met de effecten op mens en landschap.
14. Indiener vraagt naar praktijkvoorbeelden waar windmolens zo dicht bij woonkernen staan en welke geluidswaarden daar worden gemeten.
15. Indiener vraagt of de cumulatieve geluidshinder van de windmolens als die niet in een lijn worden geplaatst ook wordt meegenomen.

Tweede mail over communicatie- en participatieplan:
16. Indiener verzoekt de term 'windpark' te gebruiken en niet 'energiepark'.
17. Indiener vindt het verspreidingsgebied van de eerste bewonersavond te klein. Zo zijn de bewoners van de buitengebieden van Ommeren en bewoners tussen het Lingemeer en Lienden niet uitgenodigd, terwijl het zoekgebied van het voorgenomen Windpark daar wel aan grenst. Zij vallen ook zeker binnen de gestelde grens van 1000 m.
18. Indiener vraagt hoe verbeterd gaat worden dat op de eerste bewonersavond enkele zaken niet goed gingen (geen ruimte geboden om publiekelijke vragen te stellen, te weinig vragenformulieren en pennen).
19. Indiener vraagt hoe huizenbezitters die zelf al stroom opwekkend of al deels zelfvoorzienend zijn, financieel kunnen mee-participeren.
20. Indiener vindt de belangen van belangenvereniging Villapark Lingemeer ondervertegenwoordigd, met slechts twee personen in de omgevingsadviesraad en slechts niet-bindend advies. Gevraagd wordt hoe dit verbeterd wordt.

Beantwoording
1. De slagschaduwcontouren worden in het op te stellen milieurapport (MER) onderzocht en in beeld gebracht.
2. De kaart waarnaar wordt verwezen, projecteert het onderzoeksgebied over de themakaarten windenergie van de Omgevingsvisie Gelderland. Het betreft een kaart uit de provinciale Omgevingsvisie die een indicatie geeft van de (on)mogelijkheden voor windenergie in het gebied Hier ligt Lingemeer inderdaad binnen het groen aangeduide gebied, en dit is wellicht verwarrend, alhoewel de kaart wel als een globale theoretische exercitie moet worden beschouwd. We kunnen de kaart ook niet in het kader van dit project aanpassen, omdat dit een kaart is uit onze Omgevingsvisie.
   Op de kaarten in paragraaf 4.3.2 van de NRD is het gebied correct weergegeven
3. De vier windturbines worden gesaneerd. Wat er specifiek met deze 4 turbines zal gebeuren is nog niet bekend omdat dit naar verwachting rond 2026 zal gebeuren. De levensduur van molens in Nederland worden bepaald door de garanties van de leverancier. Echter vinden veel turbines ergens

anders een tweede leven. Ook als de molen niet meer als turbine wordt gebruikt wordt het staal gerecycled. Vattenfall heeft als doel om in 2025 50% van de bladen van haar bladen te recyclen en in 2030 100%. Ook zullen de bladen van het nieuwe park van een materiaal zijn dat hergebruikt kan worden.

4. De geluidberekeningen worden uitgevoerd conform het reken- en meetvoorschrift windturbines en houden dus rekening met de windrichting en het effect daarvan (de meteocorrectieterm). Verschillende weertypen (nat/droog) worden niet meegenomen.
5. Zie beantwoording bij indiener 3 punt 3.
6. De initiatiefnemer heeft alle omwonenden binnen 1.000 meter uitgenodigd voor de eerste bewonersavond. Daarnaast wordt via de website, nieuwsbrief en huis-aan-huis bladen de uitnodiging ook verspreid. We hebben evenwel meer klachten gehoord dat niet iedereen (tijdig) een uitnodiging heeft ontvangen en gaan in het vervolg samen met de initiatiefnemer proberen dit nog beter te doen.
7. Om inzichtelijk te maken wat de effecten van het voornemen zijn op de diersoorten in het Lingemeer wordt er een ecologisch onderzoek uitgevoerd. De resultaten daarvan worden opgenomen en geanalyseerd in het MER.
8. Vattenfall heeft gekozen om dorpskernen te vermijden in het plangebied omdat het technisch en wettelijk gezien niet mogelijk is om windturbines binnen een dorpskern te plaatsen.
9. Zie beantwoording bij indiener 3 punt 3 en punt 6d.
10. In het milieurapport (MER) worden mitigerende maatregelen voorgesteld, zoals het terugregelen van de windturbine naar een ‘stillere’ modus of een stilstandvoorziening om slagschaduw te voorkomen.
11. Bij hard oppervlakte draagt geluid verder. We werken in het geluidsonderzoek met een worst-case benadering waarin we uitgaan van een (grotendeels) verhard oppervlak.
12. Wij maken de milieueffecten inzichtelijk voor twee type windturbines (ondergrens en bovengrens). Voor beide varianten worden de geluidseffecten in het MER onderzocht.
13. Het MER heeft als doel om een zo groot mogelijke bandbreedte aan milieueffecten inzichtelijk te maken van de mogelijke invulling en uitwerking van het voornemen, de zogenaamde ‘hoeken van het speelveld’. Maximale opwek kan door de maximale invulling van het onderzoeksgebied met windturbines beschouwd worden als de worst case voor de milieueffecten. Zo geeft het MER inzicht in de milieueffecten als een plangebied maximaal ingevuld wordt. Daarnaast geeft het informatie over het maximaal opgesteld vermogen dat ingepast kan worden in het onderzoeksgebied. Hiermee levert het MER volledige en transparante beslisinformatie voor het opstellen van een voorkeursalternatief.
14. We brengen de geluidswaarden voor het voornemen zo volledig mogelijk in beeld. In de milieueffectrapportage variëren we de afstanden tot woningen door de toepassing van verschillende geluidscontouren. Na de milieueffectrapportage vindt er een ontwerpproces plaats dat leidt tot best mogelijke inpassing. Er zijn verschillende voorbeelden van windparken nabij woonkernen, in Gelderland bijvoorbeeld windpark Nijmegen-Betuwe. In alle gevallen moeten windparken aan de Nederlandse geluidwetgeving voldoen. Mocht daar belangstelling voor bestaan organiseren we graag een excursie naar een vergelijkbaar windpark, zodat men zelf van nabij de effecten kan beoordelen.
15. De cumulatieve geluidseffecten worden in de milieueffectrapportage inzichtelijk gemaakt. Hierbij wordt er ook alternatieven onderzocht in een wolk-opstelling (geen lijn-opstelling).
16. Wij zullen waar mogelijk de term windpark gebruiken als het gaat om de windturbines. Gezamenlijk met de 2 zonneparken in de omgeving vormen zij samen energiepark Echteld Lienden. De voorliggende planvorming gaat inderdaad over het windpark. Voor het zonnepark Panderweg-Oost is op 7 juli 2023 een vergunning verleend door de gemeente Buren.
17. Zie antwoord punt 6.
18. Alle opmerkingen van de eerste informatieavond hebben we meegenomen in het uitwerken van de informatieavonden die nog zullen plaatsvinden en de rest van het participatietraject. Hoewel er tijdens de eerste informatieavond plenair slechts kort ruimte was voor vragen zien wij wel dat er aan de verschillende tafels veel vragen gesteld en beantwoord zijn. Ook hebben veel mensen gebruik gemaakt van de mogelijkheid om een evaluatieformulier in te vullen. Tijdens de tweede informatieavond (op 26 juni 2023) was er alle ruimte voor het behandelen van plenaire vragen en hebben we alle opmerkingen meegenomen. Bij alle volgende bijeenkomsten blijven we zoeken naar een goede verhouding tussen een plenair deel en een interactief deel.

19. Voor windpark Echteld Lienden werkt Vattenfall in samenwerking met Energiecooperatie Echteld-Lienden een voorstel uit voor de financiële participatie. Ook de omgevingsadviesraad wordt gevraagd mee te denken en te adviseren over dit voorstel. Bij windparken is het standaard dat er minimaal € 0,50 per opgewekte MWh wordt gedeeld met de omgeving. Daarnaast onderzoeken Vattenfall en de Energiecoöperatie op dit moment of er voor dit specifieke park het streven naar 50% lokaal eigendom zo kan worden ingericht dat **iedereen** kan meeprofiteren van de opbrengsten, ook zonder dat daarbij hoeft te worden geïnvesteerd en ook voor huizenbezitters die al geïnvesteerd hebben in duurzaamheid.
20. De belangenvereniging Villapark Lingemeer betrekken we actief in het participatieproces. Zowel direct als via deelname aan de omgevingsadviesraad. Met twee vertegenwoordigers van de BVL in de omgevingsadviesraad (naast nog vier inwoners van deze woonwijk), denken wij dat er wel degelijk sprake is van een zeer goede vertegenwoordiging van de wijk Lingemeer. Het is aan de omgevingsadviesraad zelf om onderling werkafspraken te maken, ook over situaties waar gestemd moet worden en na te gaan of de vertegenwoordiging goed verdeeld is.

2.14 Zienswijze 14

Inhoud zienswijze

Eerste mail over start projectprocedure:
1. Indiener maakt zich zorgen over de geplande windmolens en wil onderzoek hebben over de invloed op het woongenot en de waardedaling van de woningen.
2. Indiener wil ook graag aandacht voor de vermindering/aantasting van het landschap (cultuurhistorie, uitzicht op weilanden en Utrechtse Heuvelrug).
3. Indiener wil graag een jaarlijks uit te keren schadevergoeding voor de vermindering van woongenot en waardevermindering aan de bewoners, niet in een fonds.
4. Indiener vraagt wat het effect is van de hoogte (130-180m) en de afstand (400 m) van de windmolens op de leefbaarheid in de wijk en de lawaaioverlast. Indiener verzoekt in het MER op te nemen dat het geluid van de windmolen(s) maximaal 45 dB mag bedragen en in de nacht maximaal 40 dB (vergelijkbaar met de norm voor een warmtepomp).
5. Indiener verzoekt om een afstandsnorm op te nemen van 10 keer de ashoogte van de mast.
6. Indiener verzoekt om een maximale tijd van slagschaduw per dag te bepalen en een telefonisch meldpunt te creëren. Dit moet worden opgenomen in de MER.
7. Indiener verzoekt om de maximale schadelijke gevolgen voor vogels te bepalen. Zo is vlakbij Lingemeer in Rhenen bij de Blaauwe Kamer de zeearend waargenomen en foerageren bij Lingemeer veel ooievaars en buizers. Indiener vraagt ook wat de kleur wordt van de wieken / bladen.
8. Indiener vraagt of op de windmolens slimme verlichting komt zodat het knipperen geen overlast geeft en verzoekt dat in het MER op te nemen dat dat de lampen uit zijn tenzij een vliegtuig nadert.
9. Indiener wil graag de maximale (geluids-)belasting onderzocht hebben van windmolens langs de A15, Betuwelijn en A15 en wil dat als maximale geluidsnorm 45 dB en 40 dB (nacht) worden vastgelegd.
10. Indiener wil dat verplicht wordt gesteld dat de opbrengst van de windmolens voor een deel besteed worden aan geluidwerende maatregelen rond A15 en Betuwelijn.
11. Indiener vraagt of er in de regio niet al meer dan voldoende stroomopwekking is.
12. Indiener vraagt of het windpark leidt tot verzwaring van het net, of overbelasting van het net, of meer uitval.
13. Indiener vraagt er aandacht voor dat het voor de gemiddelde burger niet te doen is de NRD te lezen of erop te reageren en vraagt aandacht voor de communicatie hier over. (ook in de tweede mail is deze vraag opgenomen)

Tweede mail over het communicatie- en participatieplan:
14. Indiener geeft aan zich zorgen te maken over nieuwe windmolens zo kort op de wijk: 'Worden wij het Groningen van de Betuwe?'
15. Indiener verzocht om op te nemen bij punt 1.2 (rollen en verantwoordelijkheden): "Energiecoöperatie Echteld-Lienden, Belangen Vereniging Lingemeer en Advies Duurzaam Lingemeer behartigen de belangen van de omgeving en richten hiervoor een omgevingsfonds op."

16. Indiener vraagt om op te nemen bij punt 3.4: “De financiële participatie is voor 50% bij de omgeving middels obligaties en/of aandelen in de windmolens(vergelijkbaar met Betuwewind). Direct contact met omwonenden in een straal van 2500M en mogelijkheid tot financiële participatie.”

Beantwoording
1. Zie beantwoording bij indiener 3 punt 6a. Het woongenot wordt in het MER onderzocht aan de hand van effecten op leefomgeving en landschap. Waardedaling is geen milieueffect en hoort niet in de milieueffectrapportage. Zie indiener 3 en punt 2 over vervolgstappen die u kunt nemen met betrekking tot waardevermindering.
2. Voor de inpassing van de windturbines in het landschap is een apart alternatief ontwikkeld, alternatief Landschap. In dit alternatief hanteren we ontwerpprincipes die gebaseerd zijn op de landschappelijke inpassing van windturbines volgens de RES, provincie en gemeenten. In het MER wordt de invloed van de alternatieven op de ruimtelijke-visuele kenmerken (openheid en beleving door de waarnemers) en de landschapstypen en –structuren onderzocht. Hiermee wordt de impact op landschap uitgebreid onderzocht (Zie beantwoording bij indiener 3 punt 6).
3. Zie beantwoording bij indiener 3 punt 2. Het staat de indiener vrij een planschadeclaim in te dienen. De procedure hiervoor is momenteel geregeld in de Wet ruimtelijke ordening (Wro), maar na 1 januari 2024 gaat de over in de nadeelcompensatiebepaling in de Omgevingswet die dan in werking treedt. Een eventueel verzoek kan pas worden ingediend na de definitieve vaststelling van het ruimtelijk besluit (in dit geval het projectbesluit door de provincie). Als een claim wordt ingediend, dan worden de huidige planologische mogelijkheden vergeleken met de nieuwe mogelijkheden en op basis daarvan wordt beoordeeld of er schade aan de onroerende zaak aan de orde is. Planschade boven het maatschappelijk forfait, zou uitgekeerd kunnen worden. Als planschade wordt toegekend, dan is dit eenmalig. De initiatiefnemer organiseert in het vierde kwartaal van 2023 of uiterlijk in het eerste kwartaal van 2024 een specifieke uitleg/workshop met een uitgebreide toelichting op planschade. Hiernaast wordt de financiële participatie van omwonenden momenteel uitgewerkt. Bij windparken is het standaard dat er 0,50 € per opgewekte MWh wordt gestort in een omgevingsfonds. Daarnaast onderzoeken Vattenfall en de Energiecoöperatie op dit moment of er voor dit specifieke park het streven vanuit het klimaatakkoord naar 50% lokaal eigendom zo kan worden ingericht dat iedereen kan meeprofiteren van de opbrengsten, ook zonder te investeren.
4. Wat betreft de effecten op geluid, slagschaduw en luchtkwaliteit brengen we de gecumuleerde effecten van verschillenden alternatieven (met verschillende hoogtes en daarmee afstanden) met alle bestaande overige hinderbronnen in beeld. Ook hebben we in het milieueffectrapport aandacht voor de gezondheidseffecten en de leefbaarheid.
   In de milieueffectrapportage onderzoeken we voor geluid 45 dB L_{den} en 47 dB L_{den} contouren, waarmee we inzicht verkrijgen in de effecten van verschillende normgrenzen. In de milieueffectrapportage worden geen keuzes gemaakt, maar een overzicht gegeven van de milieueffecten van de onderzochte alternatieven. Op basis van alle informatie in de milieueffectrappportage vindt een integrale afweging plaats ten behoeve van het besluit. In het op te stellen MER worden ook mitigerende maatregelen voorgesteld.
5. Zie beantwoording bij indiener 3 punt 5.
6. We brengen slagschaduw gecumuleerd in beeld en streven uiteraard naar zo min mogelijk slagschaduwhinder. Volgens het Besluit Kwaliteit Leefomgeving is slagschaduw aanvaardbaar als er ten hoogste gemiddeld zeventien dagen per jaar, niet meer dan 20 minuten per dag slagschaduw optreedt in verblijfsruimten van een slagschaduw gevoelig gebouw. Deze norm geldt voor alle slagschaduwgevoelige gebouwen die op een afstand van minder dan twaalf maal de rotordiameter van de windturbine liggen. In dit MER wordt getoetst aan een norm van 5 uur en 40 minuten per jaar slagschaduwhinder gehanteerd, wat overeenkomt met 17 dagen 20 minuten per jaar, zoals in het Besluit Kwaliteit Leefomgeving is vastgesteld. Indien er toch sprake is van hinder zullen er mitigerende maatregelen worden voorgesteld in het milieueffectrapport.
7. In het kader van het MER wordt er ecologisch onderzoek gedaan, waaronder de effecten op vogels. De kleur van de rotorbladen wordt na het MER in het verdere ontwerpproces bepaald.
8. Mitigerende maatregelen die in de praktijk worden toegepast (zoals het beperken van de obstakelverlichting ’s nachts) komen in het MER aan bod.
9. Zie reactie punt 4.

10. Dit is een interessante suggestie die we als Provincie nader gaan onderzoeken en bespreken in de Omgevingsadviesraad. Concreet zal dan worden bekeken welke mogelijkheden er zijn het geluid van de bestaande functies als de Betuweroute en de snelweg beter af te schermen.
11. Op het moment vindt er in geen enkele regio in Gelderland of Nederland voldoende stroomopwek plaats om de behoefte te beantwoorden. Daarnaast neemt de stroomvraag de komende jaren verder toe als gevolg van elektrificering (denk aan elektrische auto's en warmtepompen). Verder is de verhouding tussen wind- en zonne-energie van groot belang om op verschillende momenten voldoende stroom te hebben.
12. Er is geen sprake van het (substantieel) verzwaren van de druk op het net door het windpark. Voorafgaand aan een project worden altijd afspraken gemaakt en contracten gesloten met netbeheerder Liander. Een wind- of zonnepark wordt niet ontwikkeld als er geen ruimte is op het net. Omdat wind en zon ongeveer 3% overlap hebben bij gebruik van het netwerk is de combinatie van beiden enorm efficiënt. Wind leidt in veel gevallen ook niet tot extra verzwaring van het net, maar gebruikt veelal de ruimte die er is wanneer deze door bijvoorbeeld zonnevelden niet wordt gebruikt. Qua maatschappelijke kosten is een goede balans tussen zon en wind belangrijk, omdat zo effectief met het elektriciteitssysteem wordt omgegaan.
13. We hebben geprobeerd alle stukken zo begrijpelijk en duidelijk mogelijk op te stellen. De Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) vormt het 'plan van aanpak' voor het op te stellen milieueffectrapport (MER) en het Participatieplan beschrijft hoe we de participatie met bewoners, belanghebbenden en stakeholders willen vormgeven. Wij hebben de indruk dat het voor iedereen mogelijk moet zijn om zich binnen de gestelde termijn van zes weken op de hoogte te stellen van deze stukken en hierop te reageren. Ook mede gezien deze reactie, zullen bij het vervolgproces veel aandacht besteden aan het zo duidelijk en begrijpelijk mogelijk schrijven van notities en teksten.
14. Zie ook de beantwoording bij indiener 10 punt 2. Wij verkennen uitgebreid de mogelijkheden voor het nieuwe windpark Echteld Lienden en wegen alle belangen zorgvuldig met elkaar af. Natuurlijk kijken we hierbij ook naar de belangen van de bewoners van woonwijk Lingemeer. De 47 dB L_{den} -geluidcontouren rondom alle woningen beschouwen we als harde belemmering en dit betekent dat ook binnen de 47 dB L_{den}-contouren van de woningen in woonwijk Lingemeer zeker geen windturbines worden gebouwd.
15. Zie ook de beantwoording bij indiener 7 punt 13. Wij betrekken BVL graag nauw bij de ontwikkeling van het windpark, maar zij heeft een andere rol dan de Energiecoöperatie. De Energiecoöperatie heeft geen belang bij de komst van het windpark maar heeft zich als doel gesteld dat de omgeving zo veel mogelijk kan profiteren van de komst van het windpark, zoals ook vastgelegd in hun statuten. Vanuit die doelstelling vinden wij het logisch dat zij met name op het onderdeel financiële participatie een coproducerende rol hebben.
    Over het omgevingsfonds moeten nog afspraken worden gemaakt met onder andere de omgevingsraad, de coöperatie, de provincie en de gemeenten.
16. Voor windpark Echteld Lienden werkt Vattenfall in samenwerking met Energiecoöperatie Echteld-Lienden een voorstel uit voor de financiële participatie. Ook de omgevingsadviesraad wordt gevraagd worden mee te denken en te adviseren over dit voorstel. Bij windparken is het, o.b.v. de afspraken in de Gedragscode, standaard dat er 0,50 € per opgewekte MWh wordt gestort in een omgevingsfonds. Daarnaast onderzoeken Vattenfall en de Energiecoöperatie op dit moment of voor dit specifieke park het streven naar 50% lokaal eigendom zo kan worden ingericht dat **iedereen** kan meeprofiteren van de opbrengsten, ook zonder te investeren. Dat is een andere suggestie dan het voorstel dat u doet. Als provincie beoordelen wij of het voorstel van de Energiecoöperatie en Vattenfall voldoet aan de doelen die wij als provincie stellen met financiële participatie bij duurzame energieprojecten. De straal van 2.500 meter komt overeen met het gebied dat nu wordt afgewogen bij dit voorstel.

2.15 Zienswijze 15

Indiener: Stichting Dijk van een Delta

Inhoud zienswijze

1. Indiener vindt het jammer niet te zijn meegenomen als stakeholder in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau en verzoekt dat dit alsnog gebeurt, ook in het m.e.r.- en participatie-proces.

2. Indiener wijst erop dat het Linge-landschap steeds belangrijker is voor de vrijetijdseconomie en dat het Lingemeren-gebied daarbij een hotspot vormt. Aantasting van het landschap zal het toekomstperspectief negatief beïnvloeden. De vrijetijdssector vormt een belangrijke hoeder, blijkt uit diverse stukken. Indiener vraagt dat in de m.e.r. gedegen te kijken naar de impact van de plannen op de ruimtelijke kwaliteit (gebruikswaarde, belevingswaarde en toekomstwaarde).
3. Indiener verzoekt provincie om samen met de sector integraal een visie voor de Linge te ontwikkelen voor de komende 100 jaar en geeft het landschapswerk voor de rivier de Thames mee als inspiratie.
4. Indiener vraagt erom dat er volledige transparantie moet worden gegeven in het kader van de rechtsbeginselen van behoorlijk bestuur. Indiener geeft enkele voorbeelden hiervan (Vattenfall heeft al een belang in de zonne-energieactiviteiten van K3 op Lingemeer en EcoBuren wordt betaald door gemeente Buren).
5. Indiener wil samen met de provincie werken aan een gelegenheidscollectief om alle zakelijke belangen te borgen en die te vertalen in streefbeelden en mitigatieopgaven. Hierbij moeten zakelijke ondernemers worden betrokken in een grote cirkel rondom de ontwikkeling.
6. Indiener heeft ervoor gekozen nog niet in te gaan op de details zoals lichthinder, lawaai en veiligheid.

Beantwoording
1. We voegen de stichting toe aan de lijst van stakeholders bij het vervolg van de verkenning en het komende participatieproces en treden graag met u in overleg.
2. In het milieueffectrapport worden de effecten van de verschillende opstellingen op de ruimtelijke-visuele kenmerken van het gebied (openheid en beleving door de waarnemers) en de landschapstypen en –structuren onderzocht
3. Het voert te ver om in het kader van dit qua ruimtelijke schaal relatief beperkte project een breed, integraal gebiedsproces te voeren over de ruimtelijke ontwikkelingen in het gehele Linge-gebied. Voor de inpassing baseren we ons uiteraard op de landschappelijke uitgangspunten uit de Omgevingsvisie en -verordening en de RES1.0, waar dit specifieke project een uitwerking van is.
4. Provincie Gelderland hecht aan de beginselen van behoorlijk bestuur, ook bij dit project. We doen er ook alles aan om aan deze 'ongeschreven' regels te voldoen; het gaat dan onder meer om een zorgvuldige voorbereiding en motivering van besluiten en beginselen inzake onder meer evenredigheid en gelijkheid.
5. Wij gaan graag met u in overleg over deze specifieke ontwikkeling. Een breder gebiedsproces (al dan niet in een 'gelegenheidscollectief') valt evenwel buiten de orde van dit project.
6. Deze opmerking behoeft geen reactie. Wel willen we in algemene hier graag aan toevoegen dat de door indiener genoemde aspecten nadrukkelijk aan de orde gaan komen in het op te stellen milieueffectrapport. We hebben dus voor de genoemde aspecten zeker de volste aandacht.

2.16 Zienswijze 16

Inhoud zienswijze
1. Indiener is het niet eens met de projectprocedure voor dit plan, dat zorgt voor meer geluidhinder, slagschaduw, aantasting van het uitzicht en waardevermindering van de woning (en hiermee ook aantasting van de woonkwaliteit). Het voornemen is in strijd met goede ruimtelijke ordening.
2. Indiener stelt dat het niet juist is dat een projectbesluit wordt voorbereid, dat bestaat namelijk niet meer onder de nieuwe Omgevingswet. Een (gemeentelijk) bestemmingsplan had meer voor de hand gelegen.
3. Indiener wijst op het besluit van gemeente Buren dat er geen nieuwe windturbines mogen komen in het zoekgebied A15 Oost. Kennelijk zijn windturbines dus hier niet passend en indiener ziet de nut en noodzaak voor het realiseren van meer en grotere windturbines ook niet.
4. Indiener stelt dat er een m.e.r.-plicht geldt en dat hieraan voorbij gegaan wordt. Indiener verwacht dat een MER aangeleverd wordt.
5. Indiener stelt dat de gemeente moet kiezen voor eigen normen en deze goed moet motiveren waarbij een MER een belangrijke onderbouwing kan vormen. Ook moet rekening worden gehouden met de bestaande windturbines, de spoorlijn Kesteren-Tiel, de Betuwelijn en de A15.

6. Indiener stelt dat windturbines niet in een zo dichtbewoond gebied moeten komen en dat een afstand van 10 keer de tiphoogte zou moeten worden aangehouden. De beoogde windturbines zijn veel te hoog voor de gekozen locatie.
   Indiener stelt daarnaast dat hoge windturbines meer en lagere geluiden en trillingen veroorzaken. Gewezen wordt op twee stukken van dr. ir. Jan de Laat (de hyperlinks zijn helaas weggevallen) inzake de invloed van geluidshinder op slaapverstoring en de gezondheid.
   Indiener wijst er ten slotte op dat ook uit het regeerakkoord blijkt dat het kabinet een afstandsnorm wil; om die reden moet de gemeente (sic) zich ervan vergewissen wat een goede afstandsnorm zou zijn bij dit project.
7. De indiener ondervindt al geluidshinder van het bestaande windpark en verwacht nog meer geluidshinder te ondervinden van de nieuwe windturbines. Indiener wijst op een uitspraak van de RIVM dat windturbinegeluid als hinderlijker wordt ervaren dan andere typen geluid.
   Indiener vraagt om het vaststellen van meer dan alleen gemiddelde normen en wijst erop dat de windsnelheid van invloed is op geluidshinder. Er kan beter worden gekozen voor grenswaarden voor de dag-, avond- en nachtperiode.
   Ook vraagt de indiener om aandacht voor de cumulatie van geluidshinder met bestaande geluidsbronnen in het gebied en wijst erop dat veel andere geluidsbronnen 's nachts wegvallen maar juist windturbines niet. In dit kader wordt verwezen naar een rapport uit 2021 van het RIVM (hyperlink wederom weggevallen) dat aan zou tonen dat windturbines kunnen zorgen voor slaapverstoring. Indiener verwacht dat bewoners met het raam dicht moeten slapen.
8. Indiener verwacht veel hinder van laagfrequent geluid, wijst op het bestaan van een speciale norm in Denemarken hiervoor en vraagt aandacht hiervoor. Er moet worden onderzocht welke norm een goed woon- en leefklimaat garandeert. Indiener wijst op diverse onderzoeken die wijzen op de negatieve effecten van laagfrequent geluid.
9. Indiener vindt dat, nu het Activiteitenbesluit buiten werking is gesteld, onderzocht moet worden of er piekgeluiden kunnen optreden.
10. Indiener vreest schaduwhinder op de woning en schade aan de beplanting op het perceel.
11. Indiener vindt dat er alternatieve locaties moeten worden onderzocht in het kader van een goede ruimtelijke ordening, en stelt twee locaties voor: naast het Amsterdam-Rijnkanaal en het industrieterrein daar in de buurt. Met het vinden van andere locaties kan ook planschade worden voorkomen.
12. Indiener vraagt om bij het plan rekening te houden met zijn reactie en het plan hierop aan te passen (of zelfs niet in procedure te brengen).

<u>Beantwoording</u>

1. In het op te stellen MER brengen we zorgvuldig de milieugevolgen in beeld. Het is niet zo dat het voornemen op voorhand al in strijd is met een goede ruimtelijke ordening, daar geven de onderzoeken in het MER juist inzicht in. Het beginsel 'goede ruimtelijke ordening' vervalt onder de Omgevingswet en wordt breder en betreft de hele 'fysieke leefomgeving'.
2. Het projectbesluit is het nieuwe instrument onder de nieuwe Omgevingswet en dat in plaats komt van het inpassingsplan (het 'provinciale bestemmingsplan'). De stelling en aanname van de indiener is dus onjuist. Een bestemmingsplanprocedure op gemeentelijk niveau is niet (meer) aan de orde omdat de provincie al besloten heeft de ruimtelijke procedure te voeren. Op grond van de Elektriciteitswet heeft de Provincie ook een duidelijke bevoegdheid.
3. Gemeente Buren heeft inderdaad een amendement op de RES1.0 aangenomen inzake het zoekgebied A15-Oost. Juist omdat de gemeente Buren niet de procedure wil voeren voor nieuwe windturbines in dit zoekgebied, hebben initiatiefnemers zich gewend tot de provincie. De provincie heeft besloten de ruimtelijke procedure ter hand te nemen, en wel om verschillende redenen. Realisatie van windturbines op deze locatie past binnen de kaders van het provinciaal beleid en draagt in belangrijke mate bij aan de energietransitie in het algemeen en de provinciale en regionale doelen voor windenergie in het bijzonder. Bovendien is het plangebied gelegen binnen het zoekgebied in de RES 1.0. De ligging in dit zoekgebied is een belangrijke aanwijzing dat windturbines hier passend worden geacht.
   Wat betreft de nut en noodzaak wordt er ten eerste gewezen op de grote energietransitie-opgave. Daarnaast bereiken de bestaande 4 windturbines van windpark Echteld het einde van hun economische levensduur en is vervanging aan de orde.

4. Er wordt wel degelijk een MER (milieueffectrapport) opgesteld waarvan de NRD, zoals die bij de kennisgeving voornemen en participatie zat, het 'plan van aanpak' vormt.
5. Niet de gemeente (of gemeenten) maar de provincie voert de ruimtelijke procedure,. Zoals gesteld in de beantwoording onder punt 4 wordt hierbij een MER opgesteld, waarbij uitgebreid de milieueffecten in beeld worden gebracht. Ook de bestaande functies in het gebied (zoals de door indiener genoemde spoorlijnen en snelweg) worden hierbij betrokken.
   Voor het windpark wil de provincie eigen lokale normen ontwikkelen en vast stellen. Deze lokale normen moeten worden voorzien van een uitgebreide en zorgvuldig opgezette motivering, conform de uitspraak van de Raad van State op dit punt.
6. Het onderzoeksgebied voor de te plaatsen windturbines is niet een dicht bewoond gebied, in tegendeel. Wel zijn enkele woningen, woonwijken en dorpen op enige afstand gelegen. In het MER onderzoeken we zorgvuldig de optredende milieueffecten.
   Bij dit specifieke windpark stellen we (zie beantwoording bij punt 5) eigen lokale normen voor de aspecten geluid, slagschaduw en (externe) veiligheid. Het ligt niet in de verwachting dat we absolute afstandsnormen stellen. Zie verder de beantwoording bij indiener 3 punt 5.
   Wat betreft de aangehaalde adviezen inzake slaapverstoring en gezondheid is door de Raad van State uitgesproken dat er geen rechtstreeks verband is vast te stellen tussen windturbines en directe gezondheidseffecten (incl. slaapverstoring).
   Het is bekend dat op landelijk niveau momenteel wel nagedacht wordt over het al dan niet stellen van absolute afstandsnormen. Deze worden mogelijk in of na de zomer (van '23) in ontwerp gepubliceerd door het rijk, maar hierover is nog onduidelijkheid. Hier kunnen we nu nog niet op anticiperen.
7. In de milieueffectrapportage zullen we uitgebreid de milieueffecten wat betreft geluid in beeld brengen. We onderzoeken diverse normstellingen en brengen ook het cumulatieve effect in beeld. Zie ook het antwoord bij indiener 3 punt 3.
   Ook brengen we het geluid in beeld verdeeld in dag, avond en nacht, omdat we de dosismaat L_{den} voor geluid in beeld brengen; deze dosismaat betreft de geluidsbelasting op meerdere perioden in een etmaal, namelijk de dag, avond en nacht ('den' staat voor: day, evening, night). Zowel de 47 dB L_{den} contour uit het Activiteitenbesluit en de 45 dB L_{den} contour die door de WHO wordt geadviseerd, worden inzichtelijk gemaakt in het MER.
8. Zie reactie op indiener en opmerking 6. De effecten van laagfrequent geluid worden niet apart onderzocht in het MER. Laagfrequent geluid valt binnen het geluidspectrum (de 47 dB L_{den} geluidsnorm) die in het MER wordt onderzocht.
9. Windturbines veroorzaken geen 'piekbelasting' (zoals bijvoorbeeld het wegverkeer wel): op vol vermogen bereikt een turbine haar maximale geluidbelasting. In het op te stellen MER besteden we aandacht aan mogelijke mitigerende maatregelen bij geluiden die door windturbines maximaal geproduceerd worden.
10. In het op te stellen MER onderzoeken we de slagschaduwwerking en ook specifiek de eventuele impact van schaduwwerping op (agrarische) percelen. Dit is onderzoek op basis van beschikbare (geverifieerde) informatie.
11. We onderzoeken in de milieueffectrapportage geen alternatieve locaties. De voorliggende onderzoekslocatie past binnen de provinciale kaders en is aangewezen in de RES1.0 Fruitdelta/Rivierenland. We onderzoeken diverse alternatieven wat betreft opstellingen, aantallen windturbines en type windturbines.
    Wat betreft planschade geldt dat het omwonenden / belanghebbenden vrij staat om te zijner tijd een planschadeclaim in te dienen op basis van een ruimtelijk besluit over het windpark. De procedures hiervoor staan voor eenieder open (zie ook de reactie bij indiener 3 punt 2).
12. We zullen bij het vervolg van de verkenning en het opzetten van de milieueffectrapportage aandacht hebben voor de reactie van de initiatiefnemer.

3 Wijzigingen/aanvullingen als gevolg van de zienswijzen

We hebben de volgende aanpassingen/wijzigingen doorgevoerd in de uit te voeren verkenning:

1. Stichting Dijk van een Delta en IJsclub zijn toegevoegd in vervolgaanpak als relevante stakeholder.
2. De geluidshinder van toekomstig windpark wordt ook vergeleken met de geluidshinder van het bestaande windpark Echteld.
3. We geven BVL de mogelijkheid en gelegenheid een deskundige te laten inschakelen.
4. We onderzoeken in het op te stellen MER een extra alternatief, dat nog niet in de NRD is genoemd; namelijk het alternatief Natuur. Dit alternatief brengt concreet in beeld hoe de effecten op natuur kunnen worden geminimaliseerd.
5. Provincie gaat serieus onderzoeken of er mogelijkheden zijn om de geluidsafscherming van de bestaande geluidsbronnen in het gebied, met name de Betuweroute en de A15, te verbeteren. Opties bespreken we in de OAR

II

BIJLAGE: WIJZIGINGEN TEN OPZICHTE VAN HET NRD EN ADVIEZEN CIEMER

Wijzigingen ten opzichte van de NRD

Naar aanleiding van het advies van de Commissie voor de mer (CieMER) op de NRD (13 juli 2023) en de zienswijzen over de NRD zijn een aantal wijzigingen doorgevoerd in het MER. Deze wijzigingen zijn opgesomd en toegelicht in de onderstaande tabel.

Tabel II.1 Wijzigingen ten opzichte van de NRD

Onderwerp	Wijziging	Toelichting
Belemmeringenkaarten (paragraaf 5.2 in het MER)	Het amendement van gemeente Buren en het gebied buiten het zoekgebied van gemeente Neder-Betuwe zijn opgenomen als zachte belemmeringen in de kansen- en belemmeringenkaarten.	Het meenemen van deze gebieden in de belemmeringenkaarten is een wens van de betrokken partijen.
Alternatieven (paragraaf 5.4 in het MER)	Een extra alternatief, alternatief Natuur, is toegevoegd.	Op basis van de zienswijzen is het meewegen van bestaande natuurwaarden in het gebied gewenst. Alternatief Natuur brengt concreet in beeld hoe de effecten op natuur kunnen worden geminimaliseerd.
Alternatieven (paragraaf 5.4 in het MER)	Het streven naar 65 MW zoals benoemd in de NRD aan opgesteld vermogen voor alternatief Maximale opwek is niet meer van toepassing. Het streven is nu naar de maximale invulling van het onderzoeksgebied met windturbines.	Naar aanleiding van reacties van de betrokken partijen was deze aanpassing nodig om de volledige bandbreedte aan mogelijkheden te onderzoeken in het MER.
Beoordelingskader (paragraaf 6.2 in het MER)	Het criterium ‘invloed op zettingsrisico’s’ is toegevoegd aan het aspect bodemkwaliteit.	Dit criterium is een onderdeel van bodemkwaliteit. Voor overzichtelijkheid is dit opgesplitst naar ‘invloed op zettingsrisico’s’ en ‘invloed op bodemkwaliteit’.
	Het criterium ‘effecten op grondwater’ is toegevoegd onder het aspect grondwater.	Op basis van de zienswijze is dit een gewenste criterium voor de onderzoeken.
	Het aspect ‘oppervlaktewater’ met de bijbehorende criteria ‘invloed op oppervlaktewater’ en ‘invloed op waterberging’ zijn toegevoegd onder het thema water.	Op basis van de zienswijze zijn dit gewenste criteria voor de onderzoeken.
	Het criterium ‘overige effecten op staat van instandhouding van habitattypen en soorten Natura 2000-gebieden’ is toegevoegd onder het aspect ‘beschermde soorten en habitattypen Natura 2000-gebied’.	Dit is een logische onderverdeling volgens de ecologen die dit aspect hebben onderzocht.

Onderwerp	Wijziging	Toelichting
	Het criterium 'effecten op Groene Ontwikkelingszone, Weidevogelgebieden en Ganzenrustgebieden' onder het nieuwe aspect 'overige beschermde gebieden' is toegevoegd onder het thema Natuur.	Op basis van expert judgement is dit onderdeel toegevoegd om ook andere typen natuurgebieden mee te nemen in de onderzoeken.
	Het criterium 'effecten op aardkundige waarden' onder het nieuwe aspect 'aardkunde' is toegevoegd onder het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie.	Dit onderdeel komt voort uit landschap en cultuurhistorie en is van belang door mogelijk bodemroerende effecten van de windturbines.
	Het criterium 'invloed op overige infrastructurele werken' onder het nieuwe aspect 'overige risico's' is toegevoegd onder het thema veiligheid.	Volgens expert judgement valt het effect op infrastructurele werken niet onder externe veiligheid maar kunnen leiden tot overige risico's. Daarom is hiervoor een apart criterium toegevoegd.
	Het criterium 'effecten op ontplofbare oorlogsresten' onder het nieuwe aspect 'ontplofbare oorlogsresten' is toegevoegd onder het thema veiligheid.	Dit is onderdeel van de onderzoeken die zijn afgestemd met de initiatiefnemer in de NRD-fase.
	Het criterium 'effect op defensieradar' onder het nieuwe aspect 'defensieradar' is toegevoegd onder het thema veiligheid.	Dit is onderdeel van de onderzoeken die zijn afgestemd met de initiatiefnemer in de NRD-fase.
	Het criterium 'effect op waterveiligheid' onder het nieuwe aspect 'waterveiligheid' is toegevoegd onder het thema veiligheid.	Dit criterium is relevant wegens de A-waterwegen in en nabij het onderzoeksgebied.
	Het criterium 'effecten op laagfrequent geluid' is toegevoegd onder het aspect 'geluid'.	Op basis van de zienswijze is dit een gewenst criterium voor de onderzoeken.
	Het criterium 'invloed van elektromagnetische straling' onder het nieuwe aspect 'elektromagnetische straling' is toegevoegd onder het thema leefomgeving.	Op basis van het participatie proces is dit een zorg die leeft in de omgeving. Daarom is dit criterium onderzocht.
	Het criterium 'trillingseffecten op omgeving' onder het nieuwe aspect 'trillingen' is toegevoegd onder het thema leefomgeving.	Op basis van de zienswijze en het participatie proces is dit een zorg omdat het gebied uit kleigrond bestaat en trillingen goed geleid.
	Het criterium 'veranderingen in geurbelasting en effect windturbines op verspreiding geur' onder het nieuwe aspect 'geurbelasting' is toegevoegd onder het thema leefomgeving.	Op basis van de zienswijze en de aanwezigheid van veehouderijen is het aspect 'geurbelasting' toegevoegd.
	Het criterium 'effecten door lichthinder (inclusief schittering)' onder het nieuwe aspect 'lichthinder' is toegevoegd onder het thema leefomgeving.	Op advies van de Commissie mer en op basis van de zienswijze is dit een gewenst criterium om op te nemen in het MER.
	Een nieuwe thema Gebruiksfuncties is toegevoegd met de bijbehorende criteria: 'effect op landbouw (inclusief effect op ruimtegebruik landbouw)', 'effecten op recreatie' en 'effecten op overige bedrijven'.	Op basis van de zienswijzen is landbouw en bedrijven een gewenst criterium voor de onderzoeken. Op advies van de Commissie mer is recreatie toegevoegd.
	Een nieuw thema Netwerk is toegevoegd met het criterium 'effecten door	Op basis van de ontwikkelde alternatieven die variëren in aantal en locatie van windturbines is dit

Onderwerp	Wijziging	Toelichting
	lichthinder (inclusief schittering kansen en aandachtspunten vanuit netwerkaansluiting)' onder het nieuwe aspect 'netwerkaansluiting'.	een noodzakelijk criteria dat onderzocht moet worden om netcongestie te voorkomen.
	Een nieuw thema Circulariteit en Duurzaamheid is toegevoegd met de criteria 'vermeden emissies' en 'kansen voor circulariteit (gebruik primaire grondstoffen, watergebruik, recycling windturbinebladen)'.	Op basis van de zienswijzen en vergelijkbare MER voor windparken is het thema circulariteit en duurzaamheid toegevoegd.
	Een nieuw thema Klimaatadaptatie is toegevoegd met de criteria 'effecten op droogte' en 'effect op hittestress'.	Op basis van de zienswijzen en vergelijkbare MER voor windparken is het thema klimaatadaptatie toegevoegd.

Omgang met advies Commissie mer over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport (NRD)

Op 13 juli 2023 heeft de Commissie mer haar definitief advies gepubliceerd over de NRD. In tabel II.2 is aangewezen op welke wijze het advies van de Commissie mer op de NRD is verwerkt in het MER. In de eerste kolom van tabel II.2 is het advies van de Commissie mer weergegeven. Vervolgens is in de tweede kolom weergegeven hoe dit advies is verwerkt in het MER.

Tabel II.2 Omgang met de adviezen op de NRD van Commissie mer

Advies van de Commissie mer	Manier waarop advies is verwerkt
(2.1) Geef een overzichtelijke en volledige beschrijving van de onderbouwing van de locatie en de verschillende door overheden opgezette stappen.	De onderbouwing van de locatie is opgenomen in paragraaf 1.2 en paragraaf 4.1. De stappen voor de voorgenomen activiteit zijn opgenomen in paragraaf 2.2.
(1) Geef aan in hoeverre bij de alternatievenontwikkeling rekening is gehouden met het Nationaal Landschap Rivierengebied.	Het Nationaal Landschap Rivierengebied is een zachte belemmering waardoor in alle alternatieven rekening wordt gehouden met deze belemmering. In de notitie aanzet tot beeldkwaliteitsparagraaf gaan wij nader in op het Nationaal Landschap Rivierengebied en andere relevante beleidsstukken van de provincie over landschap.
(2.2) Beschrijf het participatieverslag (waaronder de positieve en negatieve sociale effecten) helder in het MER en beschrijf hoe de gemaakte afspraken een rol hebben gespeeld bij het ontwerp van het windpark.	Hoofdstuk 10 van het MER beschrijft de resultaten van het participatie proces en hoe deze meegenomen zijn in de keuze voor het VKA.
(2.2) Leg meerdere windturbineopstellingen voor aan de omgeving. Dit biedt belanghebbenden de ruimte om eventueel zelf varianten naar voren te brengen.	Dit advies is meegenomen in het participatie proces waarin meerdere informatieavonden en informatieavonden met de omgevingsadviesraad hebben plaatsgevonden. Hierin zijn meerdere alternatieven voorgesteld en zijn de reacties meegenomen.
(2.2) Neem de resultaten van het participatieproces navolgbaar mee in de beoordelingen van het MER.	De informatie (wensen, belangen en zorgen) uit het participatieproces hebben geen invloed gehad op de effectbeoordelingen omdat de beoordelingen geen weging of prioritering bevatten. Er zijn wel een aantal wijzigingen doorgevoerd in het beoordelingskader van het MER naar aanleiding van de wensen en zorgen die uit het participatieproces kwamen. Deze zijn getoond in tabel 1.1. Daarnaast zijn de wensen vanuit de omgeving voor het VKA navolgbaar gepresenteerd in hoofdstuk 10 van het MER.
(2.3) Beschrijf in het MER duidelijk hoe de te nemen besluiten tot stand komen en wie waarvoor verantwoordelijk is. Geef aan of naast de genoemde besluiten nog andere besluiten, waaronder vergunningen, nodig zijn voor de realisatie van het windpark waar het MER mede aan ten grondslag moet liggen.	Dit is verwerkt in paragraaf 2.2 van het MER.

Advies van de Commissie mer	Manier waarop advies is verwerkt
Geef in dat geval ook aan welke dat zijn, wie daarvoor het bevoegd gezag is en wat globaal de planning is.	
(3.1) Het amoveren van de vier bestaande windturbines aan de zuidkant van de A15 moet tot het voornemen worden gerekend. Dit betekent dat (mogelijke) positieve en negatieve milieugevolgen van het saneren van windpark Echteld in beeld moeten worden gebracht.	In het planMER is ook een vergelijking gemaakt van de alternatieven met een referentiesituatie exclusief de bestaande windturbines. De redenen hiervoor zijn: - het bestaande windpark wordt vóór de start van de bouw het nieuwe windpark gesaneerd, er is geen sprake van dubbeldraai; - doel van het planMER is om beslisinformatie mee te geven over de (feitelijke) effecten van de nieuwe turbines (worst-case). Door de alternatieven te vergelijken met een referentiesituatie zonder de huidige vier windturbines worden de absolute effecten van de alternatieven weergegeven. Hierbij worden dus de effecten van het bestaande windpark niet weggestreept tegenover de nieuwe opstellingen uit de alternatieven. Door een (objectieve) vergelijking te maken met een referentiesituatie zonder het bestaande windpark, worden de milieueffecten niet 'onderschat' bij het ontwerpproces waardoor Vattenfall in het ontwerpproces kan anticiperen op de absolute effecten van de alternatieven (nieuwe opstellingen). Om het advies van de Commissie mer ook te volgen is ook een vergelijking van de alternatieven gemaakt met de referentiesituatie met de huidige vier windturbines. Deze analyse is beschreven in paragraaf 8.10. In de projectMER fase is de sanering onderdeel van de voorgenomen activiteit zoals geadviseerd door de Commissie mer omdat het projectMER milieuinformatie biedt aan de vergunningen. De (mogelijke) positieve en negatieve milieugevolgen van de sanering zijn dus meegenomen in de beoordelingen.
(3.1) Beschrijf de milieueffecten en alternatieven/varianten voor de locatie, aanleg en gebruik van zonnepark Panderweg-Oost in het MER. Breng de (mogelijke) cumulatieve positieve en negatieve milieugevolgen in beeld.	Zonnepark Panderweg-Oost is geen onderdeel van de voorgenomen activiteit. Hierom zijn de alternatieven en effecten van het zonnepark niet apart beschreven en beoordeeld. Het zonnepark is meegenomen als autonome ontwikkeling, zie hoofdstuk 5 en 9. Hierdoor is het onderdeel van de referentiesituatie en de onderzochte plansituaties.
(3.2) Neem de hoeken van het speelveld als uitgangspunt voor de alternatievenontwikkeling en niet zozeer de beoogde energieopwekking (55MW). Onderzoek de hoeken van het speelveld per milieuthema afzonderlijk.	Dit advies is meegenomen in de alternatievenontwikkeling. Er zijn 8 varianten ontwikkeld. Ieder met eigen sturende criteria. Zie paragraaf 6.3. Hierdoor zijn ook bijvoorbeeld alternatieven ontwikkeld met een opgesteld vermogen van 28,8 MW.
(3.2) Neem in de alternatievenontwikkeling de geplande zonneparken in het energiepark mee.	Het zonnepark Panderweg-Oost is meegenomen als harde belemmering in de alternatievenontwikkeling van het windpark, zie hoofdstuk 6.
(3.3) Presenteer het VKA duidelijk in het MER en geef aan hoe en op basis waarvan het tot stand komt. Vermeld de (milieu)afwegingen en de optimalisaties die daarbij zijn gemaakt. Geef aan welke milieumaatregelen het uiteindelijk gekozen ontwerp bevat en wat de effectiviteit daarvan is.	Hoofdstuk 10 van het MER beschrijft navolgbaar de totstandkoming van het VKA op basis van integrale afwegingen en de optimalisaties. Hoofdstuk 12 beschrijft de milieueffecten. Daarnaast vat paragraaf 12.8 de milieumaatregelen samen die getroffen zijn. De effectiviteit van de maatregelen is te achterhalen door het planMER te bekijken waarin de alternatieven zijn onderzocht zonder milieumaatregelen (worst-case).
(3.3) Vergelijk de milieueffecten van het VKA met de in het MER onderzochte opstellingsalternatieven en -varianten.	De referentiesituatie voor de onderzoeken van het planMER is anders dan die van het projectMER door de verschillende doelen waarvoor de milieuinformatie dient zie reactie hierboven voor 3.1. De referentiesituatie verschillen hoofzakelijk in de sanering van het bestaande windpark en de nieuwe inzichten in toekomstige ontwikkelingen (de 18 nieuwe woningen in het Lingemeer). Om de keuze van het

Advies van de Commissie mer	Manier waarop advies is verwerkt
	VKA navolgbaar te maken is ervoor gekozen om in hoofdstuk 10 een uitgebreide toelichting gegeven van de rol van milieuinformatie in de besluitvorming.
(3.3) Onderzoek kort de koppelkansen voor het VKA in het MER.	Mede naar aanleiding van het advies van de commissie MER is Vattenfall op dit moment bezig om samen met de omgeving koppelkansen voor realisatie van het windpark te onderzoeken. Na vaststelling van het VKA is hiervoor het gesprek met de omgeving aangegaan via de omgevingsadviesraad, ontwerpplatform en tijdens 2 inloopbijeenkomsten is de gehele omgeving gevraagd om input op dit vlak. Dit proces loopt momenteel en eventuele kansen worden in samenspraak met de omgeving uitgewerkt.
(3.4) Beschrijf de bestaande toestand van het milieu in het studiegebied. Beschrijf ook de te verwachten milieutoestand als gevolg van de autonome ontwikkeling, als referentie voor de te verwachten milieueffecten.	De bestaande toestand (huidige situatie) is beschreven in hoofdstuk 4. De autonome ontwikkelingen en hieruit volgende referentiesituatie voor het jaar 2030 zijn beschreven in paragrafen 4.3, 4.4 en 4.5.
(4) Laat zien voor welke milieuaspecten er onvoldoende informatie is. Spits dit toe op aspecten die in de besluitvorming een belangrijke rol spelen en ga in op de consequenties. Geef ook aan hoe dat wat ontbreekt op korte termijn kan worden ingevuld. Onderscheid effecten die optreden tijdens de aanlegfase en effecten die zich in de gebruiksfase voordoen.	In het planMER wordt onderscheid gemaakt tussen maatgevend en niet-maatgevende aspecten. Onder niet-maatgevende aspecten vallen ook aspecten waarover onvoldoende informatie beschikbaar is die geen belangrijke rol spelen in de besluitvorming. Voor het VKA is onderscheid gemaakt tussen effecten die optreden in de aanlegfase en gebruiksfase bij thema's waar dit van toepassing is, zie paragraaf 11.1.
(4.1) Natuur: Breng voor de aanlegfase het gebied in beeld waarbinnen beschermde soorten kunnen worden beïnvloed door werkzaamheden zoals het grondverzet, de aanleg van (tijdelijke) wegen, heien en (tijdelijke) verlaging van het grondwaterpeil. Ga in op de mate waarin deze effecten kunnen optreden en op maatregelen om die te beperken.	Over de invloed van de aanlegfase op beschermde soorten wordt gesproken in 8.3.1 en 12.3.1. Het gebied wat hierbij beïnvloed wordt is terug te zien op de kaart in paragraaf 4.2.1. De concrete werkzaamheden worden niet genoemd, maar wel komt duidelijk naar voren wat de effecten in het achtergrondrapport Natuur (Waardenburg Ecology).
(4.1) Natuur: voer een gebiedsinventarisatie op vogels en vleermuizen uit volgens de voorgeschreven monitoringprotocollen. Ga daarnaast in op de gevoeligheidskaarten. Beschrijf voor de gebruiksfase tenminste de: - sterfte onder broedvogels, vogels die buiten het broedseizoen in het gebied verblijven, vogels tijdens de seizoenstrek en vleermuizen. Doe dit soort-specifiek waar relevant (bij trekvogels kan een beschrijving per soortgroep volstaan); - verstoring en de barrièrewerking (bijvoorbeeld tussen slaapplaatsen en foerageergebieden bij vogels en foerageerroutes van vleermuizen); - invloed van de combinaties van ashoogte en rotordiameter op het aantal slachtoffers en op de mate van verstoring en barrièrewerking bij vogels en vleermuizen; - gevolgen van het ruimtebeslag op beschermde soorten die in of nabij het onderzoeksgebied aanwezig zijn; - maatregelen die effecten kunnen beperken of voorkomen.	Deze inventarisatie staat uitgebreid beschreven in het achtergrondrapport Natuur (Waardenburg Ecology).
(4.1) Beschrijf voor de relevante Natura 2000-gebied(en) die via externe werking beïnvloed kunnen worden: - de instandhoudingsdoelstellingen voor de verschillende soorten en habitattypen. Geef daarbij aan in hoeverre het instandhoudingsdoel wordt gehaald; - de actuele populatieomvang.	Dit punt is verwerkt in de analyse van Waardenburg Ecology (in het achtergrondrapport Natuur). Het achtergrondrapport Natuur bevat ook een bijlage met een stikstofberekening voor het VKA. Er is geen sprake van depositie van stikstof op stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-

Advies van de Commissie mer	Manier waarop advies is verwerkt
Onderzoek of de alternatieven gevolgen hebben voor Natura 2000-gebieden en geef duidelijk aan in hoeverre het effect verschilt per alternatief. Beschrijf de eventuele (tijdelijke) toename van stikstofdepositie en de Natura 2000-gebieden die daardoor beïnvloed kunnen worden. Ga in op de mogelijkheden om die toename (per saldo) te voorkomen. De Commissie adviseert om de gevolgen in een voortoets in een bijlage bij het MER te beschrijven en indien nodig een Passende beoordeling op te stellen. Indien aantasting van de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden in een Passende beoordeling niet kan worden uitgesloten dan kan het windpark alleen gerealiseerd worden als de ADC-toets succesvol wordt doorlopen. Neem dan een aanzet voor de ADC-toets op in het MER.	gebieden gedurende de aanleg van het windpark. Effecten op instandhoudings–doelstellingen van habitattypen zijn daarom uitgesloten.
(4.1) Ga in op de gevolgen voor het Gelders Natuurnetwerk (GNN). Mochten in het gebied GNN-gronden verdwijnen (en dan gecompenseerd moeten worden), laat dit dan zien in het MER. Ook kan kwaliteitsverlies van GNN optreden door geluid, barrièrewerking of optische verstoring. Bij eventuele aantasting dienen in het MER de instructieregels te worden doorlopen, zoals beschreven in de Omgevingsverordening Gelderland. Breng dan in beeld welke kernkwaliteiten waaronder beheertypen (de wezenlijke kenmerken en waarden) dan worden beïnvloed en welke doelsoorten zich daar in welke dichtheden en/of aantallen bevinden. Indien compensatie aan de orde is, beschrijf dan in het MER hoe deze er uitziet.	Er wordt in paragraaf 8.3.1 ingegaan op het GNN. Waardeburg Ecology heeft in het achtergrondrapport Natuur de effecten op het GNN beschreven.
(4.1) Beschrijf en beoordeel de eventuele gevolgen voor de kernkwaliteiten van de Groene Ontwikkelingszone, Weidevogelgebieden en Ganzenrustgebieden zoals genoemd in de Omgevingsverordening Gelderland. Indien het alleen kan gaan om externe werking dan volstaat een kwalitatieve beschrijving van eventueel kwaliteitsverlies. Breng indien relevant maatregelen in beeld om gevolgen te voorkomen of te beperken.	Hiervoor is in het beoordelingskader van het MER (in paragraaf 7.2) een apart criterium gecreëerd waarin de gevolgen op deze gebieden is onderzocht. Dit is het criterium ‘effecten op Groene Ontwikkelingszone, Weidevogelgebieden en Ganzenrustgebieden’.
(4.1) Beschrijf de beschermde soorten die in het studiegebied aanwezig zijn en door de windturbines beïnvloed kunnen worden. Ga daarbij per functie (zoals broeden, rusten) in op de locaties waar ze voorkomen en in welke aantallen. Kwantificeer de eventuele additionele sterfte aan de hand van de 1 %-mortaliteitsnorm (afzonderlijk en in cumulatie met andere windparken) voor de relevante vogel- en vleermuissoorten. Beschrijf ook de gevolgen van eventuele barrièrewerking en fysieke aantasting van leefgebied. Beschrijf indien nodig of (vanuit het voorzorgsbeginsel) wenselijk mitigerende maatregelen en schat de effectiviteit daarvan in. Beoordeel ten slotte de (cumulatieve) gevolgen voor de staat van instandhouding en motiveer (indien relevant) op grond waarvan wordt verwacht dat een ontheffing of omgevingsvergunning wordt verleend.	Waardeburg Ecology heeft in het achtergrondrapport Natuur de effecten op beschermde soorten uitgebreid beschreven. In paragraaf 7.4.2 worden de beschermde soorten genoemd, waarbij ook de 1 % mortaliteitsnorm. In paragraaf 8.3.1. en 12.3.1. wordt hier verder op doorgegaan.
(4.2) Beschrijf de karakteristieken van het landschap en betrek daarbij de aspecten zoals de geometrie, de mate van openheid, de grootschalige en kleinschalige structuren, en vooral de aanwezige zichtlijnen. Neem ook een selectie op van fotomontages die de effecten op de bestaande patronen en structuren laten zien. Maak deze visualisaties vanaf ooghoogte, van dichtbij en van grotere afstand. Voeg er een beschrijving van het beeld aan toe en een kaart met de positie van de waarnemer. Doe dat voor de beschouwde combinaties van ashoogte en rotordiameter. Kies standpunten waar de veranderingen goed te zien zijn, zoals plekken op	In de huidige situatie zijn de genoemde aspecten van het landschap in het onderzoeksgebied beschreven. De effecten van de alternatieven hierop zijn onderzocht en in hoofdstuk 8 van het MER toegelicht. Ter onderbouwing zijn afbeeldingen met Windplanner vanuit drie zichtpunten gemaakt. Deze tonen de alternatieven vanuit verschillende hoeken en zowel van dichtbij als veraf. Twee locaties zijn op de A15 en één ligt bij het entreegebied van het Lingemeer.

Advies van de Commissie mer	Manier waarop advies is verwerkt
veelgebruikte fiets- of wandelroutes en plekken waar veel mensen verblijven en dus ook de meeste waarnemingen plaatsvinden. Besteed afzonderlijk aandacht aan de wijze waarop recreanten nieuwe windparken kunnen beleven.	Voor het VKA zijn vijf afbeelding gemaakt. Deze tonen het VKA ook vanuit verschillende hoeken en zowel van dichtbij als veraf.
(4.2) De Commissie beschouwt de regels over het Nationaal Landschap van kracht. Beschrijf daarom de effecten van het windpark op de kernkwaliteiten van het Nationaal Landschap en het uitvoeringsprogramma daarvan uitgebreid. Op deze manier kan een onderbouwde afweging worden gemaakt. Breng de belevingseffecten in beeld vanuit de routes waarlangs bezoekers van het Nationaal Landschap zich door het gebied begeven. Ga daarbij in op mogelijke effecten op de gezochte en ervaren authenticiteit en stel een beeldkwaliteitsplan op. Ga ook in op mogelijke effecten op en mogelijke meekoppelkansen met het uitvoeringsprogramma Nationaal Landschap.	De provincie Gelderland heeft aangegeven dat de streekgidsen als toetskaders wordt gebruikt voor de beoordeling van effecten op landschap. In de notitie aanzet tot beeldkwaliteitsparagraaf zijn de effecten op landschap bepaald. Daarbij is getoetst aan relevante provinciaal beleid en zijn visualisaties gemaakt op routes waarlangs bezoekers begeven. Daarnaast zijn effecten van de beleving van autogebruikers ook inzichtelijk gemaakt.
(4.2) Laat een archeologisch vooronderzoek verrichten. Gebruik de uitkomsten daarvan bij de keuze van de beste opstelling en om onvoorziene aantastingen ervan in de uitvoering zoveel mogelijk te voorkomen.	Archeologisch bureauonderzoek is uitgevoerd voor het planMER ter onderbouwing van de keuze van het VKA (paragraaf 8.4). Archeologisch vooronderzoek, op hoger detailniveau, is uitgevoerd voor het VKA. De uitkomsten daarvan zijn gebruikt om het VKA te optimaliseren en om de vergunningen aan te vragen (paragraaf 12.4 en bijlage XV).
(4.3) Onderzoek en beschrijf in het MER, in ieder geval voor het VKA, de invloed van obstakelverlichting op de beleving van het park overdag en bij nacht. Geef aan welke opties er zijn om de hinder terug te dringen. Beschrijf kwalitatief de verschillen in het effect van die opties op de beleving van het park. Geef aan hoe die bevindingen in de besluitvorming worden meegenomen.	De initiatiefnemer heeft het voornemen om transponder-gestuurde verlichting toe te passen. Dit is het uitgangspunt in het MER. Er zijn dus geen verschillende opties onderzocht. De kwalitatieve analyse hiervan is te vinden in de notitie niet-maatgevende onderzoeken (bijlage V). De mate van verstoring (duur en aantal kwetsbare objecten) is niet onderzocht in het MER.
(4.4) Ga in de planMER-fase voor geluid, slagschaduw en veiligheid uit van richtafstanden tussen woningen en mogelijke windturbineopstellingen.	In de planMER-fase zijn de alternatieven onderzocht aan de hand van zowel richtwaardes als grenswaardes, zie deel 1 van het MER. Dit advies is daarmee meegenomen in het MER.
(4.4) Voor de projectMER-fase moeten geluidcontouren en de geluidbelastingen, evenals slagschaduwbelastingen en veiligheidsrisico's op woningen en andere gevoelige bestemmingen worden bepaald.	Dit is inzichtelijk gemaakt in deel 2 van het MER (projectMER).
(4.4) Breng voor het VKA de effecten van eventuele mitigerende maatregelen voor geluid, slagschaduw en veiligheid in beeld. Geef daarbij een beschouwing over de gehanteerde normstelling. Geef ook een beschouwing van de te verwachten opbrengstderving.	Op basis van de inzichten uit het planMER zijn aanvullende mitigerende maatregelen ookwel milieumaatregelen toegepast in het VKA om negatieve effecten te mitigeren. In de beoordeling van het VKA is onder andere uitgegaan van de toepassing van stilstandvoorzieningen voor natuur en slagschaduw, en het toepassen van geluid reducerende maatregelen. Aan de hand van de normstellingen is bepaald wat de energieverliezen zijn door de stilstandvoorziening van slagschaduw.
(4.4) Betrek het referentieniveau van het achtergrondgeluid van het gebied (inclusief snelweg) bij de onderzoeken naar geluid.	Het achtergrondgeluid veroorzaakt door de (snel)wegen en spoorwegen zijn onderdeel van de referentiesituatie (hoofdstuk 5 en 9) en de onderzoeken (paragraaf 8.6 en 12.6). De milieueffecten van de alternatieven en VKA worden beoordeeld ten opzichte van het achtergrondgeluid.
(4.4) Bepaal naast de 45 dB en 47 dB ook de 42 dB Lden-contour.	De 42 dB Lden-contour is naast de 45 dB Lden en 47 dB Lden onderzocht in het MER, zie paragraaf 7.4.5.
(4.5) Laat per opstellingsalternatief het vermogen van de windturbines en de (jaarlijkse) verwachte energieopbrengst zien. Betrek hierin ook het verlies aan energieopbrengst van de vier te amoveren windturbines.	Paragrafen 8.7 en 8.8 beschrijven de verwachte energieopbrengst en het opgesteld vermogen van de alternatieven, respectievelijk. Hoofdstuk 13 beschrijft dit voor het VKA. Als onderdeel van de referentiesituatie is het verlies van de energieopbrengst van windpark Echteld niet

Advies van de Commissie mer	Manier waarop advies is verwerkt
	meegenomen in het resultaat. De energieopbrengst van windpark Echteld-Lienden is namelijk gerelateerd aan de RES-bod. Het huidige windpark Echteld behoort niet tot de RES-bod.
(4.6) De Commissie beveelt aan om te onderzoeken of de windturbines geen gevaar of beperkingen kunnen opleveren voor deze laagvliegactiviteiten.	Laagvlieggebieden en -routes bevinden zich niet het onderzoeksgebied, zie paragraaf 4.2.4. Hierom is dit niet relevant voor de voorgenomen activiteit.
(5.1) De milieueffecten van de alternatieven en het VKA moeten onderling én met de referentiesituatie worden vergeleken. Vergelijk bij voorkeur op grond van kwantitatieve informatie en betrek daarbij de doelstellingen en de grens- en streefwaarden van het milieubeleid.	De referentiesituatie voor de onderzoeken van het planMER is anders dan die van het projectMER door de verschillende doelen waarvoor de milieuinformatie dient zie reactie hierboven voor 3.1. De referentiesituatie verschillen hoofzakelijk in de sanering van het bestaande windpark en de nieuwe inzichten in toekomstige ontwikkelingen (de 18 nieuwe woningen in het Lingemeer). Om de keuze van het VKA navolgbaar te maken is ervoor gekozen om in hoofdstuk 10 een uitgebreide toelichting gegeven van de rol van milieuinformatie in de besluitvorming. Het MER bevat ook een samenvattende tabel met kwantitatieve data.
(5.1) Presenteer voor de alternatieven de effecten in absolute zin én, indien de opbrengsten substantieel van elkaar verschillen, per eenheid van opgewekte energie in een overzichtstabel in het MER. Doe dit voor geluid, slagschaduw en het aantal vogel- en vleermuisslachtoffers.	Het MER bevat twee samenvattende beoordelingstabellen in paragraaf 8.9. Eén toont de beoordeling en de andere toont de kwantitatieve informatie die bij de beoordeling hoort. Dit omvat tekstuele beschrijvingen van de effecten. Hier staan ook absolute waardes voor de aspecten: geluid, slagschaduw, gezondheid, veiligheid en water. Daarnaast bevatten de paragrafen van de onderzoeken (in hoofdstuk 8 en de desbetreffende achtergrondrapporten) uitgebreidere tabellen, waaronder het aantal vogel- en vleermuisslachtoffers.
(5.2) Presenteer de vergelijking bij voorkeur met behulp van tabellen, afbeeldingen en kaarten. Zorg voor: - een zo beknopt mogelijk MER, onder andere door achtergrondgegevens niet in de hoofdtekst zelf te vermelden, maar in een bijlage op te nemen; - een verklarende woordenlijst, een lijst van gebruikte afkortingen en een literatuurlijst; - recent, goed leesbaar kaartmateriaal, met duidelijke legenda.	Dit advies is meegenomen in het MER.
(5.3) In de samenvatting moeten de belangrijkste zaken worden weergegeven, zoals: - de voorgenomen activiteit en de alternatieven daarvoor; - de belangrijkste effecten voor het milieu van het windpark en de alternatieven, eventuele cumulatie daarin met andere projecten en de onzekerheden en leemten in kennis die daarbij aan de orde zijn; - de vergelijking van de alternatieven en de argumenten voor de selectie van het voorkeursalternatief.	Een samenvatting is opgenomen in het MER. Dit advies is meegenomen in de samenvatting.

Omgang met voorlopig toetsingsadvies Commissie mer over het milieueffectrapport (MER)

Op 5 september 2024 heeft de Commissie mer een voorlopig tussenadvies gepubliceerd over het MER. In tabel II.3 is aangewezen op welke wijze dit advies van de Commissie mer is verwerkt in het MER. In de eerste kolom van tabel II.3 is het advies van de Commissie mer weergegeven. Vervolgens is in de tweede kolom weergegeven hoe dit advies is verwerkt.

Tabel II.3 Omgang met de adviezen op het MER van Commissie mer

Advies van de Commissie mer	Manier waarop advies is verwerkt
(2.1) Onderbouw voorafgaand de besluitvorming de locatie nader met milieu-informatie op het gebied van effecten op de leefomgeving en natuur. Indien dit onderzoek reeds heeft plaatsgevonden, neem de conclusies uit dit onderzoek over en verwijs naar het document.	In bijlage XXIII is een aanvulling op de onderbouwing voor de locatie Echteld-Lienden in paragraaf 4.1 toegevoegd.
(2.2) Beoordeel in een aanvulling op het MER, voorafgaand aan de besluitvorming, voor de thematische alternatieven en het VKA het aantal geluidgevoelige gebouwen die te maken krijgen met een geluidbelasting van 45 tot 47 Lden te beoordelen. Geef daarbij ook aan welke opbrengstderving te verwachten is bij een strengere norm (dan 47 Lden).	Deze beoordeling is toegevoegd aan paragraag 8.6 en 12.6.
(2.3) Breng voorafgaand aan de besluitvorming, de scores van de alternatieven en het VKA in overeenstemming met de analyses in het MER en de natuurtoets.	Het MER en de natuurtoets zijn nagelopen en waar nodig op elkaar afgestemd.
(2.3) Werk goed onderbouwde compensatiemaatregelen uit - de reeds genoemde en indien nodig aanvullende- om de beoogde neutrale score op 'verstoring en sterfte' te bereiken.	De structuur van de paragrafen over Natuur is aangepast om een navolgbaardere tekst te creëren. Hierbij is nadrukkelijk aangegeven welke mitigerende en compenserende maatregelen kunnen worden toegepast. Voor de alternatieven (in het plan-MER deel) zijn deze niet meegenomen in de beoordeling. Voor het VKA (in het project-MER deel) is aangegeven hoe dit de beoordelingen voor Natuur beïnvloedt.
(2.4) Voeg een navolgbare beoordeling van de alternatieven en het VKA op landschap toe. Geef een duidelijke uitleg van de toetsing op ruimtelijk-visuele kenmerken, landschapstype en landschapsstructuur en onderbouw dit.	In paragraaf 6.4.2 is aangegeven hoe alternatief landschap is ontwikkeld en leidt tot meer windturbines dan bijvoorbeeld het alternatief natuur. Er zal geen effecten treden op landschap als er geen windpark ontwikkeld zou worden. Dat is geen reëel alternatief voor de voorgenomen ontwikkeling. In paragraaf 7.4.3 is de toelichting over de onderzoeksmethodiek aangepast. Om de effectbeschrijving en beoordeling navolgbaar te maken is paragraaf 8.4 herschreven. Er is meer nadruk gelegd op oeverwallen en komgronden. Twee nieuwe tabellen 8.8. en 8.9 zijn toegevoegd om de beoordelingen per indicator ook weer te geven. Zo is het navolgbaar hoe de eindscores voor de criteria zijn bepaald.
(2.4) Neem het zonnepark Panderweg Oost in de visualisaties op voor de alternatieven en het VKA. Pas indien nodig, de effectbeoordeling hierop aan.	De visualisaties van het voorkeursalternatief, inclusief het zonnepark, zijn toegevoegd in bijlage VIII. Het zonnepark Panderweg is een autonome ontwikkeling. Daarom heeft het geen invloed op de effectbeoordelingen van de alternatieven en het VKA.
(2.4) Onderzoek mitigerende maatregelen voor het verminderen van de negatieve impact op het landschap. Laat ook zien wat het effect is van deze maatregelen.	De mitigerende maatregelen om de effecten van een windpark te verzachten in een landschap dat gekenmerkt wordt door openheid, zijn lastig. Naast de streekgids is een aanvullende mitigerende maatregel toegevoegd. Dit kan leiden tot positieve effecten op de beleving, maar negatieve effecten op de kenmerken van het landschap. Het effect op de beleving van de windturbines kan verzacht worden door de aanplant van bomenhagen, zodat het zicht vanuit woningen en wegen op de windturbines wordt verminderd. De aanplant van bomenhagen past echter niet bij het landschappelijke karakter van het open natte grasland van het komgrondengebied.

III

BIJLAGE: KADERS VANUIT WETGEVING EN BELEID

Deze bijlage beschrijft beleid en wet- en regelgeving specifiek op het gebied van duurzame energie en ruimtelijke ordening. Hierbij komen eveneens nut en noodzaak van duurzame energie aan de orde, waarbij de doelstellingen van Rijk, provincie, RES-regio en gemeente voor duurzame energie zijn toegelicht. Europese en nationale wetgeving zijn kaderstellend voor het project. Van beleid (bijvoorbeeld gemeentelijke visies of omgevingsplannen) kan onderbouwd worden afgeweken.

III.1 Europees

Klimaatconferentie Parijs en Europese doelstelling

In december 2015 zijn (onder auspiciën van de Verenigde Naties) op de eenentwintigste klimaatconferentie in Parijs (COP21) 195 landen akkoord gegaan met een nieuw klimaatverdrag dat de uitstoot van broeikasgassen moet terugdringen. De Europese Unie heeft dit verdrag ook medeondertekend.

Voor nu is de Europese ambitie gebaseerd op een politieke overeenstemming (bron uit Energy topics European Commission, zie voor meer informatie deze website) waarin een bindende doelstelling ten aanzien van duurzame energieopwekking is vastgelegd. In 2030 moet tenminste 32 % van het energieverbruik van de Europese Unie duurzaam zijn opgewekt. De uitstoot van broeikasgassen dient in 2030 met ten minste 55 % te zijn gereduceerd ten opzichte van het niveau van 1990, met streven naar 60 %. Dat doel was eerder op 49 % gesteld.

Internationaal klimaatrapport IPCC (2023)

Het klimaatpanel, het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), is de organisatie van de Verenigde Naties. Dit panel evalueert de risico's van klimaatverandering en brengt iedere 7 jaar een rapport uit. Het nieuwste rapport is het zesde rapport. Het rapport bestaat uit de volgende drie delen:

- deel 1 (augustus 2021): de natuurwetenschappelijke basis (The Physical Science Basis);
- deel 2 (maart 2022): aanpassing aan de gevolgen (Impacts, Adaptation and Vulnerability);
- deel 3 (april 2022): het tegengaan van verdere klimaatverandering en welke maatregelen daarvoor nodig zijn (Mitigation of Climate Change).

In maart 2023 heeft de IPCC een synthese-rapport gepubliceerd. Dit rapport biedt een overzicht van alle wetenschappelijke kennis over klimaat aan beleidsmakers op basis van de rapporten uit de opsomming. In de komende jaren zal het synthese-rapport de basis vormen voor nieuwe klimaatplannen van overheden.

De belangrijkste conclusies van het synthese-rapport is:

- extreme neerslag, droogte en hittegolven kwam vaker voor;
- met iedere 0,1 graad bovenop 1,5 graden opwarming de risico's op weersextremen als neerslag, droogte en hittegolven toenemen. Ontwrichting van kwetsbare ecosystemen (zoals warmwaterkoralen en polaire gebieden) dreigt hierdoor;
- de zeespiegel is sinds 1900 gestegen met 20 cm. Het is duidelijk dat de zeespiegel tot ver na 2100 zal blijven stijgen met een snelheid die sterk wordt bepaald door de uitstoot van broeikasgassen vanaf nu;
- wij overschrijden in alle scenario's de 1,5 graden opwarming tussen 2030 en 2035. Het is nog mogelijk de opwarming aan het einde van de eeuw tot 1,5 graden te beperken met hooguit een beperkte overschrijding.

Door meer broeikasgassen in de atmosfeer warmt de aarde meer op. Hoeveel de aarde nog gaat opwarmen is afhankelijk van de mens en de hoeveelheid broeikasgassen die nog uitgestoten gaan worden. Om klimaatverandering te beperken, is emissiereducties in alle sectoren nodig op korte termijn.

III.2 Nationaal

Energieakkoord voor duurzame groei en Energieagenda (2013)

Het Energieakkoord voor duurzame groei (2013) biedt een langetermijnperspectief voor een breed gedragen, robuust en toekomstbestendig energie- en klimaatbeleid. Ruim veertig organisaties, waaronder overheden, werkgevers, vakbewegingen en natuur- en milieuorganisaties hebben zich verbonden om afspraken te maken over duurzame groei. Het akkoord is erop gericht om de economische structuur te versterken en om de komende jaren miljarden aan investeringen los te maken in alle sectoren van de samenleving. Door de uitvoering van het Energieakkoord voor duurzame groei wordt er een sterke stijging beoogd in het aandeel duurzame energie van 4,5 % in 2013 naar 14 % in 2020 en 16 % in 2023.

Met de Energieagenda (2016) is het de bedoeling om invulling te geven aan de doelstellingen voor de lange termijn. Hiermee wordt een duidelijke koers aangegeven om perspectief en zekerheid te kunnen bieden aan bedrijven en inwoners. De Energieagenda beschrijft de te maken stappen om de transitie naar een CO_2-arme energievoorziening in 2050 mogelijk te maken.

Klimaatwet (2019)

In de Klimaatwet zijn de Nederlandse klimaatdoelstellingen wettelijk vastgelegd. De Klimaatwet is op 1 september 2019 in werking getreden. In de Klimaatwet staan drie doelen:

- een vermindering van 49 % (ten opzichte van 1990) van de broeikasgasuitstoot in 2030;
- een vermindering van 95 % (ten opzichte van 1990) van de broeikasgasuitstoot in 2050;
- 100 % broeikasgas-neutrale elektriciteit in 2050.

Elke vijf jaar komt er een klimaatplan waarin het klimaatbeleid wordt vastgesteld. Dit klimaatplan past in de systematiek van de Integrale Nationale Energie-en Klimaatplannen die voor de EU moeten worden opgesteld en het klimaatakkoord van Parijs. Het eerste klimaatplan (Klimaatplan 2021-2030) is in april 2020 gepubliceerd[1].

Nationaal Klimaatakkoord (2019)

Om de doelen te halen die in het Klimaatakkoord van Parijs zijn afgesproken heeft Nederland gewerkt aan een nationaal Klimaatakkoord. In het Klimaatakkoord, onder regie van het kabinet, maken bedrijven, maatschappelijke organisaties en overheden concrete afspraken over de maatregelen waarmee de CO2-uitstoot in Nederland gehalveerd kan worden. Het centrale doel van het Klimaatakkoord is het terugdringen van de uitstoot van broeikasgassen in Nederland met ten minste 49 % in 2030 ten opzichte van 1990, de verschillende sectoren (zoals gebouwde omgeving, mobiliteit, industrie, elektriciteit, landbouw en landgebruik) hebben hier hun eigen taak en rol in om dit gezamenlijk te bereiken.

Aan de sectortafel 'elektriciteit' zijn afspraken geformuleerd die ertoe moeten leiden dat in 2030 meer dan 70 % van de elektriciteitsproductie uit hernieuwbare bronnen komt. Een belangrijk doel is derhalve het vergroten van de productie van hernieuwbare energie. De omschakeling heeft impact op onze leefomgeving. Gemeenten en provincies hebben hierin met de aanpak van de Regionale Energiestrategie (RES) een belangrijke rol. Daarbij steunt het kabinet de mogelijkheid voor bewoners om te kunnen participeren in lokale energieprojecten.

De productie van hernieuwbare energie moet vervijfvoudigen. Concreet wordt hierbij gestreefd naar het opschalen van de elektriciteitsproductie uit hernieuwbare bronnen tot 84 TWh (terawattuur). De productie wind op zee moet worden uitgebreid, maar ook de productie zon en wind op land. Het doel is om in 2030 via windenergie en zonne-energie op land 35 TWh te realiseren. Ook wordt benadrukt dat de beschikbare ruimte zo efficiënt mogelijk benut moet worden door meervoudig ruimtegebruik. Vraag en aanbod dienen zoveel mogelijk bij elkaar gebracht te worden. Ten slotte is gesteld dat het belangrijk is om te zoeken naar functiecombinaties en aan te sluiten bij specifieke kwaliteiten van het gebied.

[1] 'Klimaatplan 2021-2010', Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, april 2020. Geraadpleegd van: https://www.rijksoverheid.nl/documenten/beleidsnotas/2020/04/24/klimaatplan-2021-2030.

Voor hernieuwbare energie op land (35 TWh) wordt gekeken naar windenergie en grootschalige zonne-energie. Dit zijn bewezen technieken die technische en economische haalbaar zijn. Om deze opwekcapaciteit te realiseren is in het Klimaatakkoord opgenomen dat in dertig regio's door gemeenten, provincies en waterschappen wordt samengewerkt aan een Regionale Energiestrategie (RES). In deze RES wordt vastgesteld waar en op welke manier deze opwekcapaciteit moet worden gerealiseerd. Windenergie is hierbij een van de belangrijkste opties. Ook in Gelderland is windenergie nodig om de opgave in te vullen.

In Europees verband is een reductie van minimaal 55 procent in 2030 afgesproken. In 2050 wil de Europese Unie klimaatneutraal zijn wat betekent dat er netto geen broeikasgassen meer uitgestoten mogen worden.

Klimaatplan 2021-2030

De inhoud van het klimaatplan wordt voor een belangrijk deel bepaald door de hoofdlijnen van het Klimaatakkoord. Dit bevat maatregelen om tot het reductiedoel van 49 % in 2030 te komen. Daarnaast bevat het klimaatplan beleid dat volgt uit Europese verplichtingen en ander lopend beleid.

De volgende beleidslijnen worden ingezet binnen de sector elektriciteit:
- het stimuleren van wind op zee (WOZ) tot 49 TWh in 2030;
- het stimuleren van hernieuwbare energie op land (HOL) tot 35 TWh in 2030;
- het stimuleren van kleinschalige hernieuwbare productie tot circa 10 TWh in 2030;
- het waarborgen van leveringszekerheid;
- investeren in voldoende elektriciteits-infrastructuur.

Klimaat- en Energieverkenning (2020)

Volgens de tweede Klimaat en Energieverkenning[1] (KEV) zijn er forse extra doelstellingen nodig om de nationale doelstelling van 49 procent op broeikasgasuitstoot voor 2030 te halen. Dat betekent een gemiddelde reductie van 6 megaton per jaar. Uit de KEV-raming blijkt dat in 2020 ongeveer de helft (3 megaton) per jaar wordt gereduceerd. Dat betekent dat er een behoorlijke opgave rest.

Nationale Omgevingsvisie (NOVI)

Op nationaal niveau is het vigerend ruimtelijk beleid vastgelegd in de Nationale Omgevingsvisie (NOVI). De NOVI is een instrument van de nieuwe Omgevingswet en loopt vooruit op de inwerkingtreding van die wet. Met de NOVI geeft het Rijk een langetermijnvisie op de toekomst en de ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland. Het gaat daarbij om het uitzetten van een koers om opgaven op het gebied van klimaatverandering, energietransitie, circulaire economie, bereikbaarheid en woningbouw, in goede banen te leiden. Het streven is daarbij de kwaliteit van de leefomgeving te behouden en zoveel mogelijk te versterken.

Prioriteiten binnen de NOVI zijn:
- ruimte voor klimaatadaptatie en energietransitie;
- duurzaam economisch groeipotentieel;
- sterke en gezonde steden en regio's;
- toekomstbestendige ontwikkeling van het landelijk gebied.

Gemeenten, waterschappen, provincies en het Rijk zijn samen verantwoordelijk voor de fysieke leefomgeving. Sommige belangen en opgaven overstijgen het lokale, regionale en provinciale niveau en vragen om nationale aandacht. Dit zijn 'nationale belangen'. Voor een aantal belangen is het Rijk zelf eindverantwoordelijk. Maar voor een groot aantal nationale belangen zijn dat de medeoverheden. De Nationale omgevingsvisie (NOVI) richt zich op die ontwikkelingen waarin meerdere nationale belangen bij elkaar komen, en keuzes in samenhang moeten worden gemaakt tussen die nationale belangen.

De NOVI noemt duurzame energie inpassen met oog voor omgevingskwaliteit als een van de belangrijkste keuzes. Gesteld wordt dat er meer windturbines en meer zonnepanelen nodig zijn. Voor windturbines op land stelt de NOVI *'De molens op land clusteren we zoveel mogelijk en passen we zo goed mogelijk in het*

[1] 'Klimaat- en Energieverkenning 2020' Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), oktober 2020. Geraadpleegd van: https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2020-klimaat-en-energieverkenning2020-3995.pdf.

landschap in. Bijvoorbeeld langs snelwegen. Hierbij zorgen we dat bewoners goed betrokken zijn en waar het kan meeprofiteren in de opbrengsten'.

III.3 Provinciaal

Het vigerende beleid van de provincie Gelderland is vastgelegd in de provinciale omgevingsvisie. In deze paragraaf wordt het provinciaal ruimtelijk beleid besproken voor de aanleg van het windpark op deze locatie.

Omgevingsvisie Provincie Gelderland

De provinciale Omgevingsvisie 'Gaaf Gelderland' is op 19 december 2018 vastgesteld door Provinciale Staten[1]. De visie is in werking getreden op 1 maart 2019. In de Omgevingsvisie wordt de toekomst van Gelderland geschetst, namelijk: een schoon, gezond, veilig en welvarend Gelderland. Ten aanzien van de energietransitie is het streven dat Gelderland in 2050 volledig klimaatneutraal is. Om dit te bereiken ziet de provincie mogelijkheden in grootschalige besparing en opwekking uit verschillende duurzame bronnen van energie, zoals wind, zon, waterkracht, biomassa en bodemenergie.

Voor dit energievraagstuk zijn de zes Gelders Regionale Energiestrategieën (RES'en) belangrijk. Daarin zijn de opwekdoelen samen met gemeenten en waterschappen vastgesteld. De Gelderse RES'en opwekdoelen tellen op tot een totaal bod van 6,5 TWh. Daarmee neemt Gelderland een mooi aandeel van 18 % van de landelijke doelstelling van 35 TWh voor 2030 voor haar rekening.

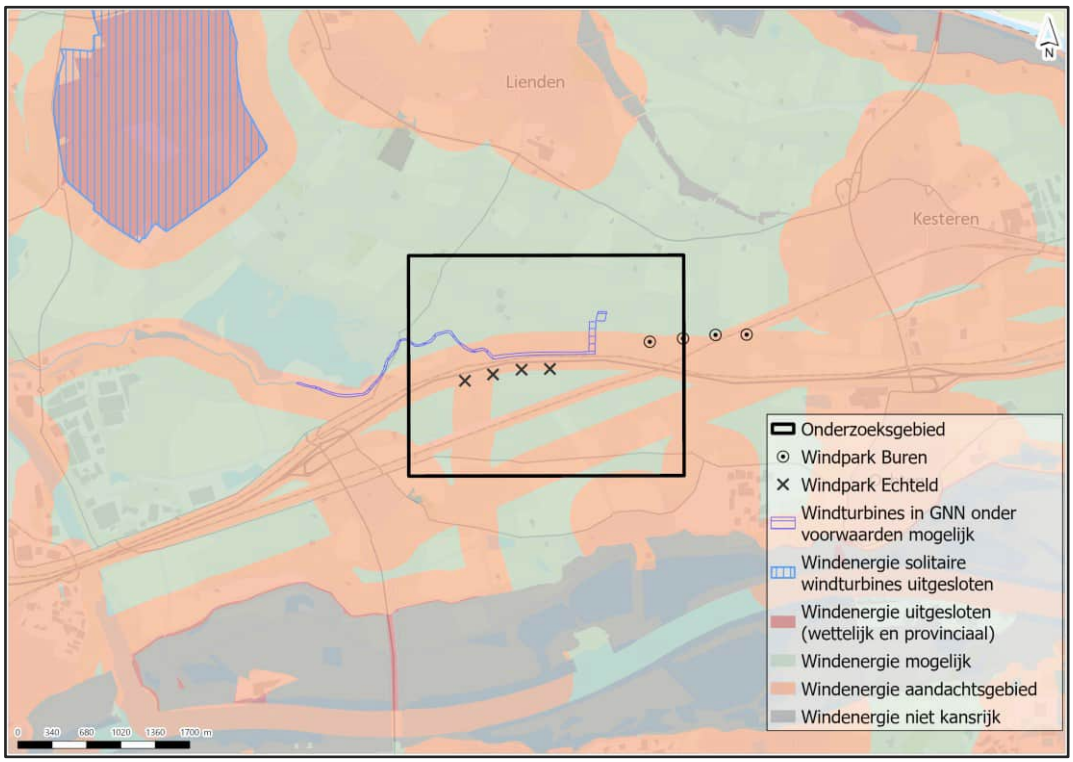
Onderdeel van de Omgevingsvisie is de 'Themakaart Ruimtelijke beleid'. Op deze kaart zijn de gebieden waar de opwerk van zonne- en windenergie mogelijk is aangegeven. Op de kaart[2] is het onderzoeksgebied aangewezen als gebied waar windenergie mogelijk is.

In afbeelding III.1 zijn de hiervoor genoemde themakaarten windenergie uit Omgevingsvisie provincie Gelderland samengevoegd en is er ingezoomd op het onderzoeksgebied windpark Echteld-Lienden. Het windpark Echteld-Lienden ligt in een gebied waar windenergie op basis van de Omgevingsvisie mogelijk is. Binnen het gebied is een klein GNN-gebied (blauwe arcering) aanwezig waar, wanneer aangetoond kan worden dat de kernkwaliteiten van het Gelders natuurnetwerk per saldo niet significant worden aangetast, windenergie mogelijk is.

[1] Omgevingsvisie 'Gaaf Gelderland', provincie Gelderland, december 2018. Geraadpleegd van: https://www.gelderland.nl/omgevingsvisie.

[2] gelderland.nl/bestanden/Documenten/Gelderland/04Ruimte/190228_Kaarten_Omgevingsvisie.pdf.

Afbeelding III.1 Ligging onderzoeksgebied gecombineerd met themakaarten windenergie Omgevingsvisie Gelderland met daarin aangegeven de ligging van het Windpark Echteld-Lienden



Het combineren van windturbines met andere, intensieve functies in een gebied heeft de voorkeur van de provincie in de Omgevingsvisie Gelderland, dit beleid wordt gecontinueerd in de Omgevingsvisie Gaaf Gelderland. Het kan de beleving van een gebied onderstrepen. Verschillende strategieën kunnen worden toegepast. Mogelijke combinaties zijn:

- combinatie met infrastructuur;
- combinatie met regionale bedrijventerreinen;
- combinatie met intensiveringsgebieden glastuinbouw;
- combinatie met agrarische productielandschappen.

Ter voorkoming van visuele interferentie moeten windlocaties nabij bestaande windparken of windparken waarvoor de plannen al vastgesteld zijn, voldoen aan de volgende voorwaarden:

- de verschillende locaties worden in samenhang met elkaar ontworpen, zodat een begrijpelijk en rustig ruimtelijk geheel wordt gecreëerd;
- visualisaties van de samenhang tussen de verschillende locaties moeten aantonen dat er geen sprake is van interferentie.

Als onderdeel van de Gelderse omgevingsvisie heeft de provincie in het kader van de 'opgave milieu' het thema windenergie in de 'Windvisie Provincie Gelderland'[1] uitgewerkt. De visie moet locaties aanwijzen waarbinnen minimaal het doel van 230,5 MW opgesteld vermogen in 2020 gerealiseerd kan worden.
De provincie Gelderland gaat de windvisie aanpassen aan de RES'en waardoor de focus meer naar het beleid en uitvoering van de RES'en verschuift. De NRD, de Onderzoeksagenda Milieu voor windbeleid en RES, heeft van 13 februari tot en met 20 maart 2023 ter inzage gelegen.

Omgevingsverordening Gelderland

In de provinciale Omgevingsverordening is het ruimtelijk beleid vastgelegd in regels. Voor het onderzoeksgebied geldt geen verbodsbepaling voor windenergie.

[1] Windvisie Gelderland (1e actualisatie Omgevingsvisie) vastgesteld (ontwerpplan is vastgesteld op 22 april 2014).

Windladder

Op 15 december 2021 hebben de Provinciale Staten het instrument van de windladder geïntroduceerd. Dit is een instrument dat duidelijk maakt hoe de provincie omgaat met de bevoegdheid voor windparken. In eerste instantie wordt gekeken of de gemeente het bevoegde gezag op zich kan en wil nemen (trede 1). Indien dit niet het geval is, wordt de regio als adviesorgaan betrokken (trede 2) en uiteindelijk wordt besloten of de provincie als bevoegd gezag optreedt (trede 3).

In lijn met het besluit van de gemeente Buren inzake het amendement op de RES, heeft de gemeente Buren aangegeven geen medewerking aan een principeverzoek voor een nieuw windpark te willen verlenen. De gemeente Neder-Betuwe ondersteunt het initiatief, maar prefereert dat het initiatief wordt behandeld met een provinciaal inpassingsplan (onder de Omgevingswet wordt dit projectbesluit). Hiermee is voldaan aan trede 1. De regio heeft geen positie ingenomen. Hiermee is voldaan aan trede 2. Aangezien een initiatiefnemer toch een 'loket' moet hebben voor een aanvraag, en een provincie vanuit de Elektriciteitswet een duidelijke bevoegdheid heeft, treedt de provincie Gelderland daarom op als bevoegd gezag voor de ontwikkeling van het windpark.

Conclusie provinciaal beleid

Het vigerende beleid van de provincie Gelderland is vastgelegd in de provinciale Omgevingsvisie 'Gaaf Gelderland'. Het streven van de provincie is Gelderland om in 2050 volledig klimaatneutraal is. Om dit te bereiken ziet de provincie mogelijkheden in grootschalige besparing en opwekking uit verschillende duurzame bronnen van energie, zoals wind, zon, waterkracht, biomassa en bodemenergie. Op de 'Themakaart Ruimtelijke beleid' van de omgevingsvisie is het onderzoeksgebied aangewezen als een gebied waar windenergie mogelijk is. In de omgevingsvisie wordt voorkeur gegeven aan het combineren van windturbines met andere, intensieve functies in een gebied. Daarnaast moet visuele interferentie met bestaande of vastgestelde windparken vermeden worden. Voor het onderzoeksgebied geldt geen verbodsbepaling voor windenergie volgens de provinciale Omgevingsverordening.

III.4 Regionaal beleid

RES 1.0 Fruitdelta Rivierenland

De gemeenten Buren en Neder-Betuwe maken samen met de gemeenten Culemborg, Maasdriel, Tiel, West Betuwe, West Maas en Waal, Zaltbommel deel uit van de RES-regio FruitDelta Rivierenland. De Regionale Energie Strategie (RES) van FruitDelta Rivierenland streeft naar een betaalbare duurzame energievoorziening, voor en door de regio, passend bij haar DNA. Dit doen ze door samen afgewogen keuzes te maken voor duurzame elektriciteit uit zon, wind en water en voor duurzame warmte. Naast het realiseren van de gezamenlijke ambitie wil de RES zo goed mogelijk bijdragen aan de doelstellingen vanuit het Klimaatakkoord en het Gelders Energie Akkoord. Naast de 8 genoemde gemeenten zijn ook de provincie Gelderland, Greenport Gelderland, Waterschap Rivierenland, Samenwerkende Woningcorporaties Rivierenland, Gebiedscoöperatie Rivierenland, Liander en VNO-NCW Rivierenland aangesloten bij de RES regio FruitDelta Rivierenland.

In de RES 1.0[1] heeft Fruitdelta Rivierenland de ambitie uitgesproken om in 2030 1,2 TWh duurzame elektriciteit op te wekken en een CO_2 vermindering van 34 % te realiseren. Daarmee wordt een flinke stap gezet, maar is de regio er nog niet. In het Gelders Energie Akkoord (GEA) is een CO2 vermindering van 55 % in 2030 afgesproken. Naast verminderen van energieverbruik, zal in de komende jaren daarom ook verder worden gewerkt aan aanvullende maatregelen.

De RES regio wil haar ambitie om in 2030 1,2 TWh duurzaam opgewekte elektriciteit behalen door in te zetten op opwek door middel van zon op grote daken, zonnevelden en windturbines. Het RES 1.0-bod van 1,2 TWh is opgebouwd uit:

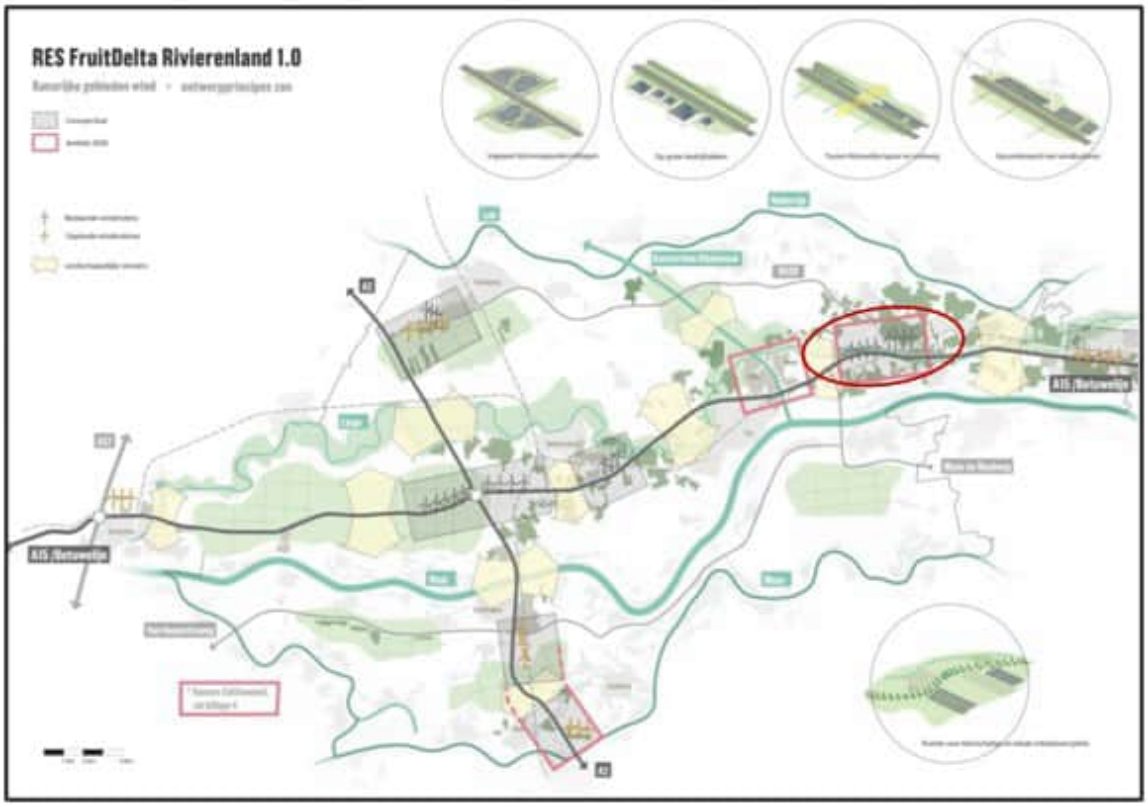
- 0,301 TWh uit zon op grote daken: van 37 hectare in 2020 naar 191 hectare in 2030;

[1] De RES 1.0 is het vervolg op het Concept RES van 2020, die bestond uit al gerealiseerde en geplande projecten voor zon en wind. Link naar RES

- 0,283 TWh uit zonnevelden: van 49 hectare in het concept RES (bestaand en in ontwikkeling) naar 249 hectare in 2030;
- 0,750 TWh uit windturbines: van 32 in het concept RES (bestaand en in ontwikkeling) naar 49 turbines (17 nieuw).

In afbeelding III.2 zijn de kansrijke gebieden voor wind op kaart weergegeven. Het beoogde windpark Echteld-Lienden (aangeduid met rode ovaal) ligt in één van deze kansrijke gebieden.

Afbeelding III.2 Kansrijke gebieden uit RES 1.0 voor grootschalige opwek van zon- en windenergie met in rood het energielandschap Echteld-Lienden



Bron: https://www.resrivierenland.nl/wp-content/uploads/RES-1.0-Rivierenland-6-april-2021

Deze zijn onderverdeeld in drie categorieën, met een verschillende status in de RES:
- ambitie 2030: Deze gebieden zijn onderdeel van het RES-bod 1.0. In de integrale afweging scoren deze gebieden goed, onder andere omdat ze aansluiten bij het beleid in de gemeenten. Daarmee is nog niet zeker dat in deze gebieden daadwerkelijk windprojecten komen. Het hangt af van de plannen van initiatiefnemers, eventuele technische belemmeringen en vastlegging in lokaal beleid (lokaal draagvlak);
- verkennen 2030: Deze gebieden scoren goed in de integrale afwegingen, maar op een aantal onderdelen niet genoeg om mee te kunnen nemen in het RES-bod 1.0;
- reserve na 2030: Deze gebieden hebben landschappelijk gezien niet de eerste voorkeur of kunnen op dit moment op weinig draagvlak rekenen. Deze gebieden zijn geen onderdeel van het RES-bod 1.0.

Windpark Echteld-Lienden valt onder de kansrijke gebieden die horen bij Ambitie 2030. Landschappelijk is het een logische keuze. Het draagvlak is naar verwachting relatief groot, omdat er op deze locatie al turbines staan. Het past binnen de landschappelijke prioriteit voor de A15. Daarnaast is de locatie opgenomen in de vastgestelde klimaatnota van de gemeente Neder-Betuwe.

In de RES1.0 is het bod per gemeente uitgesplist (zie afbeelding III.3).

Afbeelding III.3 Ambitie per gemeente in 2030 (RES 1.0)

AMBITIES RES 1.0 IN TWh/jr

	WIND	ZONNEVELD	ZON OP DAK	TOTAAL*
BUREN	0,122	0,055	0,041	0,218
CULEMBORG	0,072	0,016	0,008	0,097
MAASDRIEL	0,070	0,023	0,033	0,126
NEDER-BETUWE	0,156	0,041	0,037	0,234
TIEL	0,040	0,013	0,037	0,090
WEST BETUWE	0,190	0,099	0,087	0,376
WEST MAAS EN WAAL	0,000	0,030	0,018	0,049
ZALTBOMMEL	0,100	0,006	0,039	0,145
REGIO	**0,750**	**0,283**	**0,301**	**1,335**

*Bij totalen zijn afrondingsverschillen mogelijk

Bron: RES 1.0 Rivierenland 6 april 2021.

De uitgangspunten voor de ontwikkeling van de een windpark zijn hieronder opgesomd:
- bij de ontwikkeling van windparken worden bewoners beschermd tegen overlast door wettelijke normen voor geluid, slagschaduw en veiligheid. Ook zijn er veiligheidsnormen voor bijvoorbeeld wegen en kabelleidingen;
- iedereen moet in de gelegenheid zijn geweest om op het juiste moment mee te praten;
- belangrijk is dat inwoners en omwonenden zelf profiteren van de ontwikkeling van een energiepark, dus dat er veel aandacht is voor mede-eigenaarschap van de omgeving of vergoedingen aan omwonenden, onder andere via een omgevingsfonds;
- een goede verhouding tussen zon- en windenergie is belangrijk om de beperkte ruimte op het elektriciteitsnet goed te kunnen benutten en om goed aan te sluiten bij de vraag.

RES 1.0 met inbegrip van de amendementen door gemeente Buren

De RES 1.0 is op 15 juni behandeld in de gemeenteraad van de gemeente Buren. Tijdens die vergadering is door de VVD en de PvdA een amendement ingebracht en aangenomen waarmee het RES-bod van de gemeente Buren is aangepast. De lokale (gemeente Buren) invulling RES1.0 is als volgt vastgesteld:

1 geen nieuwe windturbines in het zoekgebied A15 Oost;
2 geen windturbine in de energiedriehoek 'De Betuwe' (Medel);
3 20 hectare (ha) zonne-energie grootschalig in het zoekgebied A15 Oost;
4 25 ha zonne-energie voor lokale, innovatieve of drijvende zon initiatieven.

Verder is het college opgedragen om een voorstel aan de Raad voor te leggen hoe de rest van de 0,218 TWh, op basis van alternatieven zoals deze door de Raad zijn voorgesteld, zal worden ingevuld.

In de aanbiedingsbrief bij de RES1.0 aan het Nationaal Programma is een amendement van gemeente Buren verwerkt waarin gemeente Buren haar gehele windbod schrapte; hiermee is feitelijk de opwekdoelstelling verlaagd naar 0,650 TWh/jaar voor wind. Wel zijn de zoekgebieden ongewijzigd gebleven. De verlaging van het bod voor wind was mogelijk, omdat er binnen het totale bod nog enige marges was aangehouden; het bod van 1,2 TWh/jaar werd dus nog steeds gehaald.

De Voortgangsrapportage RES1.0 Fruitdelta Rivierenland is het laatste formeel bekrachtigde stuk inzake het RES1.0. De verschillende gemeenten hebben ingestemd met het rapport en het is officieel ingediend bij Nationaal Programma RES. Over Windpark Echteld-Lienden is het volgende opgenomen.

Nieuw in de pijplijn is Echteld/Lienden. In RES 1.0 stond dit nog aangeduid als twee projecten: 'Buren A15' en 'Repowering Echteld, Neder-Betuwe'. 'Buren A15' staat weliswaar in de RES 1.0 maar de gemeenteraad van Buren heeft bij vaststelling van de RES 1.0 een amendement aangenomen waarin is bepaald dat er volgens lokaal beleid geen windmolens bij kunnen komen. Inmiddels is echter de provincie gestart met de procedure voor een provinciaal inpassingsplan (PIP), onder andere vanwege het gemeente-overstijgende karakter. Initiatiefnemer Vattenfall is begonnen met de voorbereiding van het participatietraject. Dit gebeurt in nauwe samenwerking met onder meer de gemeenten en provincie, via een door Vattenfall ingestelde werkgroep.

Windpark Echteld-Lienden is opgenomen in de planningsoverzichten als een pijplijn-project met een opwekdoelstelling van in totaal 0,140 TWh/jr. In de gemeente Buren is het aangeduid als project met een opbrengst van 0,060 TWh/jr. In de gemeente Neder-Betuwe is het aangeduid als project met een opbrengst van 0,080 TWh/jr.

Conclusie regionaal beleid
De RES regio heeft in haar beleid, de RES1.0 Fruitdelta Rivierenland, opgenomen dat het doel is om in 2030 1,2 TWh duurzaam opgewekte elektriciteit te behalen, waarvan 0,75 TWh met uit windturbines. Het onderzoeksgebied van windpark Echteld-Lienden behoort tot de kansrijke gebieden voor de ontwikkeling van deze windenergie. Dit gebied ligt in de gemeenten Buren en Neder-Betuwe die respectievelijk een ambitie hebben voor 0,122 TWh en 0,156 TWh aan windenergie.

Voor de ontwikkeling van het windpark dienen de bewoners beschermd te worden tegen overlast door wettelijke- en veiligheidsnormen, moeten de betrokkenen (de inwoners en omwonenden) inspraak hebben en profiteren van de ontwikkeling, en moet er een goede verhouding zijn tussen zon- en windenergie.

III.5 Gemeentelijk beleid

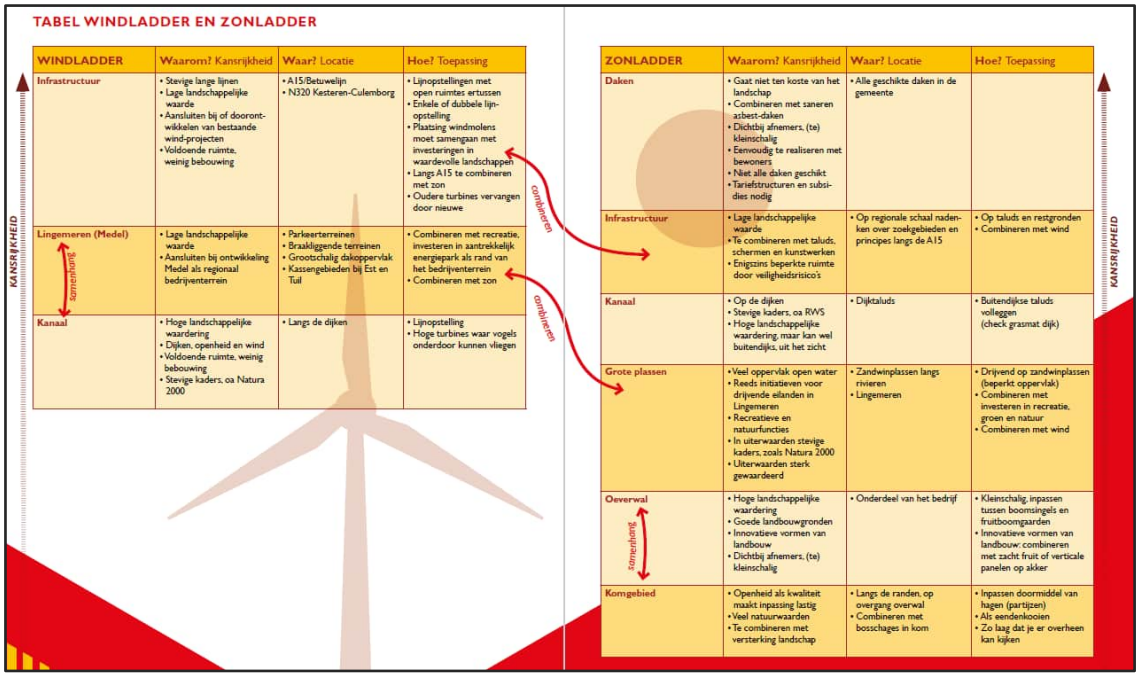
Gemeente Buren

Klimaatvisie gemeente Buren
De gemeente Buren voert een actief beleid voor duurzaamheid en klimaat. Dit beleid heeft de gemeente Buren beschreven in de Klimaatvisie die op 19 mei 2020 door de gemeenteraad is vastgesteld. Buren wil voldoen aan de afspraken in het Klimaatakkoord en de Klimaatwet. En vooral zelf de regie houden en samen met de inwoners en bedrijven in haar gemeente kansen benutten en slim omgaan met de mogelijkheden die het grondgebied biedt.

De gemeente wil het opwekken, produceren en gebruiken van duurzame energie op verschillende manieren stimuleren. Daarbij wil de gemeente haar eigen energie opwekken en hierbij ook gebruik maken van de natuurlijke bronnen zon en wind. De opties hiervoor zijn vastgelegd in het concept RES-bod in 2020.

In het beleidskader zonne- en windenergie (uitgewerkt in het Beleidsplan zon en wind (18 oktober 2020) zie later in deze paragraaf) wijst de gemeente de plaatsen aan waar de gemeente op grootschalige wijze duurzame energie wil laten opwekken. De gemeente gebruikt hiervoor de zon- en windladder (zie afbeelding III.4).

Afbeelding III.4 Wind- en zonneladder gemeente Buren



Bron: Klimaatvisie Buren mei 2020

De ladder is een instrument dat ondersteuning biedt bij de keuze voor het ontwikkelen van het energielandschap in de gemeente: waar willen ze dit wel en niet. De gemeente ziet grote mogelijkheden om in de energietransitie samen te werken met andere (buur)gemeenten. De gemeente Buren ondersteunt de RES-ambitie en dat betekent dat Buren voor 2030 de opgave heeft om de duurzaam opgewekte capaciteit te vergroten. Het gaat dan om minimaal 0,0402 TWh met nieuwe projecten te bereiken met zon en wind. In de begroting 2021 heeft de gemeente Buren het streven opgenomen om eind 2021 de eerste vier grootschalige zon- of windprojecten in behandeling te nemen.

De omvang van de werkelijk te realiseren zonnevelden en windturbines in aantallen of vermogen is regionaal afgestemd in het kader van de ontwikkeling van RES 1.0. Inmiddels heeft in juni 2021 besluitvorming in de gemeente Buren hierover plaatsgevonden: Zie hieronder onder kopje: *Beleid voor de ontwikkeling van zonne- en windenergieprojecten* op pagina 17). Hierdoor is er op dit moment binnen de gemeenteraad van de gemeente Buren geen draagvlak voor windturbines in het zoekgebied A15 Oost.

Beleidsplan Zon en wind gemeente Buren

In het Beleidsplan zon en wind (18 oktober 2020) committeert de gemeente Buren zich aan de afspraken in het Klimaatakkoord en aan de klimaatwet (zie paragraaf 2.1) en bevestigt de gemeente dat ze achter de doelen van het Gelders Energie Akkoord (GEA) staat.

Op het gebied van de energietransitie heeft de gemeente ambities opgesteld: in 2030 wil de gemeente Buren de CO_2-uitstoot door middel van duurzaam opgewekte energie met 55 % verminderen ten opzichte van 1990. Het einddoel is een vermindering van 95 % in 2050. Om dit te bereiken is lokale productie van duurzame energie noodzakelijk. In de beleidsnota zijn uitgangspunten en voorwaarden, zoekgebieden en inpasbaarheid voor de ontwikkeling van wind- en zonprojecten beschreven. De beleidsnota is afgestemd met de RES en de hierin opgenomen denkrichtingen.

Uitgangspunten en voorwaarden

De gemeente Buren stelt in haar duurzaamheidsbeleid de volgende voorwaarden:

- iedereen doet mee!;
- 50 % lokale betrokkenheid in de vorm van lokaal rendement;
- de gemeente is een actieve deelnemer en geeft als gemeente het goede voorbeeld.

Naast deze algemene uitgangspunten zijn er voor zon en wind ook realisatie voorwaarden waar een project aan moet voldoen om voor vergunningsverlening in aanmerking te komen:
- inpasbaarheid en landschappelijke inrichting;
- situering in het vast te stellen zoekgebied (voor de grotere projecten);
- voorzien van netcapaciteit in afstemming met Liander;
- een goede ruimtelijke inpassing in samenhang met een specifieke locatie;
- duurzaam en betrouwbaar.

Zoekgebieden

Voor het zon- en windbeleid zijn vanuit de regionale RES drie denkrichtingen ontwikkeld. Het gaat dan om gebieden die zijn gelegen 1) Langs infrastructuur, 2) In de kom of samen 3) Energieparken vormen. De denkrichtingen heeft de gemeente Buren in samenspraak met de omgeving lokaal uitgewerkt. Het resultaat zijn de volgende Burense beelden en voorkeuren die in het beleidsplan zijn opgenomen:
- er is een voorkeur voor het plaatsen van windturbines en zonnepanelen langs de A15;
- bundel grotere projecten zon en wind;
- enige ruimte in het 'verdere gebied' voor robuust landschappelijk ingepaste zonnevelden;
- aandacht voor de waarden en functies in het gebied en de kwaliteiten van het Burense landschap zoveel mogelijk behouden.

Inpasbaarheid

De gemeente is zich ervan bewust dat windturbines en zonnevelden impact hebben op de omgeving en op het landschap. De plaatsing ervan moet dan ook doordacht gebeuren. Buren behoort tot het Nationaal Landschap Rivierengebied, dat wil zeggen dat het een bijzonder landschap is met een combinatie van agrarisch gebied, natuur en cultuurhistorie. De gemeente Buren wil het landschap dan ook zoveel mogelijk behouden en waar mogelijk versterken. In gebieden met bijzondere en beschermde waarden als weidevogelgebieden, beschermde dorps- en stadsgezichten en monumenten geeft de gemeente in principe geen toestemming voor de ontwikkeling van zonnevelden of windturbines (zie hiervoor de donkerrode gedeeltes in afbeelding III.5).

Afbeelding III.5 Uitsluitingsgebieden zon en wind (donkerrood) gemeente Buren Bron: Beleidsnota wind en zon gemeente Buren (oktober 2020)



Beleid voor de ontwikkeling van zonne- en windenergieprojecten

De raad van de gemeente Buren heeft op 15 juni 2021 beleid vastgesteld voor de ontwikkeling van zonne- en windenergieprojecten. Het gaat dan om:

- ruimtelijke kaders: mogelijkheden en voorwaarden voor de inpassing van zonne- en windenergie[1] in het landschap en het zoekgebied voor grootschalige initiatieven;
- participatie kaders: mogelijkheden en voorwaarden voor deelname van inwoners aan initiatieven en lokaal rendement;
- kaders lokale initiatieven: mogelijkheden en voorwaarden voor ontwikkeling van lokale en innovatieve initiatieven buiten de aangewezen zoekgebieden inclusief drijvende zonnepanelen op water.

Op 17 juni 2021 stelde de raad van Buren de RES 1.0 vast en nam daarbij een amendement aan om de Burense bijdrage aan het RES-bod met wind om te zetten in een bijdrage zonder wind en met meer zon. Deze aanpassing is meegenomen in de aanbiedingsbrief van de RES 1.0 aan Nationaal Programma Regionale Energiestrategie. Daarmee is een RES 1.0 van toepassing met inbegrip van de amendementen door gemeente Buren.

De lokale invulling RES 1.0 is als volgt vastgesteld:

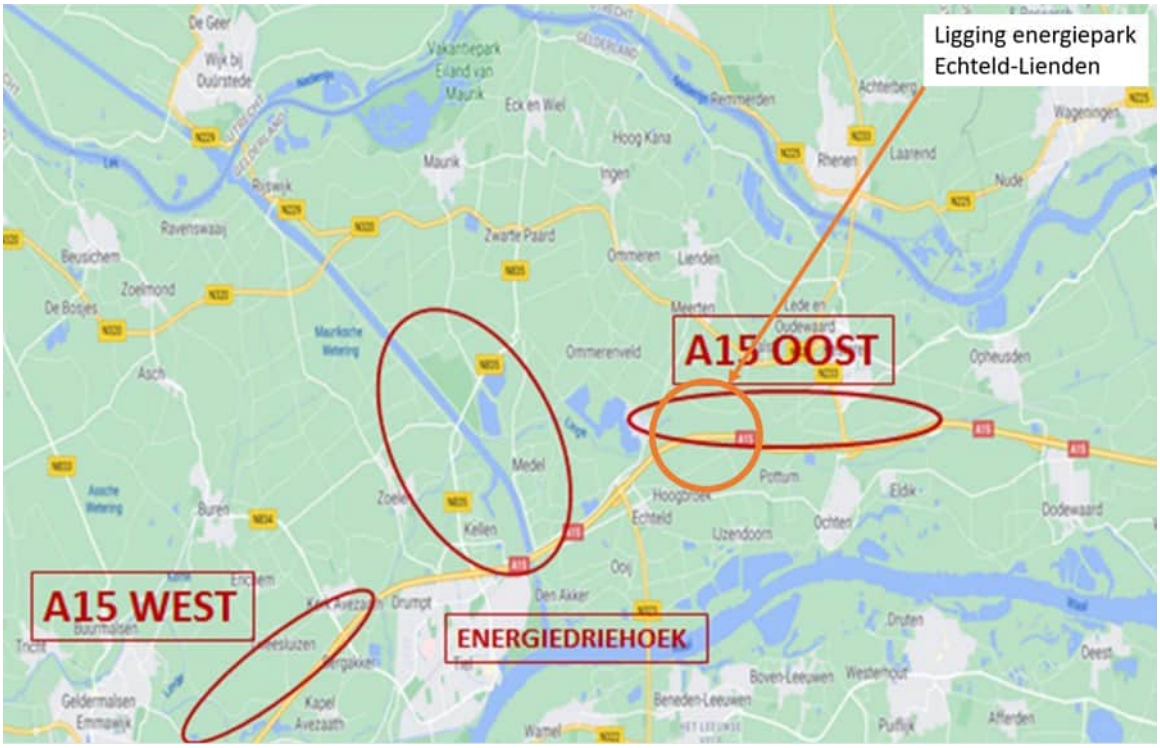
a geen nieuwe windturbines in het zoekgebied A15 Oost (zie afbeelding I.6);
b geen windturbine in de energiedriehoek 'De Betuwe' (Medel) (zie afbeelding I.6);
c 20 hectare (ha) zonne-energie grootschalig in het zoekgebied A15 Oost;
d 25 ha zonne-energie voor lokale, innovatieve of drijvende zon initiatieven.

Verder is het college opgedragen om een voorstel aan de Raad voor te leggen hoe de rest van de 0,218 TWh, op basis van alternatieven zoals deze door de Raad zijn voorgesteld, zal worden ingevuld.

De reden om de ambitie voor windenergie bij te stellen is het feit dat de Raad van mening is dat de enige manier om inwoners rondom de vastgestelde zoekgebieden nog in positie te brengen is om een streep trekken door de realisatie van windturbines op Burens grondgebied. Om die reden wijst de Raad op dit moment plaatsing van meerdere windturbines af. De Raad vindt dat eerst moet worden ingezet op volwaardige inwonersparticipatie en een directe dialoog tussen Raad en belanghebbenden rond de belangrijkste zoekgebieden.

[1] In de raadsvergadering van 17 juni 2021 is een amendement aangenomen om in Buren bij de inbreng in RES 1.0 geen windturbines te plaatsen en meer zonne-energie.

Afbeelding III.6 Zoekgebieden zon en wind gemeente Buren (bron: Ruimtelijke kaders zon en wind gemeente Buren 2021)



Wijziging zoekgebied zon en wind

In november 2023 heeft gemeente Buren het Beleidskader zon en wind gemeente Buren 2023 – 2025 vastgesteld. Wat betreft windenergie is hierin opgenomen dat in Buren windturbines met een maximale tiphoogte van 25 m onder voorwaarden toegestaan zijn. Gemeente Buren heeft eveneens in november 2023 een Ruimtelijk Kader vastgesteld. Voor het zoekgebied voor windenergie 'A15 Oost' is van belang dat, na een amendement, gemeente heeft besloten het zoekgebied in te perken tot het gebied tussen de A15 en de Panderweg (en dus het gebied ten noorden van de Panderweg) uit het zoekgebied te halen zoals weergeven in afbeelding III.7. Hierbij vervalt het gebied ten noorden van de rode lijn als zoekgebied voor zonne- en windenergie.

Afbeelding III.7 Wijzingen zoekgebied windenergie gemeente Buren (bron: Ruimtelijke kaders zonne- en windenergie)



Beleidskader zon en wind gemeente Buren 2023 - 2025

Gemeente Buren heeft in het Beleidskader zon en wind gemeente Buren 2023 – 2025 vastgesteld dat windmolens met een maximale tiphoogte van 25 m onder voorwaarden toegestaan zijn (besluit gemeenteraad 14 november 2023).

Conclusie beleid gemeente Buren

In haar beleid heeft de gemeente Buren de ambitie opgenomen om in 2030 de CO_2-uitstoot door middel van duurzaam opgewekte energie met 55 % verminderen ten opzichte van 1990. Het einddoel is een vermindering van 95 % in 2050. De gemeente geeft in haar beleid aan positief te staan tegenover kansrijke initiatieven voor het opwekken van duurzame energie door middel van zon en wind. In de beleidsnota wind en zon wordt het gebied langs de A15 als kansrijke locatie voor grootschalige opwek (zon en wind) genoemd. Toch heeft de gemeenteraad, bij besluitvorming over de RES, op dit moment de plaatsing van nieuwe windturbines in het zoekgebied A15 Oost voorlopig afgewezen. Gemeente Buren heeft het zoekgebied voor windenergie 'A15 Oost', na een amendement, beperkt tot ruwweg het gebied tussen de A15 en de Panderweg (en dus het gebied ten noorden van de Panderweg uit het zoekgebied te halen). Dit is vastgesteld in een Ruimtelijk Kader (besluit gemeenteraad 13 november 2023). Gemeente Buren heeft in het Beleidskader zon en wind gemeente Buren 2023 – 2025 vastgesteld dat windmolens met een maximale tiphoogte van 25 m onder voorwaarden toegestaan zijn (besluit gemeenteraad 14 november 2023).

Gemeente Neder-Betuwe

Klimaatnota

Op 11 februari 2021 heeft de raad van de gemeente Neder-Betuwe de Klimaatnota 2021 - 2025 vastgesteld. Hiermee heeft de raad het doel vastgesteld om voor 2025 40 % hernieuwbare energie op te wekken. Voor het jaar 2030 wil de gemeente aansluiten bij het beleid van de hogere overheden (onder andere bij het Gelders Energieakkoord) en het tussendoel stellen op 55 %. Naast zon op dak wil de gemeente duurzame energie opwekken in de aangegeven zoekgebieden voor wind, in combinatie met een beperkte hoeveelheid zon op land. Ook zon op water staat de gemeente onder voorwaarden toe. De zoekgebieden die de gemeente geschikt vindt om grootschalig duurzame energie op te wekken, bevinden zich langs infrastructuren: voornamelijk binnen een strook van 600 m van de A15/Betuweroute. In de Klimaatnota zijn drie zoekgebieden opgenomen: één zoekgebied op en rond bedrijvenpark Medel is nieuw en ligt op de grens met de gemeenten Tiel en Buren. Het andere zoekgebied betreft een gebied waar nu al windturbines staan (Echteld). Het derde is een bestaand zoekgebied ten oosten van Dodewaard.

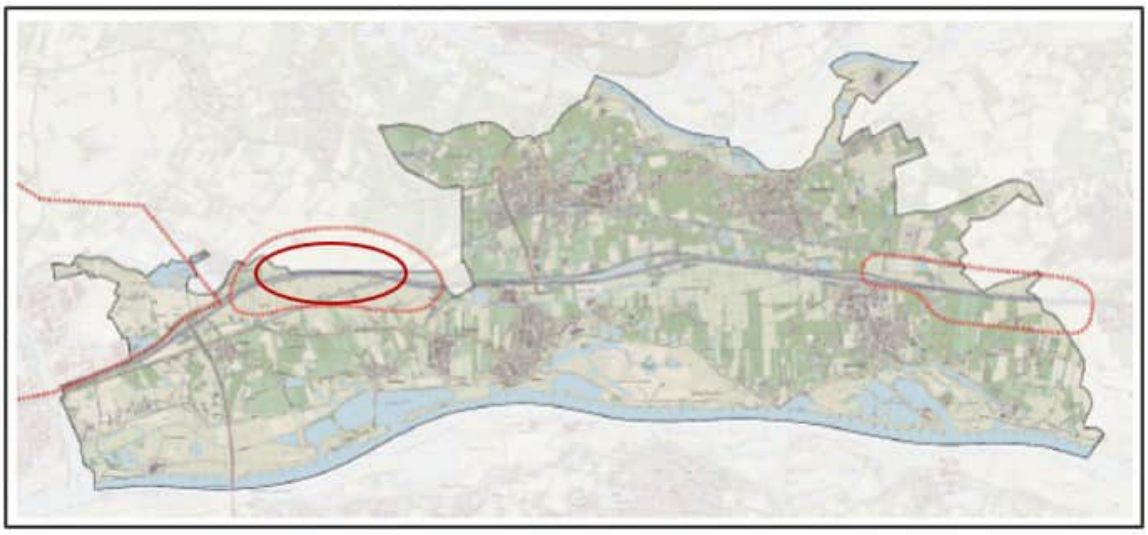
De zoekgebieden zijn plekken waar mogelijk windturbines kunnen komen, eventueel in combinatie met energie uit zon op land. Bij ieder initiatief bepaalt de gemeenteraad uiteindelijk of het er wel of niet mag komen. De zoekgebieden zijn in afbeelding III.7 verbeeld waarbij tevens de ligging van het Windpark Echteld-Lienden is toegevoegd. De realisatie van zonne- en windparken heeft ruimtelijke en milieuhygiënische consequenties. Inpassing van dergelijke parken vraagt een goede afweging. Om die reden zijn voor zowel zonneparken als voor windparken ruimtelijke criteria opgesteld.

Ruimtelijke criteria

De gemeente Neder-Betuwe streeft naar energieparken met een combinatie van zon en wind. Windparken zijn in principe toegestaan binnen de zoekgebieden zoals aangegeven op de kaart 'zoekgebieden zon- en windenergie' (zie afbeelding III.8).

Zonneparken op land zijn uitsluitend toegestaan bij de bestaande of toekomstig te plaatsen windturbines zoals aangegeven op de kaart 'zoekgebieden zon- en windenergie'. Solitaire zonneparken op land worden uitgesloten. Bij zonneparken op land dient sprake te zijn van dubbelgebruik van de grond. Daarbij kan gedacht worden aan bijvoorbeeld gewasbescherming voor de teelt van zacht fruit, een combinatie met bestaande kunstwerken zoals geluidschermen en/of een beeldende vorm van het park met recreatieve en toeristische meerwaarde. De oppervlakte van zonneparken op land dient te passen binnen de schaal van het landschap en er dient sprake te zijn van een goede landschappelijke inpassing.

Afbeelding III.8 Kaart zoekgebieden zon- en wind op land (rode stippellijn) aangevuld met de ligging Windpark Echteld-Lienden (rode contour)



Bron: Klimaatnota 2021-2025 gemeente Neder-Betuwe.

Koppeling met de RES

De klimaatnota vormt de bijdrage van de gemeente Neder-Betuwe in de Regionale Energie Strategie (RES) bod 1.0 van de Regio Rivierenland. Het RES-bod draagt bij aan het Gelders Energie Akkoord en aan het Nationaal Klimaatakkoord.

Uitvoeringsprogramma klimaatnota

De gemeente Neder Betuwe heeft samen met partners in de regio, inwoners, verenigingen, bedrijven het uitvoeringsprogramma Klimaat Nota 2021 - 2025 (versie 23 april 2021) opgesteld. Hierin geeft de gemeente Neder-Betuwe aan dat ze:

a de opwekking van duurzame energie (waaronder zonne- en windenergie) binnen de gestelde wettelijke en gemeentelijke kaders maximaal wil faciliteren;
b kansrijke marktinitiatieven op elkaar wil afstemmen;
c de betrokkenheid van eenieder bij de energietransitie wil vergroten (participatie).

Conclusie beleid gemeente Neder-Betuwe

In haar beleid heeft de gemeente Neder-Betuwe de ambitie opgenomen om voor 2025 40 % hernieuwbare energie op te wekken. De gemeente heeft zoekgebieden aangewezen waar in principe windparken zijn toegestaan. Zonneparken op land zijn uitsluitend toegestaan in combinatie met wind en dubbelgebruik van de grond.

In de klimaatnota wordt het gebied langs de A15 waar nu al windturbines staan (Echteld) als zoekgebied genoemd. Het Windpark Echteld-Lienden is gelegen in dit zoekgebied. De ontwikkeling van het Windpark Echteld-Lienden draagt bij aan de duurzaamheidsdoelstellingen van de gemeente Neder-Betuwe.

Conclusie Beleid

Het voornemen betreft de realisatie en exploitatie van een windpark met bijbehorende civiele en elektrische infra. Het beoogde park kent zowel windturbines ten noorden en ten zuiden van de A15. Het beoogde park is gelegen in de gemeenten Buren en Neder-Betuwe.

De ontwikkeling van het windpark past op deze locatie omdat:

- het beoogde windpark bijdraagt aan het behalen van de nationale doelstelling van de Klimaatwet. Het project is in lijn met de ambitie om duurzame energiebronnen te vergroten en zo de CO2-uitstoot te reduceren;
- het onderzoeksgebied binnen de gebieden die provincie Gelderland heeft aangewezen als kansrijk voor windenergie valt. Deze aanwijzing benadrukt het potentieel van de locatie voor duurzame energieopwekking, wat de keuze voor deze plek verder rechtvaardigt;
- het initiatief bijdraagt aan het behalen van de RES doelstelling van 0,75 TWh windenergie in 2030. Het voorgenomen windpark speelt een cruciale rol in het verwezenlijken van dit doel binnen de vastgestelde termijn;
- het onderzoeksgebied binnen één van de zogeheten kansrijke gebieden voor windenergie van de RES-regio Fruitdelta Rivierenland valt. Dit benadrukt de synergie tussen het initiatief en de regionale visie op duurzame energie, waardoor het project integraal past binnen de bredere regionale ontwikkelingsstrategie;
- het in lijn is met de ambitie van gemeente Buren, waarbij expliciete ambities zijn vastgelegd met betrekking tot het verminderen van de CO2-uitstoot door duurzaam opgewekte energie. De gemeente Buren heeft als doel gesteld om in 2030 de CO2-uitstoot met 55 % te verminderen vergeleken met 1990, en streeft naar een vermindering van 95 % tegen 2050. Dit windpark sluit aan bij het verwezenlijken van deze ambitieuze doelen;
- deze ontwikkeling in overeenstemming is met het gemeentelijk beleid van gemeente Neder-Betuwe, waarin de gemeente zich ten doel heeft gesteld om vóór 2025 40 % van de energie uit hernieuwbare bronnen op te wekken. Binnen dit beleid heeft de gemeente specifieke zoekgebieden aangewezen waar in beginsel windparken zijn toegestaan. Het windpark Echteld-Lienden valt binnen zo'n aangewezen zoekgebied en draagt wezenlijk bij aan het behalen van deze duurzaamheidsdoelstellingen van de gemeente Neder-Betuwe.

IV

BIJLAGE: ALTERNATIEVENONTWIKKELING

NOTITIE

Onderwerp	Alternatievenontwikkeling
Project	MER Windpark Echteld-Lienden
Opdrachtgever	Vattenfall Duurzame energie N.V.
Projectcode	135341
Status	Definitief 03
Datum	8 september 2023
Referentie	135341/23-014.329
Auteur(s)	J. de Vries MSc
Gecontroleerd door	J.L.G. Eggenkamp MSc, F.D. Kesmer MSc
Goedgekeurd door	Ing. I.J.M. de Beer
Paraaf	
Bijlage(n)	-
Aan	Vattenfall Duurzame energie N.V.
Kopie	-

1 INLEIDING

1.1 Doel alternatievenontwikkeling

Deze notitie is een bijlage bij het MER en geeft een toelichting op de alternatievenontwikkeling voor het windpark Echteld-Lienden. De notitie beschrijft de uitgangspunten (hoofdstuk 2) en biedt inzicht in de mogelijke denkrichtingen voor de alternatieven voor windenergie die worden ontwikkeld (hoofdstuk 3). Daarbij zijn het doorlopen proces en de gehanteerde uitgangspunten toegelicht. De alternatieven op kaart zijn denkrichtingen en worden naar aanleiding van het participatieproces, de zienswijzen, en het advies van de Commissie m.e.r. aangescherpt.

In de NRD zijn reeds de uitgangspunten en sturende criteria voor de ontwikkeling van de alternatieven benoemd. De alternatieven die op basis hiervan ontwikkeld worden, tonen op welke manieren de opgave voor het windpark Echteld-Lienden kan worden ingevuld. De milieuonderzoeken in het MER tonen daarbij wat de verschillen in milieueffecten zijn tussen deze alternatieven.

Het stappenplan om te komen tot alternatieven bestaat op hoofdlijnen uit drie stappen. Het stappenplan is weergegeven in afbeelding 1.1.

Afbeelding 1.1 Stappenplan alternatievenontwikkeling



1.2 Veelgebruikte termen

In het kader van de alternatievenontwikkeling worden de termen ‘alternatieven’, ‘varianten’, ‘onderzoeksgebied’, ‘plaatsingszone’ en ‘sturende criteria’ gebruikt. De betekenis van deze termen is uitgelegd in onderstaande paragrafen.

Definitie alternatief

Een **alternatief** is een voorgestelde windparkopstelling vanuit een specifiek perspectief. Een alternatief vertegenwoordigt een van de ‘hoeken van het speelveld’. Tezamen maken de alternatieven inzichtelijk wat de milieugevolgen zijn van de voorliggende keuzes en besluiten. Alternatief landschap laat bijvoorbeeld zien welke inpassing van windturbines vanuit het perspectief landschap het meest geschikt is. Het gaat daarbij dan bijvoorbeeld om het volgen van de logische lijnen in het landschap bij plaatsing van de windturbines. Dit alternatief is zo ingericht dat dit vanuit het perspectief landschap bezien de meest optimale invulling is (minste impact). Dit alternatief wordt in het MER beoordeeld op milieueffecten.

Definitie varianten

Om de bandbreedte van het effect van de keuze voor een type windturbine in beeld te brengen, hanteren we binnen alternatieven verschillende **varianten**. Hierin nemen we als basis de afmetingen van een windturbine. In dit geval zijn dit (fictieve) windturbines met ashoogtes van 130 en 180 m. Over het algemeen hebben kleinere turbines een kleiner vermogen dan de grote turbines. Hierdoor moet een groter aantal ‘kleine’ turbines worden gerealiseerd om dezelfde energieopwek te bereiken dan bij een kleiner aantal ‘grote’ turbines.

Definitie onderzoeksgebied

Het **onderzoeksgebied** is het gebied waarbinnen het project plaatsvindt (afbeelding 2.1). Het dient als kader voor de alternatievenontwikkeling (buiten de grenzen van het onderzoeksgebied worden geen alternatieven onderzocht).

Definitie plaatsingszone

Windparkontwikkelaars hebben ruimte nodig binnen een onderzoeksgebied om een goede positie voor de windturbines te kunnen bepalen. De milieueffecten die in dit MER beoordeeld worden, treden lokaal op. Dit betekent dat een ‘kleine’ verplaatsing van de locatie van een windturbine een verschil kan maken in de milieueffecten die het veroorzaakt op de omgeving. Met flexibiliteit in de plaatsing van een windturbine is een milieueffect soms te mitigeren. Daarom zijn binnen het onderzoeksgebied zones geselecteerd waarbinnen de varianten geplaatst kunnen worden. Dit wordt de **plaatsingszone** genoemd. Hiermee worden de plaatsing van windturbines in een gebied concreet en realistisch gemaakt, met ruimte om te variëren (schuifruimte).

Sturende criteria

Sturende criteria zijn uitgangspunten die niet uit wetgeving komen. Deze zijn geformuleerd op basis van bijvoorbeeld beleid of wensen die de plaatsing van windturbines, en daarmee de ontwikkeling van alternatieven, optimaliseren. Zo wordt bijvoorbeeld voor een alternatief rekening gehouden met het landschappelijk inpassen van de windturbines en bij een ander niet.

Ontwerpprincipes
Ontwerpprincipes zijn de uitgangspunten die worden gehanteerd voor de ontwikkeling van de alternatieven. De principes zijn zowel de uitgangspunten, die gelden voor de ontwikkeling van alle alternatieven, als de sturende criteria, die specifiek zijn voor ieder alternatief.

1.3 Leeswijzer

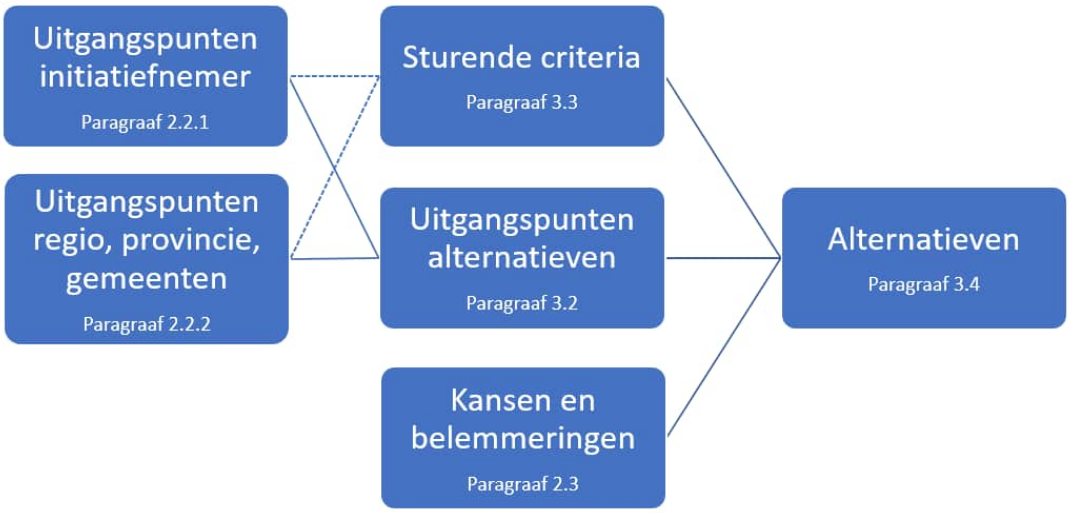
In hoofdstuk 2 worden de uitgangspunten voor het ontwikkelen van een windpark beschreven. In hoofdstuk 3 zijn de uitgangspunten uit hoofdstuk 2 voor de ontwikkeling van de alternatieven samengevat (stap 1). Daarnaast beschrijft hoofdstuk 3 de sturende criteria die gekoppeld zijn aan de alternatieven (stap 2). Ook zijn in hoofdstuk 3 de alternatieven op kaart (denkrichtingen) getoond (stap 3). In hoofdstuk 4 concludeert de belangrijkste punten uit de alternatievenontwikkeling.

2 ALGEMENE UITGANGSPUNTEN ALTERNATIEVENONTWIKKELING

Dit hoofdstuk beschrijft stap 1 van de alternatievenontwikkeling: het bepalen van de uitgangspunten. In paragraaf 2.1 wordt het onderzoeksgebied geïntroduceerd en onderbouwd. In paragraaf 2.2 worden de uitgangspunten benoemd voor de ontwikkeling van een windpark vanuit de initiatiefnemer, de RES 1.0 Fruitdelta Rivierenland, de provincie Gelderland en de gemeenten Buren en Neder-Betuwe. In paragraaf 2.3 zijn de kansen en belemmeringen binnen het onderzoeksgebied gepresenteerd om de plaatsingszone te bepalen voor de alternatievenontwikkeling.

Afbeelding 2.1 hieronder is een schematische weergave over de manier waarop de uitgangspunten uit paragraaf 2.2 zijn gebruikt voor het bepalen van de uitgangspunten en sturende criteria voor de ontwikkeling van het windpark Echteld-Lienden. De uitgangspunten uit paragraaf 2.2 worden in paragraaf 3.2 opgesomd. De sturende criteria worden in paragraaf 3.3 geïntroduceerd.

Afbeelding 2.1 Schematische weergave over het bepalen van de uitgangspunten voor de alternatievenontwikkeling

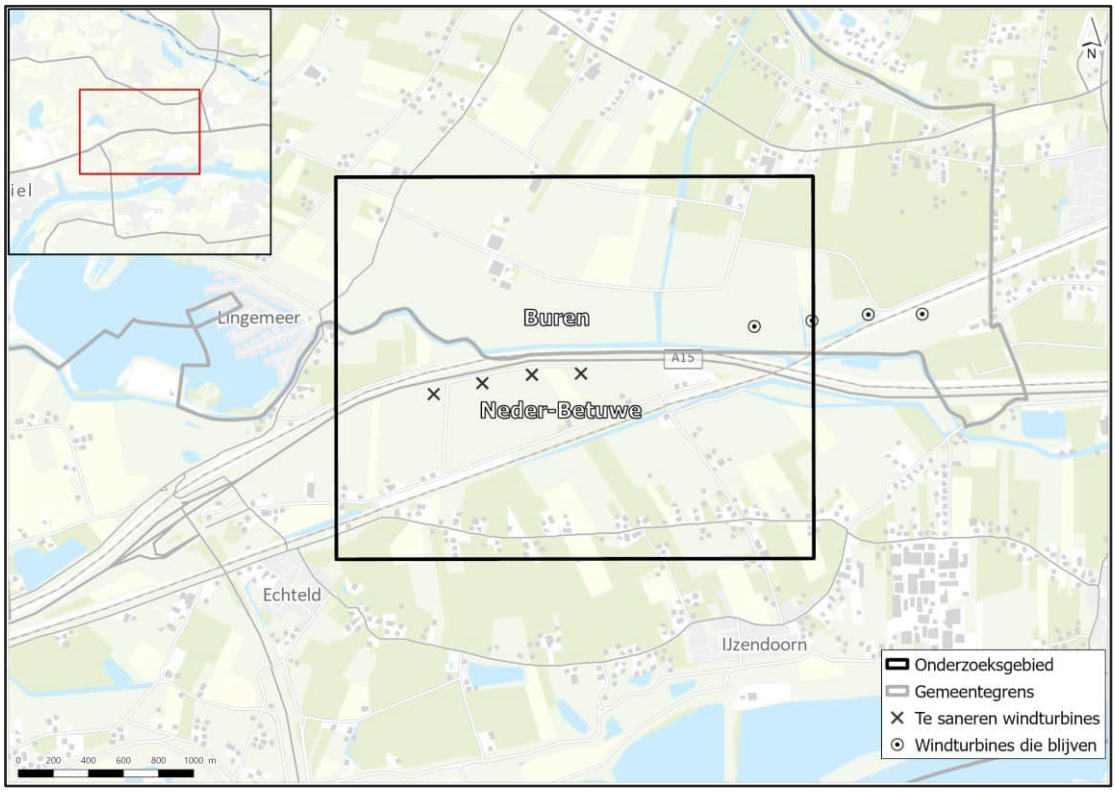


2.1 Onderbouwing onderzoeksgebied

Vattenfall Duurzame Energie N.V. is voornemens om het windpark Echteld-Lienden te ontwikkelen in samenspraak met Energiecoöperatie Echteld-Lienden. De provincie Gelderland heeft op basis van de bevoegdheden uit de Elektriciteitswet besloten daarvoor de ruimtelijke procedure te gaan voeren, omdat de windturbines: (1) bijdragen aan de energietransitie-opgave, (2) passen binnen de omgevingsvisie en omgevingsverordening van de provincie Gelderland en (3) passen binnen de kansrijke gebieden van de RES regio Fruitdelta Rivierenland. Op 27 oktober 2022 hebben Gedeputeerde Staten van Gelderland besloten een Provinciaal Inpassingsplan (PIP) op te stellen (Statenbrief, Energiepark Echteld-Lienden, 1 november 2022). Onder de Omgevingswet wordt PIP een Projectbesluit. Dit project sorteert voor op de inwerkingtreding van de Omgevingswet en gaat er daarom in de procedure vanuit dat voor het windpark een Projectbesluit wordt opgesteld.

Op 19 december 2018 is de omgevingsvisie Gaaf Gelderland vastgesteld Onderdeel van de Omgevingsvisie is de 'Themakaart Ruimtelijke beleid'. Op deze kaart zijn de gebieden aangegeven waar de opwek van zonne- en windenergie mogelijk is. Het onderzoeksgebied van windpark Echteld-Lienden is als één van deze locaties aangewezen. In maart 2021 is de RES 1.0 Fruitdelta Rivierenland gepubliceerd. Hierin zijn opnieuw kansrijke gebieden voor de ontwikkeling van windenergie bepaald. Aangezien dit recenter is, wordt uitgegaan van de gebieden die aangegeven zijn in de RES. Het kansrijke gebied langs de A15 uit de RES bevat de bestaande windparken Echteld-Lienden en Buren. Het gebied van het windpark Buren is geen onderdeel van het voornemen. Het windpark Buren ligt ten Oosten van het onderzoeksgebied. De kernen Echteld en IJzendoorn maken geen onderdeel uit van het onderzoeksgebied. Uit deze begrenzing volgt het onderzoeksgebied dat is weergegeven in afbeelding 2.1. Het onderzoeksgebied beslaat zowel grondgebied van de gemeente Buren als de gemeente Neder-Betuwe.

Afbeelding 2.2 Ligging onderzoeksgebied Windpark Echteld-Lienden



2.2 Uitgangspunten bij alternatieven en varianten

De uitgangspunten voor de ontwikkeling van de alternatieven zijn beschreven in de NRD. In deze notitie is onderscheid gemaakt tussen uitgangspunten die zijn besproken met de initiatiefnemer (zie paragraaf 2.2.1), en uitgangspunten die komen uit de beleidstukken van de RES 1.0 Fruitdelta Rivierenland, de provincie Gelderland en de gemeenten Buren en Neder-Betuwe (zie paragraaf 2.2.2). De alternatieven worden in het MER beoordeeld vanuit milieuoogpunten. Hiervoor zijn de kenmerken van de windturbines (onder andere ashoogte, vermogen en geluidsbronsterkte) bepalend.

2.2.1 Uitgangspunten vanuit initiatiefnemer

Voor de ontwikkeling van alternatieven zijn een aantal uitgangspunten toegepast. Deze uitgangspunten bepalen de technische ruimte van het speelveld in dit MER. De toegepaste uitgangspunten borgen een goede ruimtelijke ordening. De NRD benoemt de volgende varianten als bepalend voor de inpassingsmogelijkheden van windturbines in het gebied.

Referentieturbines

Voor het windpark worden 2 turbinetypen onderzocht:

1 ondergrens windturbines (circa 5,5 MW) met een ashoogte van 130 m en een rotordiameter van 160 m;
2 bovengrens windturbines (circa 7,2 MW) met een ashoogte van 180 m en een rotordiameter van 180 m.

De bovenstaande windturbines zijn momenteel de gangbare afmetingen voor financieel haalbare windprojecten in gebieden met vergelijkbaar windklimaat in Nederland als in het onderzoeksgebied. De referentieturbines geven samen een realistische bandbreedte aan mogelijke windturbines weer. Hieronder worden de referentieturbines verder toegelicht.

Toelichting windturbinetypes

Dit document spreekt over ondergrens en bovengrens windturbines. Samen geven de referentieturbines een realistische bandbreedte aan van beschikbare en rendabele windturbinetypen op land.

De ondergrens is bepaald op basis van wat op het moment van schrijven de grootte is van nieuwe windturbines. Lagere turbines zijn niet meegenomen, omdat deze op dit moment een niet rendabele businesscase hebben en vrijwel niet meer leverbaar zijn door producenten.

De bovengrens van de windturbine is bepaald aan de hand van de fysiek grootste, veel voorkomende windturbine op de markt en welke in de toekomst haalbaar is.

Uitgangspunten windpark

In dit MER zijn de volgende uitgangspunten toegepast voor het ontwikkelen van het windpark voor windenergie:

- de opwekdoelstelling is circa 55 MW. De netbeheerder Liander heeft bij Vattenfall aangegeven dat 55 MW het maximale is wat hun net aan kan. Rekening houdend met de opwekdoelstelling en referentieturbines bestaat het nieuwe windpark uit 7 tot 11 windturbines. De opwekdoelstelling en de bandbreedte van 7 tot 11 windturbines is volgens Vattenfall een randvoorwaarde voor de keuze van het voorkeursalternatief. In het MER wordt wel onderzoek gedaan naar opstellingen met minder dan 7 windturbines en meer dan 11 windturbines om de milieueffecten van de hoeken van het speelveld inzichtelijk maken;
- een variant bevat geen verschillende windturbinetypen, hiermee wordt beeldinterferentie vermeden en wordt voorkomen dat het aantal mogelijk te onderzoeken alternatieven te omvangrijk wordt;
- het windpark ligt binnen het onderzoeksgebied;
- een onderlinge afstand van indicatief 3 maal de rotordiameter van de twee windturbinetypen (variant ondergrens en variant bovengrens) wordt aangehouden, om windafvang en geluidscumulatie onderling tussen windturbines te beperken;

- er worden geen alternatieven ontwikkeld met windturbines binnen gebieden die volgens wetgeving zijn uitgesloten voor de ontwikkeling van windenergie;
- indien nodig, kan worden afgeweken van de veiligheidscontour rond bovengrondse hoogspanningslijnen;
- de veiligheidsafstanden tot de spoorwegen zijn uitgesloten voor de plaatsing van windturbines.

2.2.2 Uitgangspunten vanuit provincie, regio en gemeenten

De volgende paragrafen beschrijven de uitgangspunten vanuit beleid op basis waarvan het windpark wordt ontwikkeld. Hierbij gaat het over beleidsstukken van de RES 1.0 Fruitdelta Rivierenland, de provincie Gelderland en de gemeenten Buren en Neder-Betuwe.

Uitgangspunten RES 1.0 Fruitdelta Rivierenland

In de RES 1.0 van de RES regio Rivierenland zijn kansrijke gebieden voor wind bepaald. Deze zijn onderverdeeld in drie categorieën, met een verschillende status in de RES:

- ambitie 2030: Deze gebieden zijn onderdeel van het RES-bod 1.0. In de integrale afweging scoren deze gebieden goed, onder andere omdat ze aansluiten bij het beleid in de gemeenten. Daarmee is nog niet zeker dat in deze gebieden daadwerkelijk windprojecten komen. Het hangt af van de plannen van initiatiefnemers, eventuele technische belemmeringen en vastlegging in lokaal beleid (lokaal draagvlak);
- verkennen 2030: Deze gebieden scoren goed in de integrale afwegingen, maar op een aantal onderdelen niet genoeg om mee te kunnen nemen in het RES-bod 1.0;
- reserve na 2030: Deze gebieden hebben landschappelijk gezien niet de eerste voorkeur of kunnen op dit moment op weinig draagvlak rekenen. Deze gebieden zijn geen onderdeel van het RES-bod 1.0.

Windpark Echteld-Lienden valt onder de kansrijke gebieden die horen bij Ambitie 2030. Landschappelijk is het een logische keuze. Het draagvlak is naar verwachting relatief groot, omdat er op deze locatie al turbines staan. Het past binnen de landschappelijke prioriteit voor de A15. Daarnaast is de locatie opgenomen in de vastgestelde klimaatnota van de gemeente Neder-Betuwe.

De uitgangspunten voor de ontwikkeling van de een windpark zijn hieronder opgesomd:

- bij de ontwikkeling van windparken worden bewoners beschermd tegen overlast door wettelijke normen voor geluid, slagschaduw en veiligheid. Ook zijn er veiligheidsnormen voor bijvoorbeeld wegen en kabelleidingen;
- iedereen moet in de gelegenheid zijn geweest om op het juiste moment mee te praten;
- belangrijk is dat inwoners en omwonenden zelf profiteren van de ontwikkeling van een energiepark, dus dat er veel aandacht is voor mede-eigenaarschap van de omgeving of vergoedingen aan omwonenden, onder andere via een omgevingsfonds;
- een goede verhouding tussen zon- en windenergie is belangrijk om de beperkte ruimte op het elektriciteitsnet goed te kunnen benutten en om goed aan te sluiten bij de vraag.

Naast deze uitgangspunten worden zowel in de RES 1.0 als in het landschappelijk perspectief voor wind en zon in de Regio Rivierland, uitgangspunten beschreven voor de landschappelijke inpassing van windturbines. Hier wordt hieronder verder op ingegaan. Per uitgangspunt wordt aangegeven op welke pagina deze terug te vinden zijn in de bovengenoemde documenten.

Landschappelijke uitgangspunten

In de RES 1.0 staan de volgende uitgangspunten over de landschappelijke inpassing van windturbines:

- de vaak oost-westelijke lijnen benadrukken de landschappelijke richting van het rivierenlandschap (pagina 24);
- bij de ontwikkeling van wind- en zonneparken in het landschap is verbetering van de biodiversiteit een belangrijk uitgangspunt en onderdeel van de beleidsvorming voor energielandschappen voor zon en wind (pagina 49).

Naast de RES 1.0 is ook een landschappelijk perspectief opgesteld over wind en zon in de Regio Rivierenland. In ruimteateliers hebben bewoners input kunnen leveren over hoe de energietransitie eruit moet komen te zien. Hierin staan de volgende ideeën beschreven voor landschappelijke inpassing van wind:

- ontwikkel de windturbines zo dat ze een bijzonder punt markeren of een landschappelijke lijn of richting benadrukken (pagina 17);
- om een zo rustig mogelijk landschappelijk beeld te creëren is het zaak heldere plaatsingsprincipes te hanteren en voldoende onderlinge afstand tussen windparken te creëren. Wanneer parken te dicht op elkaar staan leidt dat tot een verstoord beeld, interferentie. Dit pleit ervoor om te kiezen voor minder, maar dan wel grotere parken met hoge turbines op voldoende afstand van elkaar (pagina 19);
- een veel gehoord advies was: benut de grootschalige infrastructuur, borduur voort op bestaande parken en koppel zon en wind (pagina 35);
- uitgangspunt van de visie is: om bij de ontwikkeling van zon en wind de kwaliteiten van het Burense landschap zoveel mogelijk te behouden. Daarbij is aangegeven waar de voorkeuren gemeentebreed liggen. Grootschalige ontwikkelingen van zon en wind worden gebundeld langs A15/Betuwelijn en bij Medel (pagina 74);
- de regio kent zowel gebieden met een groter 'laadvermogen', zoals de zone rondom A15 en Betuwelijn, waar het landschap wel tegen een stootje kan (pagina 91);
- in het eerste scenario zetten we volop in op het ontwikkelen van duurzame energie langs de A15/ Betuwelijn. De geplande windmolenparken langs de A2 zijn een vast gegeven. We hebben gemerkt dat er veel draagvlak voor deze optie is, maar ook vanuit landschappelijk oogpunt is het een logische lijn om op door te ontwikkelen. Het gaat dan om korte en langere lijnen die de oost-west richting, de landschappelijke richting van het rivierenland, benadrukken. Tussen de windparken liggen grote vensters die zicht bieden op het landschap en bijzondere overgangen markeren (pagina 92);
- door de grotere clusters van zon en wind kunnen andere delen van het landschap juist gespaard blijven (pagina 94);
- zet als eerste in op de A15 en Betuwelijn als energie-as. Met korte en langere lijnen van turbines, die in de toekomst kunnen worden verlengd of verdubbeld, en grote vensters tussen de parken. Neem daarin ook zon mee. Benut de ruimtes tussen snelweg en spoor, afslagen en taluds en combineer waar mogelijk met wind. Behoudt hierbij wel het zicht op het landschap aan de zuidzijde en de doorzichten over het spoor. Zoek naar combinaties met groen en water. Waarbij het onderscheid tussen kom en oeverwal tot uitdrukking kan komen, zoals het voorbeeld in Tiel (pagina 96).

Bovenstaande landschappelijke ontwerpprincipes worden zoveel mogelijk toegepast in de ontwikkeling van de alternatieven. Desondanks kan in de alternatievenontwikkeling van de landschappelijke ontwerpprincipes worden afgeweken. Dit is met name het geval als vanuit het thematische alternatief niet voldoende ruimte is om zowel te voldoen aan de landschappelijke ontwerpprincipes als de energiedoelstelling van de gemeente.

Uitgangspunten provincie Gelderland

Op 19 december 2018 is de nieuwe Omgevingsvisie 'Gaaf Gelderland' vastgesteld en daarmee ook een 6e herziening van de Omgevingsverordening. In de Omgevingsvisie Gaaf Gelderland zijn de provinciale beleidsdoelen uitgewerkt voor onder andere energietransitie en ruimtelijke kwaliteit.

In de omgevingsvisie zijn mogelijke zones aangegeven voor de ontwikkeling van windenergie. Deze zones dienen als uitgangspunt voor de ontwikkeling van de alternatieven en zijn daarom, zoals aangegeven in de onderbouwing van het onderzoeksgebied (paragraaf 2.1), meegenomen in de ontwikkeling van het onderzoeksgebied voor het nieuwe windpark Echteld-Lienden.

Het combineren van windturbines met andere, intensieve functies in een gebied heeft de voorkeur van de provincie in de Omgevingsvisie Gelderland, dit beleid wordt gecontinueerd in de Omgevingsvisie Gaaf Gelderland. Het kan de beleving van een gebied onderstrepen. Verschillende strategieën kunnen worden toegepast. Mogelijke combinaties zijn:

- combinatie met infrastructuur;
- combinatie met regionale bedrijventerreinen;
- combinatie met intensiveringsgebieden glastuinbouw;
- combinatie met agrarische productielandschappen.

Ter voorkoming van visuele interferentie moeten windlocaties nabij bestaande windparken of windparken waarvoor de plannen al vastgesteld zijn, voldoen aan de volgende voorwaarden:
- de verschillende locaties worden in samenhang met elkaar ontworpen, zodat een begrijpelijk en rustig ruimtelijk geheel wordt gecreëerd;
- visualisaties van de samenhang tussen de verschillende locaties moeten aantonen dat er geen sprake is van interferentie.

Uitgangspunten gemeente Neder-Betuwe

Op 11 februari 2021 heeft de raad van de gemeente Neder-Betuwe de Klimaatnota 2021 - 2025 vastgesteld. Hierin staan de volgende uitgangspunten en voorwaarden voor de ontwikkeling van een windpark:
- energieparken moeten sowieso binnen een zone van 600 m uit het midden van de Betuweroute moeten worden gerealiseerd, omdat er weinig mensen wonen en recreëren, en omdat het aansluit bij de technische uitstraling van een weg;
- windparken zijn in principe toegestaan binnen de zoekgebieden zoals aangegeven op de kaart 'zoekgebieden zon- en windenergie';
- bij de realisatie van zonne- en windenergieprojecten dient betrokkenheid te zijn van inwoners en bedrijven. Daarbij gaat het zowel om procesparticipatie als om financiële participatie. Voor windparken is de Gedragscode Acceptatie & Participatie Windenergie op Land (oktober 2020) van toepassing;
- er moet rekening gehouden worden met de beschikbare netwerkcapaciteit en de afstand tot de bestaande onderstations;
- er wordt gestreefd naar energieparken bestaande uit een combinatie van zon- en windenergie.

Uitgangspunten gemeente Buren

Het beleidsplan zon en wind van de gemeente Buren (18 oktober 2020) schrijft de volgende uitgangspunten en voorwaarden voor waar de ontwikkeling van een windpark aan moet voldoen:
- inpasbaarheid en landschappelijke inrichting;
- een goede ruimtelijke inpassing in samenhang met een specifieke locatie;
- situering in het vast te stellen zoekgebied voor de grotere projecten;
- iedereen doet mee!
- 50 % lokale betrokkenheid in de vorm van lokaal rendement;
- de gemeente is een actieve deelnemer en geeft als gemeente het goede voorbeeld;
- voorzien van netcapaciteit in afstemming met Liander;
- duurzaam en betrouwbaar.

Daarnaast heeft de raad van de gemeente Buren op 15 juni 2021 beleid vastgesteld voor de ontwikkeling van zonne- en windenergieprojecten. Het gaat dan om:

- ruimtelijke kaders: mogelijkheden en voorwaarden voor de inpassing van zonne- en windenergie in het landschap en het zoekgebied voor grootschalige initiatieven (In de raadsvergadering van 17 juni 2021 is een amendement aangenomen om in Buren bij de inbreng in RES 1.0 geen windturbines te plaatsen en meer zonne-energie);
- participatie kaders: mogelijkheden en voorwaarden voor deelname van inwoners aan initiatieven en lokaal rendement;
- kaders lokale initiatieven: mogelijkheden en voorwaarden voor ontwikkeling van lokale en bovengrens initiatieven buiten de aangewezen zoekgebieden inclusief drijvende zonnepanelen op water.

2.2.3 Conclusie uitgangspunten

De uitgangspunten van de initiatiefnemer en de uitgangspunten die afkomstig zijn uit de beleidstukken van de regio, provincie en gemeenten zijn in deze paragraaf samengevat om een overzichtelijk beeld te krijgen van de uitgangspunten die relevant zijn voor het ontwikkelen van een windpark.

Ruimtelijke kwaliteit en landschappelijke inpassing

Bij de positionering van windturbines wordt gestreefd naar een zo beperkt mogelijke inbreuk op de openheid van het landschap. Daarom wordt door landschapsadviseurs gekeken naar welke opstellingen deze inbreuk minimaliseren. Daarnaast wordt voor de ontwikkeling van de alternatieven geen verschillende varianten gebruikt om beeldinterferentie te vermijden. Hiermee wordt ook voorkomen dat het aantal mogelijk te onderzoeken alternatieven te omvangrijk wordt.

Gebiedsgerichte aanpak

Er wordt gekozen voor een integrale, gebiedsgerichte benadering. Het streven daarbij is om te komen tot een invulling van het onderzoeksgebied met de alternatieven, die over de gehele linie een zo beperkt mogelijke impact heeft op het woon- en leefklimaat, de landschappelijke en cultuurhistorische waarden en het milieu. Hiervoor wordt een onderlinge afstand van indicatief 3 maal de rotordiameter van de windturbines aangehouden, om windafvang en geluidscumulatie onderling tussen windturbines te beperken. Daarnaast kunnen de belangen van de omgeving maximaal worden betrokken en afgewogen. Op deze manier ontstaat een transparant afwegingsproces waarin belanghebbenden hun inbreng direct kunnen geven.

Wettelijke kader

Om een goed woon- en leefklimaat te garanderen, worden bij toetsing van concrete initiatieven voor de realisatie van grootschalige opwek alle wettelijke normen en afstanden voor onder meer slagschaduw, geluid en externe veiligheid gehanteerd. Zo worden gebieden die uitgesloten zijn voor het opwekken van windenergie volgens de wetgeving vermeden. Adviesafstanden vanuit beleidstukken zijn tijdens de alternatievenontwikkeling beschouwd als beschikbare gebieden voor het ontwikkelen van windenergie. Van de veiligheidscontour rond bovengrondse hoogspanningslijnen kan worden afgeweken. De veiligheidsafstand tot spoorwegen is wel uitgesloten voor de ontwikkeling van alternatieven. De gevolgen van de tussenuitspraak van de Raad van State van 30 juni 2021 (Jurispudentie is Uitspraak 202003882/1/R3, ECLI:NL:RVS:2021:1395) worden hierbij in acht genomen (zie toelichting in paragraaf 3.4.2 van de NRD). Daarnaast wordt rekening gehouden met de lokale situatie.

Maatschappelijke participatie

Maatschappelijke participatie bestaat uit twee onderdelen: financiële participatie en sociale participatie. Een belangrijk uitgangspunt is dat een aanzienlijk deel (tenminste 50 % in lokaal eigendom) van de opbrengsten terugvloeit naar de lokale samenleving met als voorwaarde dat de sociale cohesie in de samenleving geborgd blijft. De komst van duurzame energie naar lokale gemeenschappen is een kans voor verduurzaming en het duurzaam versterken van de lokale economie. Een ander belangrijk uitgangspunt bij de beoordeling van initiatieven is dat lokale maatschappelijke meerwaarde wordt gecreëerd. Dit is geen onderdeel van de alternatievenontwikkeling en komt aan bod in het MER.

Levering aan elektriciteitsnetwerk

Uitgangspunt bij de grootschalige opwek van duurzame energie is dat de projecten voor 2030 aangesloten zijn op het netwerk. Over de bestaande capaciteit en de benodigde uitbreiding daarvan om de regionale en lokale ambities te verwezenlijken vindt overleg plaats met Liander Netbeheer B.V. en TenneT TSO B.V. De uitkomst van deze overleggen heeft direct impact op de (tijdige) uitvoerbaarheid en inpasbaarheid van wind- en zonne-energie. Op dit moment kunnen de netbeheerders nog geen garanties geven over tijdige aansluitmogelijkheden. Dit is geen onderdeel van de alternatievenontwikkeling en komt aan bod in het MER.

Energieopwek

De aanleiding van deze ontwikkeling is om de Nederlandse energiemix te verduurzamen en bij te dragen aan de klimaatdoelen. Daarom is voor de alternatievenontwikkeling ook de verwachte energieopbrengst meegenomen in de ontwikkeling van de alternatieven. Door de opstelling te optimaliseren kan mogelijk meer opgewekt worden met minder windturbines.

2.3 Kansen- en belemmeringenkaarten

De ontwikkeling van windturbines is niet overal mogelijk. Daarom zijn kansen- en belemmeringenkaarten opgesteld die helpen bij het bepalen van de gebieden binnen het onderzoeksgebied die op voorhand uit te sluiten zijn voor de opwek van duurzame energie door windturbines. De wettelijke- en regelgevende kaders en beleidskaders geven een beeld van de (on)mogelijkheden voor de ontwikkeling van duurzame energie binnen het onderzoeksgebied en zijn vertaald in kansen- en belemmeringenkaarten.

Voor de ontwikkeling van kansen- en belemmeringenkaarten is onderscheid gemaakt tussen harde belemmering (nee) en zachte belemmeringen (nee, tenzij of ja, mits). Bij harde belemmeringen is het dus niet mogelijk om windturbines te plaatsen. Bij zachte belemmeringen is het mogelijk/niet mogelijk om windturbines, mits/tenzij wordt voldaan aan de voorwaarden. Harde belemmeringen zijn:
- fysieke belemmeringen (er kan fysiek geen turbine worden geplaatst omdat het terrein ongeschikt is of er al bebouwing gerealiseerd is);
- beperkingen vanuit wet- en regelgeving: dit geldt onder andere voor geluid, veiligheid en infrastructuur.

Een voorbeeld van een harde belemmering is woningen. Het is niet mogelijk een windturbine te plaatsen in de buurt van woningen door veiligheids- en geluidsafstanden. Alle harde belemmeringen zijn verderop (in tabel 2.2) genoemd.

Zachte belemmeringen (nee, tenzij en ja, mits) zijn:
- adviesafstanden die voortkomen uit beleid en regelgeving die afwijkingen mogelijk maken;
- belemmeringen vanuit beleid.

Een voorbeeld van een zachte belemmering is de veiligheidscontour rond snelwegen. De veiligheidscontour is opgenomen in het Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW2020), maar in de praktijk zijn er onder voorwaarden mogelijkheden om hiervan af te wijken. Alle zachte belemmeringen zijn verderop (in tabel 2.3) genoemd.

De harde en zachte belemmeringen zijn met behulp van GIS (geografisch informatiesysteem) op kaarten in beeld gebracht. Door de harde en zachte belemmeringen binnen het onderzoeksgebied te combineren op één kaart wordt inzichtelijk welke gebieden binnen het onderzoeksgebied voor windenergie worden uitgesloten die niet kansrijk zijn voor de ontwikkeling van windturbines (harde belemmeringen), maar worden ook gebieden die onder bepaalde voorwaarden kansrijk zijn (zachte belemmeringen), of gebieden die geen harde en zachte belemmeringen kennen (geen belemmeringen).

Hiervoor worden de volgende kleuren toegepast (tabel 2.1):

Tabel 2.1 Kleuren kansen- en belemmeringenkaarten

harde belemmeringen	Grijs
zachte belemmeringen	Oranje
geen belemmeringen	Groen

Het resultaat hiervan zijn kaarten voor windturbines, waarop de verschillende gebieden zijn weergegeven. Deze kaarten geven daarmee een beeld van de zoekruimte binnen het onderzoeksgebied en vormt de basis voor de alternatievenontwikkeling. De harde belemmeringen worden uitgesloten voor de alternatievenontwikkeling. De zachte belemmeringen kunnen gebruikt worden om de alternatieven vorm te geven.

Harde belemmeringen

Zoals aangegeven in paragraaf 2.2 onderzoekt het planMER windturbines variërend in ashoogte (130 m en 180 m) en rotordiameter (160 m en 180 m). Voor de belemmeringenkaarten zijn de volgende harde belemmeringen toegepast (zie tabel 2.2).

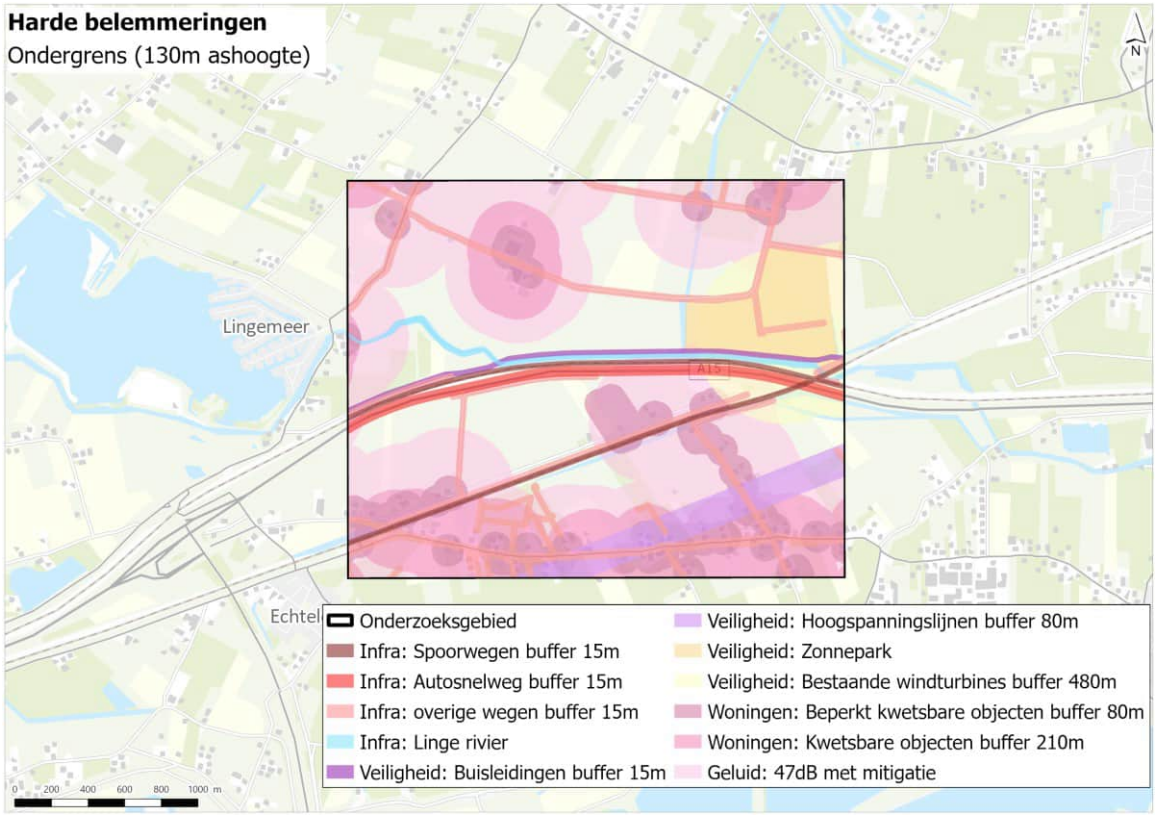
Tabel 2.2 Harde belemmeringen windturbine

Nr.	Aspect	Gehanteerde afstand: Ondergrens 130 m ashoogte	Gehanteerde afstand: Bovengrens 180 m ashoogte	Status
1	kwetsbare objecten	210 m PR10-6, tiphoogte	270 m PR10-6, tiphoogte	artikel 3.15a, lid 1, van het Activiteitenbesluit
2	beperkt kwetsbare objecten (PR10-5)	80 m PR10-5, ½ rotordiameter	90 m PR10-5, ½ rotordiameter	artikel 3.15a, lid 2, van het Activiteitenbesluit
3	geluidsgevoelige objecten	340 m	395 m	geluidscontour op basis van 47 dB met mitigerende maatregelen wet geluidhinder (afhankelijk van de bronsterkte van de windturbines) (In paragraaf 3.4 van de NRD staat beschreven hoe in het planMER omgegaan wordt met de uitspraak van Raad van State ten aanzien van het Activiteitenbesluit.)
4	rijkswegen en provinciale wegen	object + 15 m	object + 15 m	fysieke belemmering voor fundering
5	overige wegen	object + 15 m	object + 15 m	fysieke belemmering voor fundering
6	spoorwegen	object + 15 m	object + 15 m	fysieke belemmering voor fundering
7	de Linge rivier	begrenzing op kaart	begrenzing op kaart	fysieke belemmering
8	bovengrondse hoogspanningslijn	80 m ½ rotordiameter	90 m ½ rotordiameter	fysieke belemmering voor windturbinebladen
9	ondergrondse buisleidingen	object + 15 m	object + 15 m	fysieke belemmering voor fundering
10	bestaande windturbines	480 m 3x rotordiameter	540 m 3x rotordiameter	uit praktijk blijkt dat een kortere afstand niet mogelijk is
11	autonome ontwikkeling: zonnepark Panderweg-Oost	begrenzing op kaart	begrenzing op kaart	fysieke belemmering

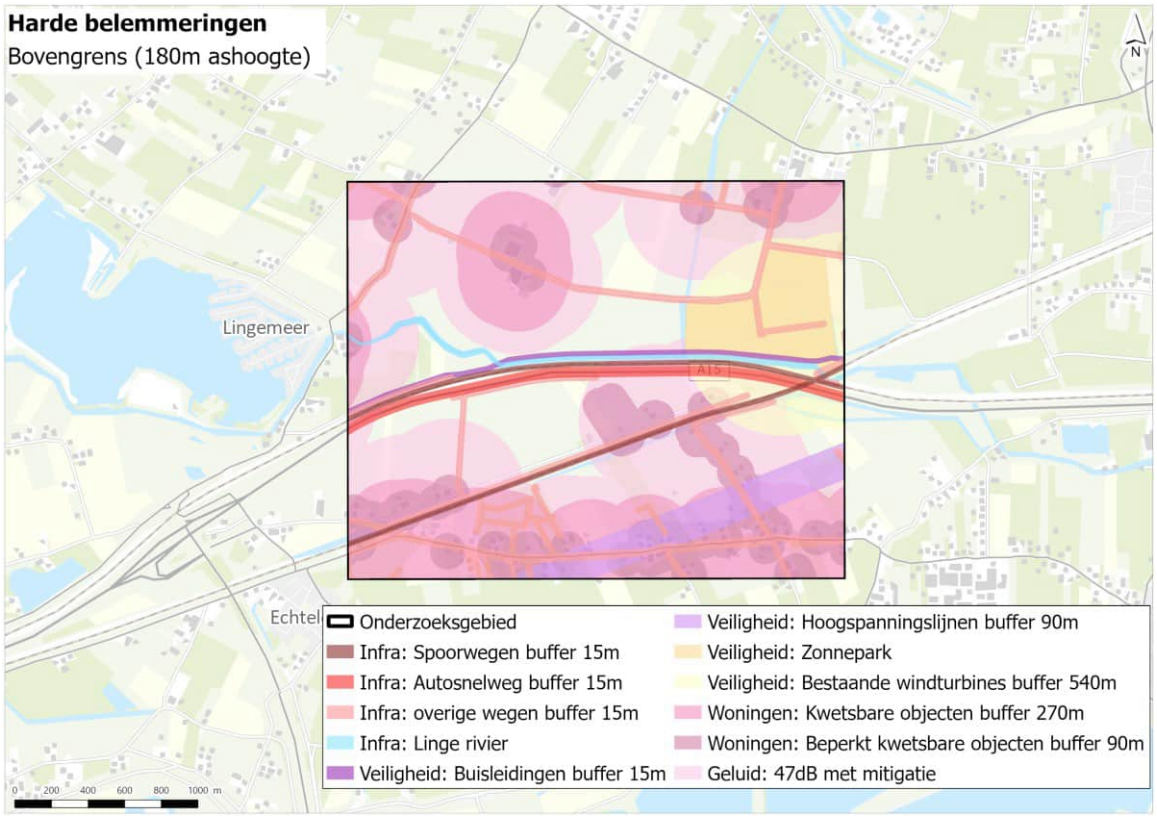
Harde belemmeringen op kaart

Onderstaande afbeeldingen tonen de harde belemmeringenkaarten voor de ontwikkeling van de ondergrens en bovengrens windturbines, gebaseerd op de afstanden zoals benoemd in tabel 2.2. Afbeelding 2.2 toont de harde belemmeringen voor de ondergrens windturbines, afbeelding 2.3 toont de harde belemmeringen voor de bovengrens windturbines.

Afbeelding 2.2 Harde belemmeringen ondergrens variant (ashoogte: 130 m)



Afbeelding 2.3 Harde belemmeringen bovengrens variant (ashoogte: 180 m)



Afbeelding 2.2 en afbeelding 2.3 laten zien dat er in het zuidwesten van het onderzoeksgebied meerdere gebouwen (waaronder woningen) liggen. Het gebied rondom de bebouwing is een harde belemmering vanuit de veiligheids- en geluidsafstanden (de roze tinten). Daarom is hier geen ruimte beschikbaar voor het plaatsen van windturbines. Ten noorden van de A15 bevinden zich boerderijen waar om dezelfde redenen afstand van wordt gehouden. In het zuiden en oosten van het onderzoeksgebied bevinden zich onder anderen de hoogspanningslijn (in paars), bestaande windturbines van het windpark Buren (in geel), en het toekomstige zonnepark Panderweg-oost (in donkergeel) waarvoor veiligheidsafstanden worden gehanteerd. Door het midden van het onderzoeksgebied bevinden zich de infrastructuur (de A15, spoorwegen, Linge rivier en buisleiding) die belemmerend zijn voor de nieuwe windturbines. Zoals te zien in tabel 2.2, is het niet mogelijk om binnen 15 m van deze infrastructuur windturbines te plaatsen. De fundering van de windturbine overlapt dan met de bestaande infrastructuur.

Het verschil tussen de afbeeldingen is dat in afbeelding 2.3 grotere afstanden zijn gehanteerd en hierdoor de harde belemmeringen meer oppervlakte innemen. Dit is vooral zichtbaar rondom de bebouwing, bestaande windturbines en hoogspanningslijn.

Zachte belemmeringen

Voor de belemmeringenkaarten zijn de volgende zachte belemmeringen toegepast (zie tabel 2.3).

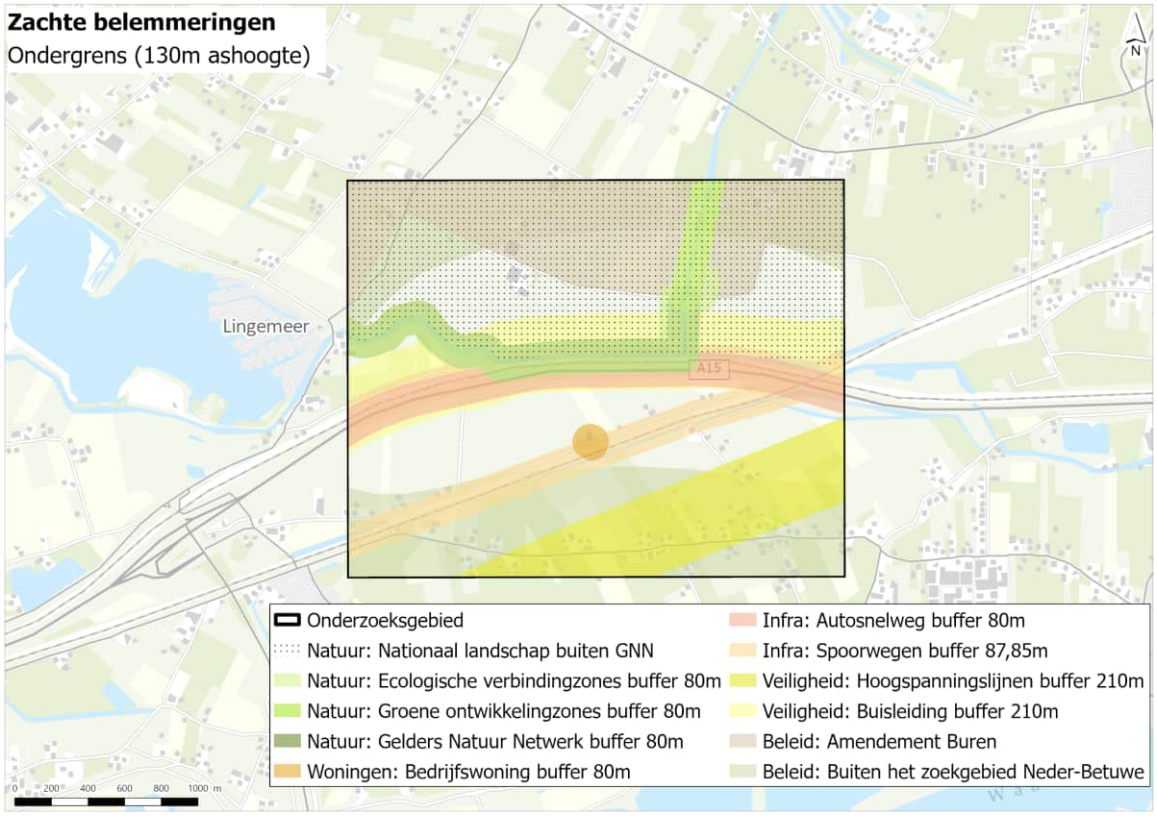
Tabel 2.3 Zachte belemmeringen windturbine

Nummer	Aspect	Gehanteerde afstand: Ondergrens 130 m ashoogte	Gehanteerde afstand: Bovengrens 180 m ashoogte	Status
1	bedrijfswoningen	80 m ½ rotordiameter	90 m ½ rotordiameter	vastgesteld in de Bevi (Besluit externe veiligheid inrichtingen)
2	rijkswegen en provinciale wegen	80 m ½ rotordiameter	90 m ½ rotordiameter	vergunning op basis van Wet beheer Rijkswaterstaatwerken (Wbr) (nee, tenzij)
3	spoorwegen	87,85 m ½ rotordiameter + 7,85 m	97,85 m ½ rotordiameter + 7,85 m	spoorwegenwet (nee, tenzij)
4	ondergrondse buisleidingen	210 m PR10-6	270 m PR10-6	advies door leidingbeheerder (Gasunie, vanuit Handboek Risicozonering Windturbines) (ja, mits)
5	bovengrondse hoogspanningslijn	210 m PR10-6	270 m PR10-6	beleid TenneT (ja, mits)
6	Gelders Natuur Netwerk	80 m ½ rotordiameter	90 m ½ rotordiameter	omgevingsverordening Gelderland (nee, tenzij)
7	ecologische verbindingszones	80 m ½ rotordiameter	90 m ½ rotordiameter	omgevingsverordening Gelderland (ja, mits)
8	groene ontwikkelingszones	80 m ½ rotordiameter	90 m ½ rotordiameter	omgevingsverordening Gelderland (ja, mits)
9	amendement gemeente Buren	begrenzing op kaart	begrenzing op kaart	ruimtelijke kaders zonne- en windenergie gemeente Buren (nee, tenzij)
10	zoekgebied gemeente Neder-Betuwe	begrenzing op kaart	begrenzing op kaart	klimaatnota gemeente Neder-Betuwe (nee, tenzij)
11	Nationaal Landschap buiten GNN	begrenzing op kaart	begrenzing op kaart	omgevingsverordening Gelderland (ja, mits)

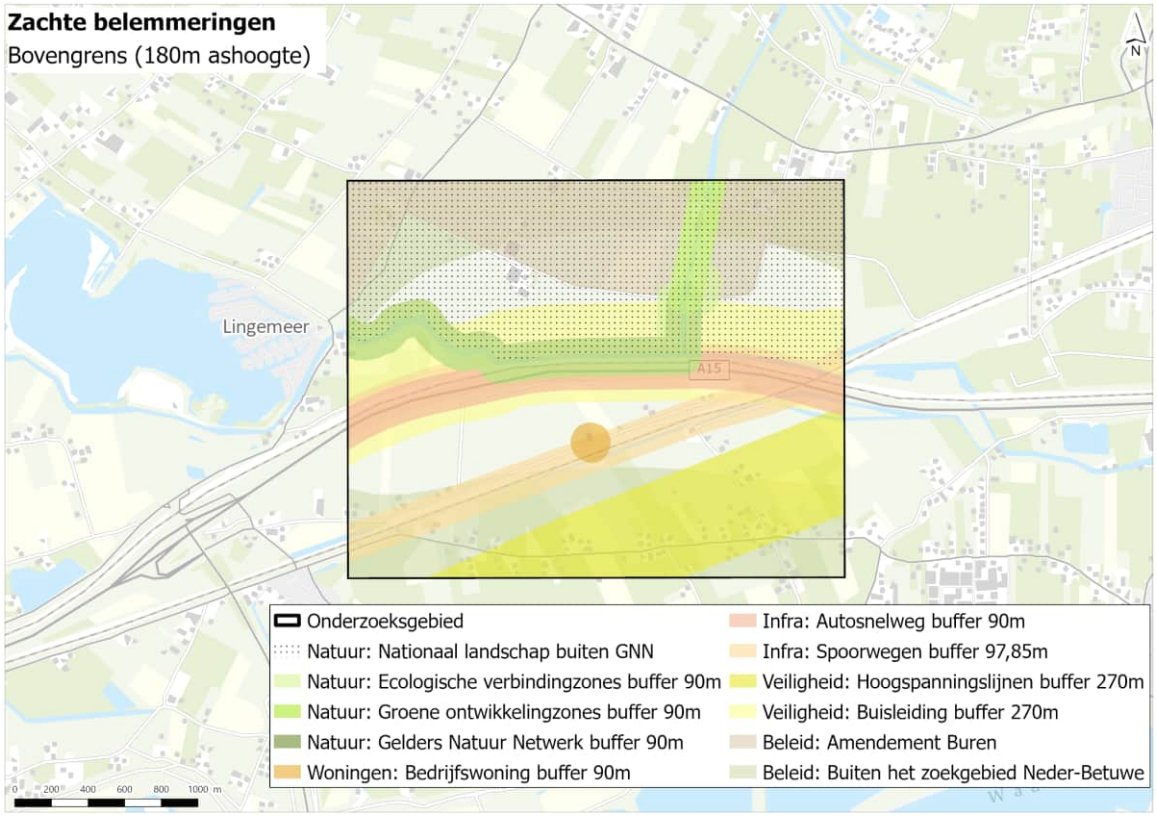
Zachte belemmeringen op kaart

Onderstaande afbeeldingen tonen de zachte belemmeringenkaarten voor de ontwikkeling van de ondergrens en bovengrens windturbines, gebaseerd op de afstanden zoals benoemd in tabel 2.3. Afbeelding 2.4 toont de zachte belemmeringen voor de ondergrens windturbines, afbeelding 2.5 toont de zachte belemmeringen voor de bovengrens windturbines.

Afbeelding 2.4 Zachte belemmeringen ondergrens variant (ashoogte: 130 m)



Afbeelding 2.5 Zachte belemmeringen bovengrens variant (ashoogte: 180 m)



Afbeelding 2.4 en afbeelding 2.5 tonen dat het Nationaal Landschap (in puntjes) het gehele gebied boven de A15 omvat. Hier dient rekening te worden gehouden met het landschap tijdens de inpassing van windturbines. Door het midden van het onderzoeksgebied in oost-west richting bevinden zich de adviesafstanden voor de A15 (in lichtrood), spoorwegen (in oranje), buisleiding (in geel) en grotendeels voor natuur (in groen). Daarnaast bevindt zich in het zuiden en zuidoosten een hoogspanningslijn (in donkergeel). In het noorden van het onderzoekgebied bevindt zich het gebied dat buiten het zoekgebied voor windenergie van gemeente Buren valt (in een bruine tint). In het noorden en zuiden van het onderzoeksgebied bevinden zich gebieden die buiten het indicatieve zoekgebied voor windenergie van gemeente Neder-Betuwe vallen (in een groene tint).

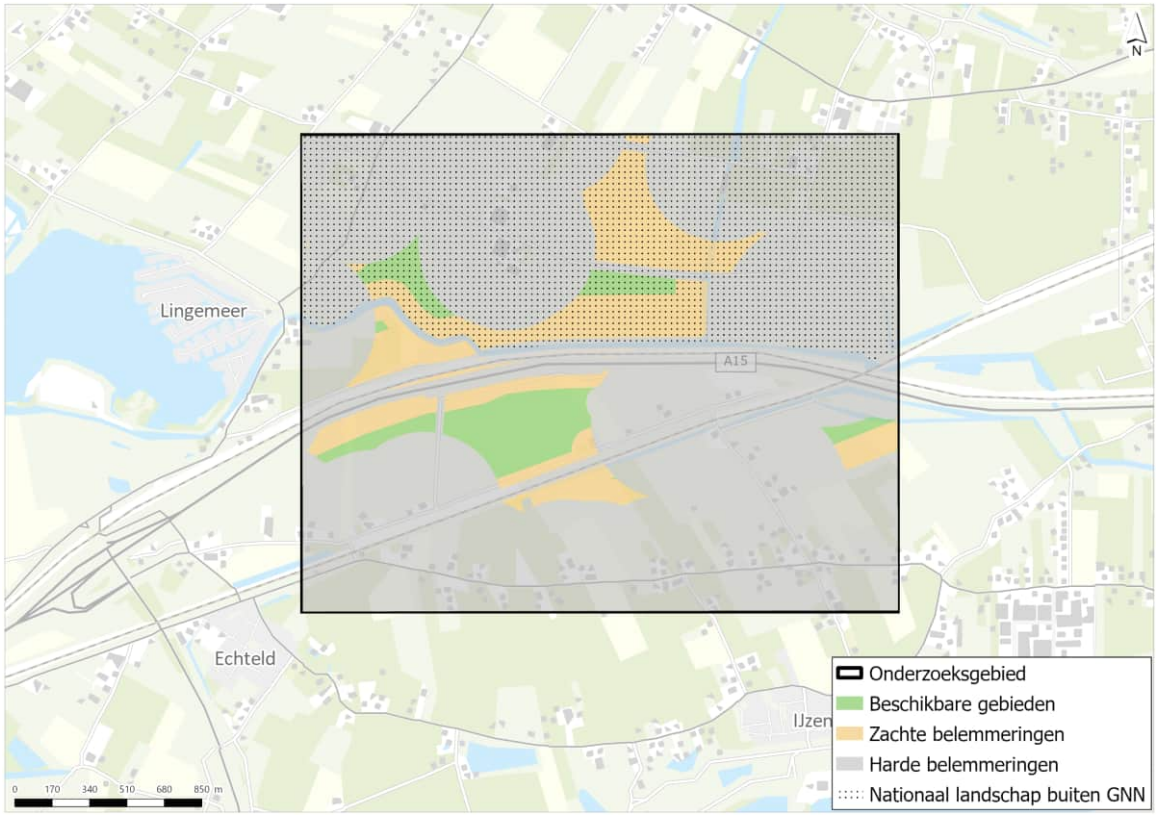
Het verschil tussen beide afbeeldingen is vooral zichtbaar rondom de buisleiding en hoogspanningslijn binnen het onderzoeksgebied. De adviesafstanden tot de buisleiding en hoogspanningslijn zijn significant groter. Hierdoor zijn in grotere gebieden voorwaarden voor het plaatsen van de windturbines.

Kansen- en belemmeringenkaarten

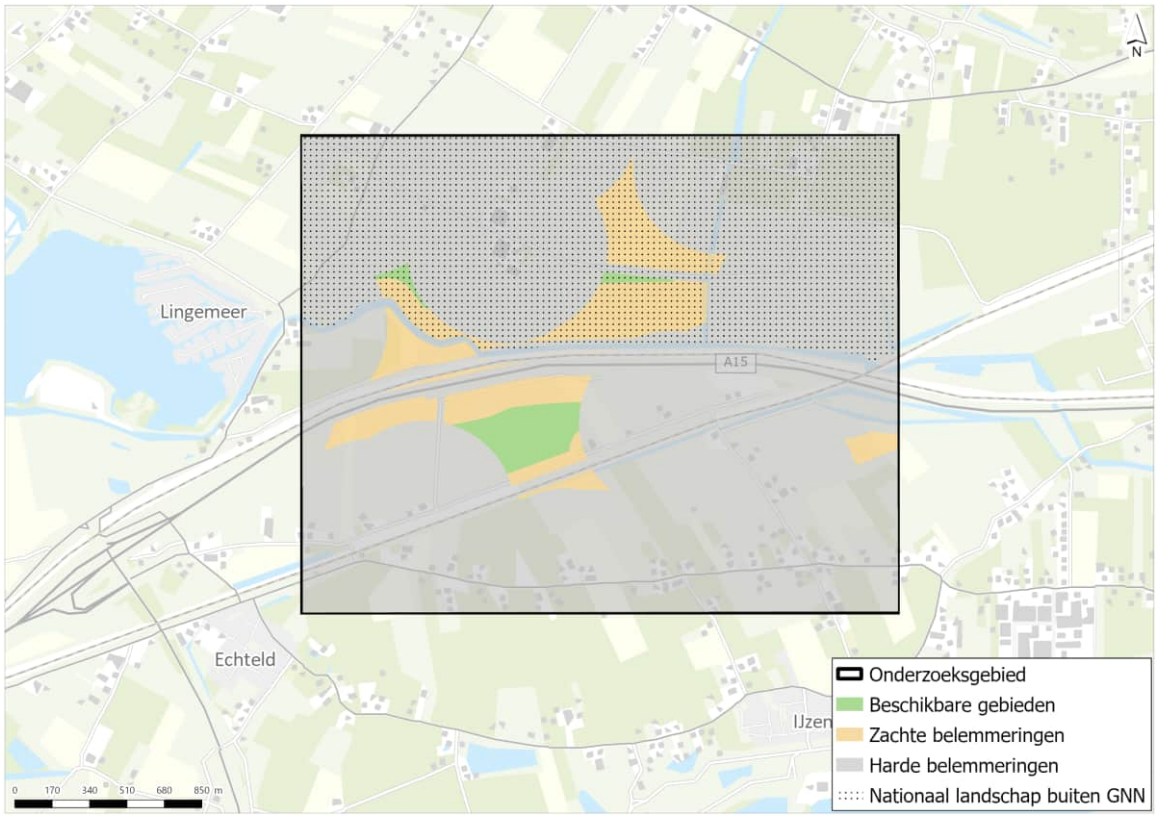
Kansen- en belemmeringenkaarten zijn ontwikkeld voor zowel de ondergrens als bovengrens windturbines. Deze zijn gebaseerd op de bovenstaande zachte en harde belemmeringenkaarten en de bijbehorende tabellen. In deze paragraaf zijn de resultaten beschreven. Hier zijn de kansen- en belemmeringenkaart voor zowel de ondergrens windturbines als de bovengrens windturbines getoond.

Onderstaande afbeeldingen tonen de kansen- en belemmeringenkaarten voor de ontwikkeling van de ondergrens windturbines. Afbeelding 2.6 toont de gebieden die geschikt zijn en de gebieden met zachte belemmering voor de ondergrens windturbines. Afbeelding 2.7 toont de gebieden die geschikt zijn en de gebieden met zachte belemmeringen voor de bovengrens windturbines.

Afbeelding 2.6 Plaatsingszone ondergrens variant (ashoogte: 130 m)



Afbeelding 2.7 Plaatsingszone bovengrens variant (ashoogte: 180 m)



Afbeelding 2.6 en afbeelding 2.7 tonen dat de beschikbare gebieden (in groen) en de gebieden met zachte belemmeringen (in oranje) zich voornamelijk bevinden rondom de A15. Dit is de plaatsingszone voor de ontwikkeling van de alternatieven. Opvallend is dat de beschikbare gebieden verder van de infrastructuur (waaronder de A15, spoorwegen en buisleiding) liggen dan de gebieden met zachte belemmeringen. Dit komt door de adviesafstanden die worden gehanteerd ten opzichte van de infrastructuur. Beschikbare gebieden zijn de gebieden die overblijven wanneer de harde belemmeringen vanuit wet- en regelgeving en fysiek beperkingen, en de zachte belemmering vanuit adviesafstanden en beleid worden vermeden. Hier is het dus mogelijk om windturbines te plaatsen. Richting de grenzen van het onderzoeksgebied is minder beschikbare ruimte voor de plaatsing van windturbines door de toename van bebouwing.

Het voornaamste verschil is dat afbeelding 2.6 de beschikbare gebieden meer verdeeld heeft over het gehele onderzoeksgebied. Zo is een beschikbaar gebied aanwezig in het westen van het onderzoeksgebied ten zuiden van de A15. Dit is niet beschikbaar voor bovengrens windturbines van afbeelding 2.7. Ook zijn er beschikbare gebied in het oosten aan de grens van het onderzoeksgebied en ten zuiden van de meest zuidelijke spoorweg voor ondergrens windturbines en niet voor de grotere bovengrens windturbines.

3 ALTERNATIEVEN (DENKRICHTINGEN)

Dit hoofdstuk beschrijft de ontwerpprincipes die gekoppeld zijn aan vier thematische alternatieven (stap 2) en geeft inzicht in de alternatieven (denkrichtingen) die nader onderzocht worden in het MER (stap 3). De huidige alternatieven zijn globale denkrichtingen. Dit betekent dat ze nog niet vastgesteld zijn en dus aangepast kunnen worden in een latere fase.

3.1 Introductie

De alternatieven brengen gezamenlijk de bandbreedte aan ontwikkelmogelijkheden in beeld. Voor alle alternatieven worden twee turbinevarianten onderzocht: de ondergrens en bovengrens, zoals geïntroduceerd in paragraaf 2.2.1 van deze notitie. Omdat de kenmerken van de varianten (vermogen en afmetingen) van elkaar verschillen, is ook een verschillend aantal turbines nodig om de opwekdoelstelling te realiseren. Lagere windturbines genereren minder energie dan hogere windturbines. Om dezelfde hoeveelheid energie op te wekken zijn meer lagere windturbines nodig of minder hogere windturbines. Hoe het windpark eruit komt te zien is nog niet bepaald. Er is nog een keuze te maken over:

- het aantal windturbines;
- de grootte van de windturbines en de geluidsbronsterkte;
- de afstand tussen de windturbines en woningen door geluid;
- de afstand tussen de windturbines en risicobronnen;
- de inpassing van de windturbines in het landschap.

3.2 Uitgangspunten voor de alternatievenontwikkeling

De uitgangspunten die worden toegepast op de ontwikkeling van alle alternatieven zijn gebaseerd op de uitgangspunten van de initiatiefnemer, de RES 1.0 Fruitdelta Rivierenland, de provincie Gelderland en de gemeenten Buren en Neder-Betuwe, zoals beschreven in paragraaf 2.2.

Ter verduidelijking van de uitgangspunten die van toepassing zijn op de alternatievenontwikkeling is een opsomming opgesteld die de uitgangspunten samenvat en specifiek maakt voor de ontwikkeling van de alternatieven. Samenvattend zijn dus de volgende uitgangspunten toegepast:

- ruimtelijke kwaliteit en landschappelijk inpassing:
    - de alternatieven bevatten geen verschillende turbinevarianten, hiermee wordt beeldinterferentie vermeden en wordt voorkomen dat het aantal mogelijk te onderzoeken alternatieven te omvangrijk wordt;

- gebiedsgerichte aanpak:
  - de alternatieven liggen binnen het onderzoeksgebied;
  - een onderlinge afstand van indicatief 3 maal de rotordiameter van de windturbines wordt aangehouden, om windafvang en geluidscumulatie onderling tussen windturbines te beperken;
- wettelijk kader:
  - binnen gebieden met harde belemmeringen worden geen windturbines geplaatst;
  - indien nodig, kan worden afgeweken van de veiligheidscontour rond bovengrondse hoogspanningslijnen;
  - de zachte belemmering tot de spoorwegen (½ rotordiameter + 7,85 m) wordt als harde belemmering gehanteerd;
- energieopwek:
  - de alternatieven streven naar een opgesteld vermogen van circa 55 MW.

Tijdens de ontwikkeling van de alternatieven wordt gestreefd naar deze uitgangspunten.

3.3 Sturende criteria

Vier alternatieven worden onderzocht om de maximale bandbreedte van effecten ten aanzien van een aantal kritieke thema's in beeld te brengen. Aanvullend aan de uitgangspunten die beschreven zijn in paragraaf 3.2, worden de alternatieven ontwikkeld aan de hand van de zogenoemde sturende criteria. De sturende criteria waarop de alternatieven worden gebaseerd zijn:

1 de geluidscontour die wordt aangehouden (42 dB, 45 dB of 47 dB);
2 de landschappelijke inpassing van de windturbine opstelling (wolk versus lijn/boog);
3 de maximale invulling van de plaatsingszone om de mogelijkheden te verkennen voor wanneer de beperkte netcapaciteit van 55 MW verholpen wordt;
4 impact beperken op onder de Wetnatuurbescherming (Wnb) beschermde diersoorten die in het onderzoeksgebied voorkomen.

3.4 Alternatieven (denkrichtingen)

Vier alternatieven zijn ontwikkeld op basis van de bovengenoemde sturende criteria. De huidige alternatieven zijn globale denkrichtingen. Dit betekent dat ze nog niet vastgesteld zijn en dus aangepast kunnen worden in een latere fase. Voor elk alternatief worden de varianten (ondergrens en bovengrens) onderzocht. De alternatieven zijn:

1 leefomgeving: een windpark met minimale geluidsoverlast op woningen;
2 landschap: een windpark met windturbines passend in het landschap;
3 maximale opwek: een windpark dat ingericht is op de maximale ruimtelijke invulling van het onderzoeksgebied met windturbines. In dit alternatief gaat het niet om een zo hoog mogelijke energieopwek, maar om een zo hoog mogelijk totaal opgesteld vermogen van het windpark;
4 natuur: een windpark rekening houdend de intensief gebruikte gebieden door beschermde soorten.

Tabel 3.1 hieronder geeft een overzicht van de manier waarop de sturende criteria worden toegepast op de ontwikkeling van de alternatieven.

Tabel 3.1 De te ontwikkelen alternatieven

Alternatief	Varianten windturbines	Geluidscontour	Opstelling	Energieopwek	Beschermde diersoorten
inrichting gericht op leefomgeving (alleen geluidbelasting op gevels)	A Ondergrens en B bovengrens	42 dB zonder mitigatie (indien dit niet mogelijk is, 45 dB of 47dB zonder mitigatie)	geen rekening houdend met landschappelijke inpassing	streven naar 55 MW	geen rekening houdend met beschermde soorten
inrichting gericht op landschappelijke inpassing	A Ondergrens en B bovengrens	47 dB met mitigatie (meegenomen als harde belemmering)	rekening houdend met landschappelijke inpassing	streven naar 55 MW	geen rekening houdend met beschermde soorten
inrichting gericht op maximale opwek	A Ondergrens en B bovengrens	47 dB met mitigatie (meegenomen als harde belemmering)	geen rekening houdend met landschappelijke inpassing	streven naar maximaal opgesteld vermogen (In de NRD staat dat alternatief maximale opwek streeft naar een energieopwek van 65 MW. Het opgesteld vermogen van 65 MW is een streven maar geen opwekdoelstelling. Het maximaal windturbines die inpasbaar is in een zoekgebied zal leiden tot een maximaal opgesteld vermogen. Hierdoor worden de hoeken van het speelveld onderzocht vanuit milieuoogpunt. In de voorliggende notitie wordt voor het alternatief maximale opwek geen opwekdoelstelling meer benoemd.)	geen rekening houdend met beschermde soorten
inrichting gericht op natuur	A Ondergrens en B bovengrens	47 dB met mitigatie (meegenomen als harde belemmering)	geen rekening houdend met landschappelijke inpassing	streven naar 55 MW	vermijden van beschermde soorten

Geluidscontouren

Mitigatie van de geluidscontouren betekent dat mitigerende maatregelen worden getroffen die de geluidsemissie met 3 dB verlagen. De afstanden die behoren bij de verschillende geluidscontouren zijn getoond in tabel 3.2. Voor het alternatief gericht op leefomgeving wordt eerst onderzocht of het mogelijk is om de geluidscontour van 42 dB zonder mitigatie aan te houden . Wanneer dit niet genoeg ruimte overlaat voor de ontwikkeling van het windpark, wordt de geluidscontour met de volgende, grootste afstand (45 dB zonder mitigatie (de WHO-advieswaarde vanuit gezondheid)) aangehouden. Daarna is het mogelijk dat de geluidscontour van 47 dB zonder mitigatie, van 42 dB met mitigatie en van 45 dB met mitigatie onderzocht dienen te worden. De geluidscontouren zijn bepaald op basis van een lijnopstelling. Dat wil zeggen dat, omdat het een windpark betreft, al rekening is gehouden met een verhoogde geluidsbelasting doordat een groep windturbines gezamenlijk tot een hoger geluidsniveau leidt. Daarmee zijn de gehanteerde geluidsniveaus de worst-case.

Tabel 3.2 Afstanden behorende bij de verschillende geluidscontouren

Geluidscontour	Ondergrens 130 m ashoogte	Bovengrens 180 m ashoogte
42 dB zonder mitigatie (m)	980	1.125
45 dB zonder mitigatie (m)	695	810
47 dB zonder mitigatie (m)	540	620
42 dB met mitigatie (m)	700	800
45 dB met mitigatie (m)	465	545
47 dB met mitigatie (m)	340	395

Landschappelijke inpassing

Voor landschappelijk inpassing wordt onderscheid gemaakt tussen wel rekening houdend met landschappelijke inpassing (bijvoorbeeld een (lijn)opstelling langs bestaande infrastructuur) en geen rekening houdend met landschappelijke inpassing (bijvoorbeeld een wolkopstelling). Bij een lijnopstelling worden de windturbines zo opgesteld dat ze de bestaande infrastructuur volgen en logisch zijn ingepast in het landschap. Bij een wolkopstelling wordt niet gezocht naar een logische opstelling, maar naar de maximale opwek binnen de beschikbare ruimte.

Slagschaduw

Slagschaduw rijkt tot ongeveer 2 km op een bepaald moment van een dag. Alle windturbines die in het plangebied komen veroorzaken slagschaduw in de omgeving. Daarom kan voor het alternatief leefomgeving geen optimaal opstelling ontwikkeld worden vanuit slagschaduw.

Onderstaande paragrafen geven een toelichting op de alternatieven die worden onderzocht in voorliggend planMER. Hierbij wordt het processchema uit afbeelding 3.1 gevolgd. Zoals eerder aangegeven zijn deze alternatieven nog niet vastgesteld (denkrichtingen) en kunnen dus nog aangepast worden bij het opstellen van het MER.

Beschermde soorten

Waardenburg Ecology heeft in 2023 onderzoek uitgevoerd naar de beschermde soorten in het onderzoeksgebied. Uit het onderzoek van Waardenburg Ecology is gebleken dat er een broed- en foerageergebied van de weidevogelsoort de grutto en foerageer- of vlieggebieden voor de beschermde soort Vleermuizen in het onderzoeksgebied voorkomen.

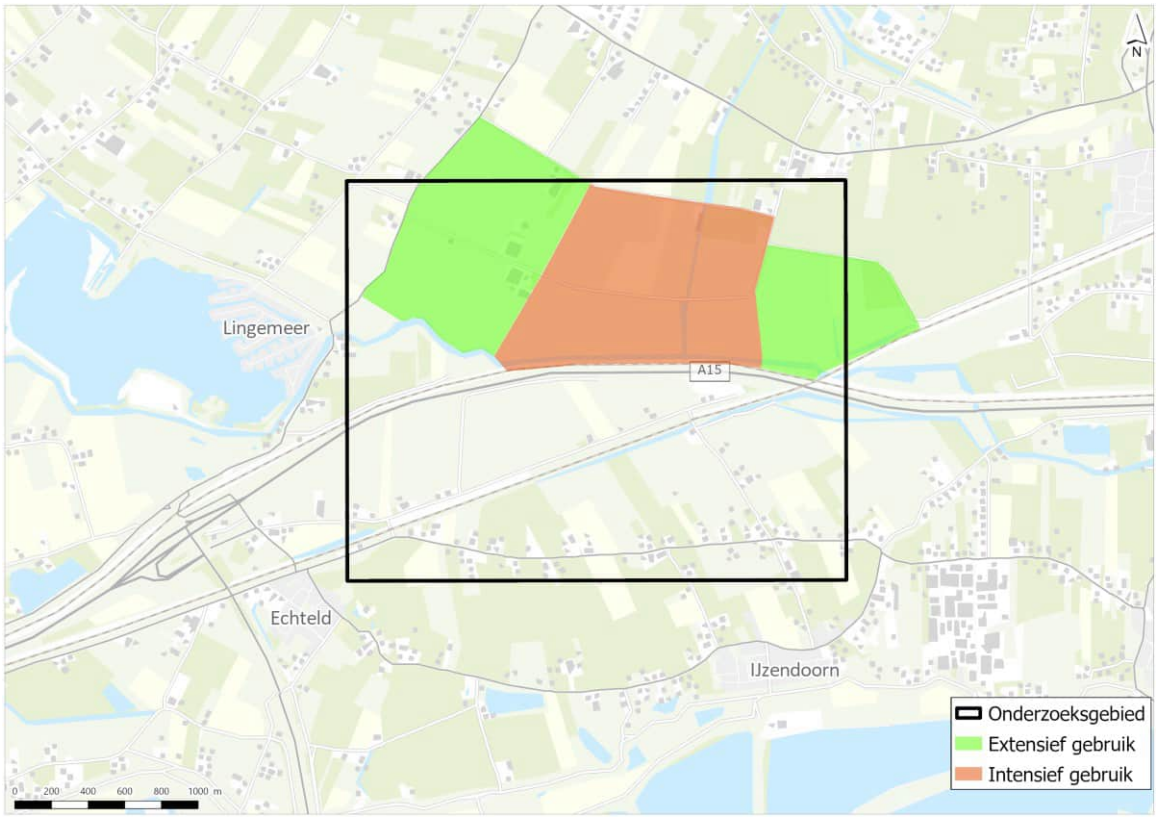
Weidevogelsoort grutto

De weidevogelsoort, de grutto, is onder de Wetnatuurbescherming (Wnb) beschermd. Daarnaast staat deze op de Rode Lijst van Nederlandse broedvogels. Op basis van het onderzoek dat is uitgevoerd door Waardenburg Ecology blijkt dat er maar liefst 10 broedparen in het onderzoeksgebied bevinden. Deze bevinden zich in het gebied zoals getoond op afbeelding 3.1. Het is een geïnterpreteerde kaart op basis van het veldonderzoek uit 2023. Hier is onderscheidt gemaakt tussen gebieden die intensief en extensief worden gebruikt door de grutto. Bij plaatsing van windturbines in het intensief gebruikte gebied zullen zeker mitigerende maatregelen (stilstandvoorziening) en compenserende maatregelen (een nieuw leefgebied) nodig zijn. In het extensief gebruikte gebied zijn deze maatregelen hooguit beperkt. Hierom is het intensief gebruikte gebied vermeden voor de alternatievenontwikkeling. Het extensief gebruikte gebied is niet vermeden. Ten zuiden van de A15 zijn niet of nauwelijks grutto's aanwezig en zijn op voorhand geen maatregelen voor de grutto nodig.

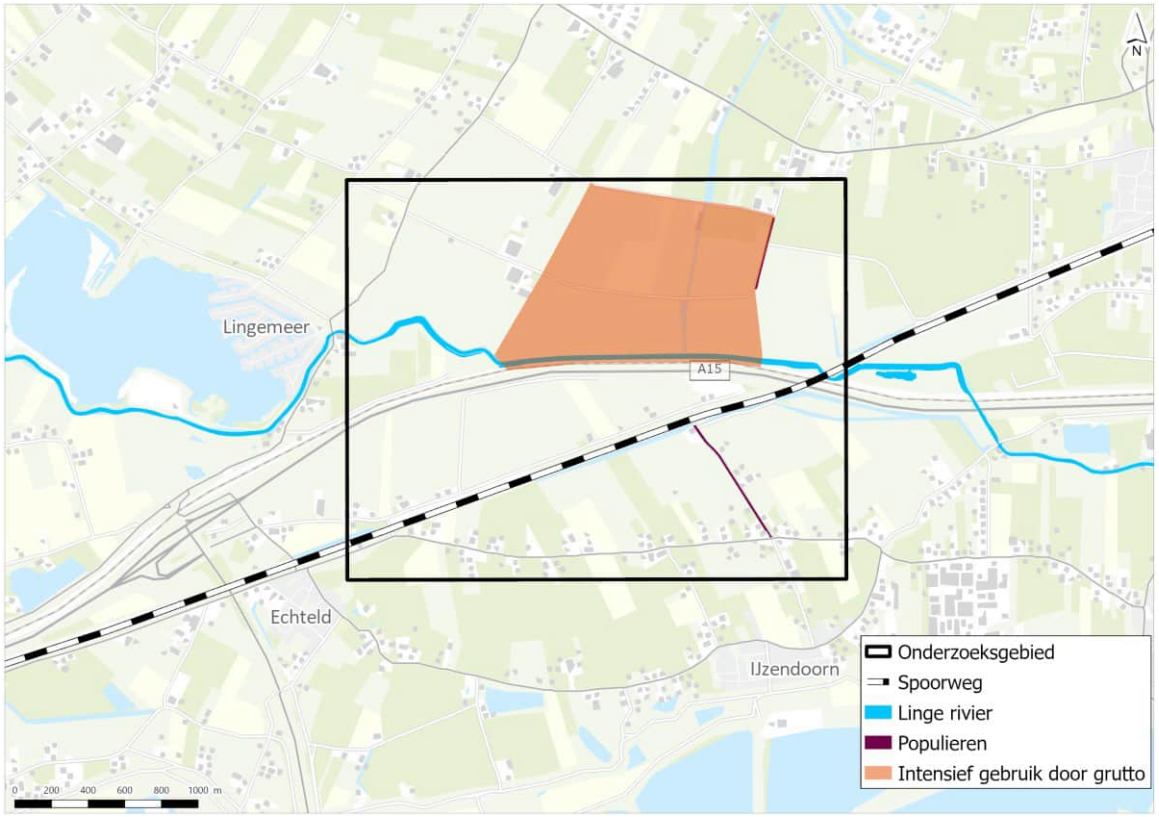
Vleermuizen

Naast het broed- en foerageergebied van de grutto bevindt zich ook de beschermde soort Vleermuizen in het onderzoeksgebied. Vleermuizen zijn beschermd onder de Wetnatuurbescherming (Wnb). De foerageer- en vlieggebieden van de vleermuizen binnen het onderzoeksgebied omvatten de Linge rivier, wegen met bomenrijen (populieren) en het zuidelijke spoorlijn. Deze locaties dienen vermeden te worden om de vleermuizen te beschermen. Een overzicht van de te vermijden locaties is getoond in afbeelding 3.2.

Afbeelding 3.1 Broed- en foerageergebied van de weidevogelsoort grutto



Afbeelding 3.2 Overzicht van de leefgebieden van de grutto en vleermuizen die vermeden worden in alternatief Natuur



3.4.2 Alternatief Leefomgeving

Doel

Het alternatief Leefomgeving richt zich op het definiëren en onderzoeken van een opstelling die zo min mogelijk effecten veroorzaakt op het gebied van geluidhinder. Het uitgangspunt hierbij is dat meer afstand zorgt voor minder potentiële hinder. Dit is het sturende principe waar het alternatief leefomgeving op is gebaseerd.

Ontwerpprincipes

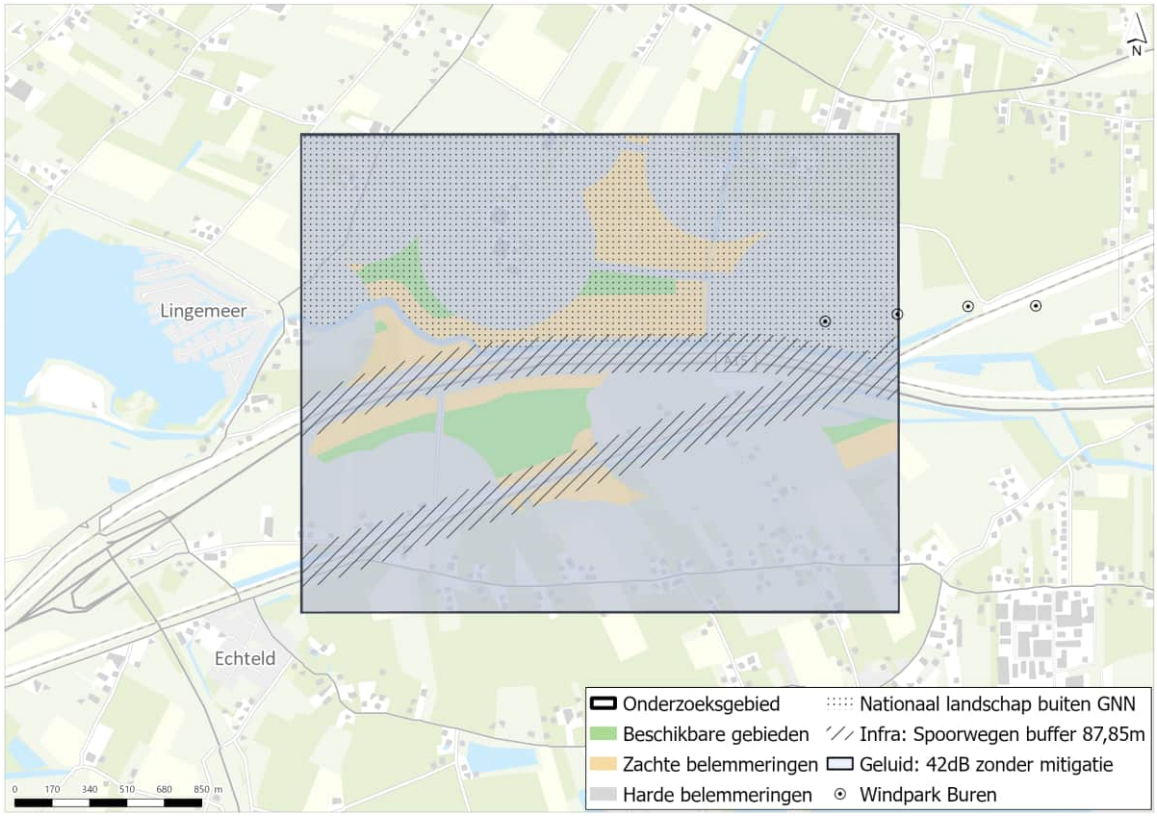
Voor de opstellingen in het alternatief Leefomgeving zijn de volgende ontwerpprincipes gehanteerd:

- de uitgangspunten uit paragraaf 3.2 worden gehanteerd;
- er wordt een geluidscontour van 42 dB zonder mitigatie gehanteerd. Wanneer hierdoor geen ruimte is voor de ontwikkeling van het windpark, wordt een geluidscontour van 45 dB zonder mitigatie gehanteerd. Is dit opnieuw het geval, dan wordt 47 dB zonder mitigatie gehanteerd. Wanneer onvoldoende ruimte overblijft voor de ontwikkeling van het windpark vindt geluidsmitigatie plaats. In de projectMER fase worden de geluidseffecten verder onderzocht;
- zo ver weg mogelijk van (zoveel mogelijk) woningen. Hiermee worden geluidhinder geminimaliseerd.

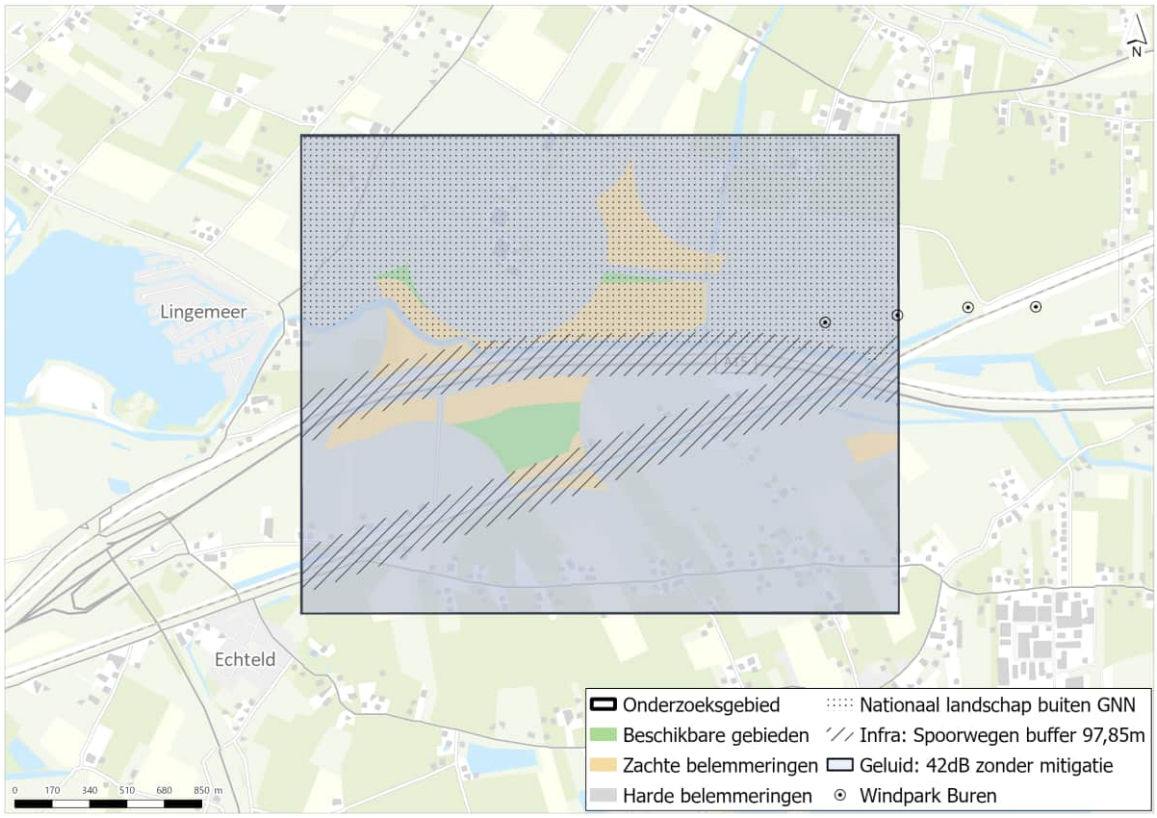
Alternatief op kaart (denkrichtingen)

In eerste instantie is de 42 dB zonder mitigatie geluidscontour toegepast op de kansen- en belemmeringenkaarten voor de ondergrens en bovengrens uit paragraaf 2.3. Afbeeldingen 3.3 en afbeelding 3.4 hieronder tonen de belemmeringkaarten met geluidscontour (weergegeven met een blauwe tint). Gebieden met een blauwe tint zijn dus uitgesloten voor windturbines in dit alternatief. Dit betreft een worst-case omdat windturbines in lijnopstelling en met het hoogste geluidsniveau zijn onderzocht.

Afbeelding 3.3 Alternatief Leefomgeving voor de ondergrens variant (ashoogte: 130 m). Geluidscontour: 42 dB zonder mitigatie



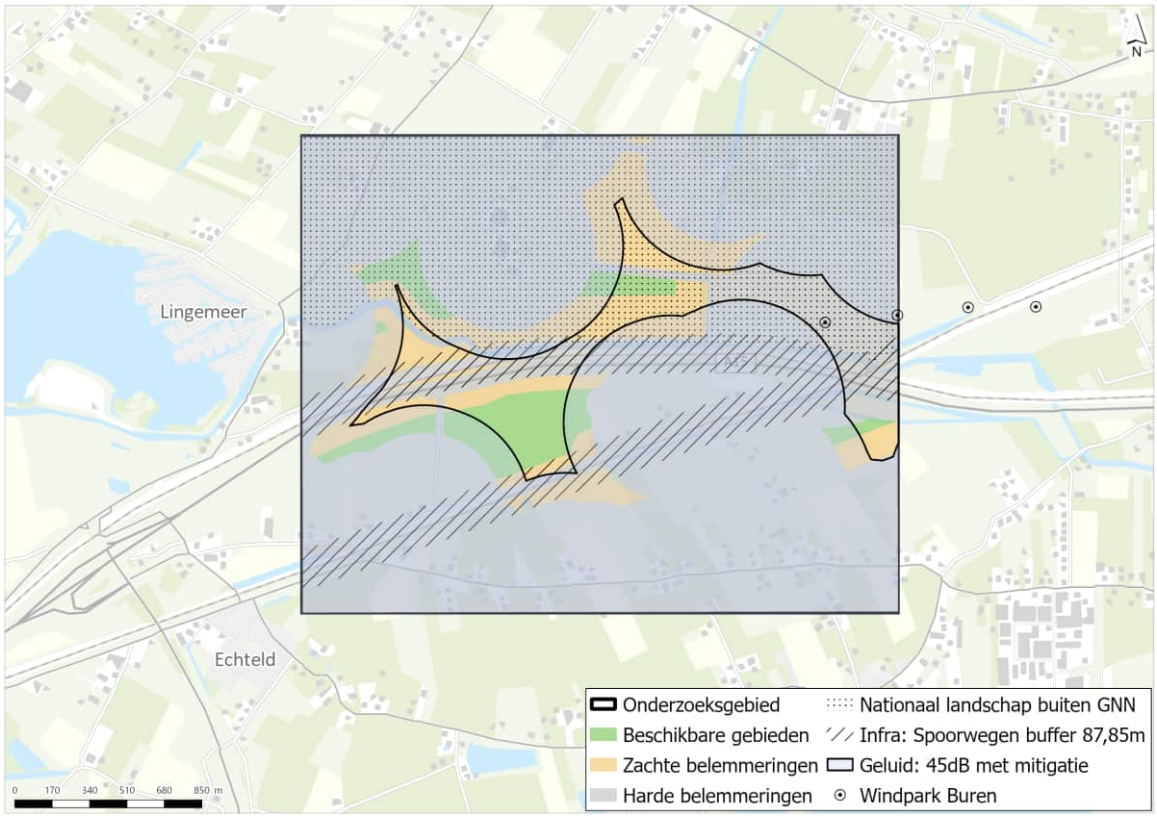
Afbeelding 3.4 Alternatief Leefomgeving voor de bovengrens variant (ashoogte: 180 m). Geluidscontour: 42 dB zonder mitigatie



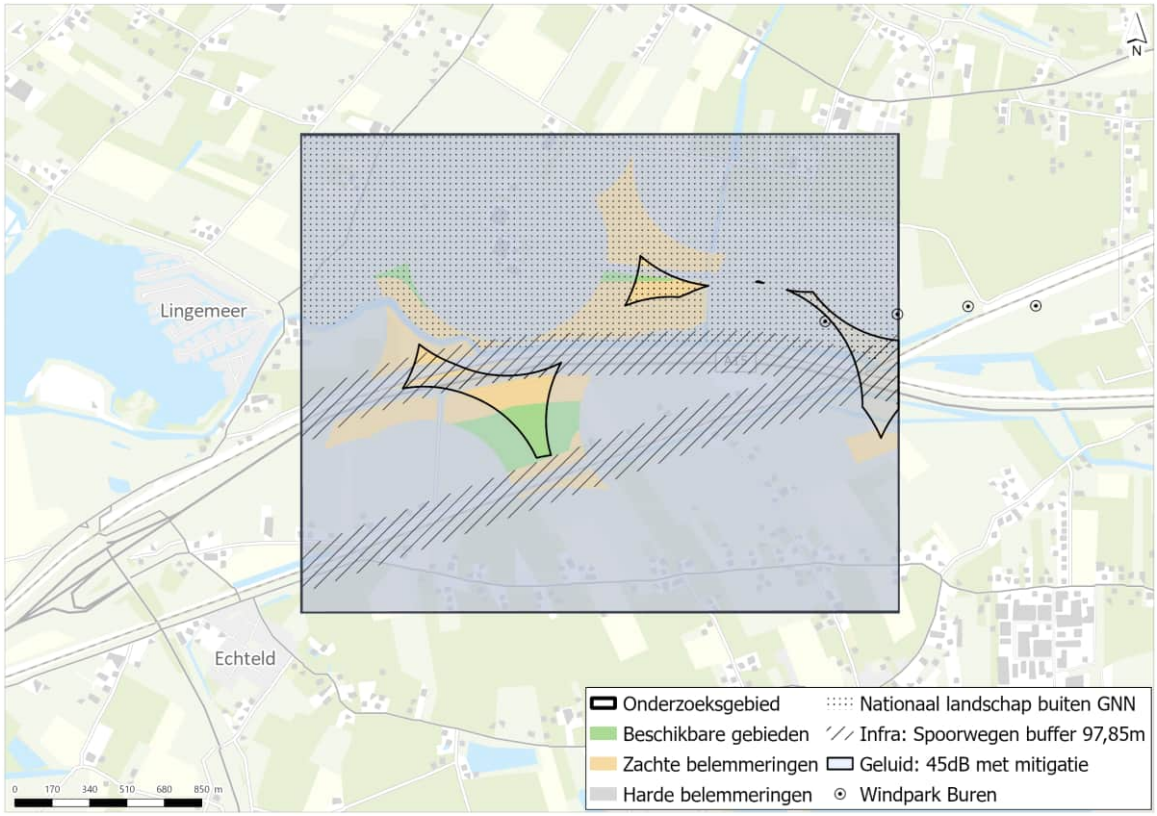
Beide afbeeldingen laten zien dat, wanneer een geluidscontour van 42 dB zonder mitigatie wordt aangehouden, geen beschikbare ruimte overblijft voor windturbines. Daarom is onderzocht of de 45 dB zonder mitigatie en 47 dB zonder mitigatie geluidscontouren kunnen worden gehanteerd. De beschikbare ruimte die overblijft wanneer deze geluidscontouren worden toegepast zijn ook onvoldoende voor het opstellen van varianten die streven naar de opwekdoelstelling.

Geluid mitigerende maatregelen zijn noodzakelijk om een alternatief leefomgeving te kunnen ontwikkelen. Er is onderzocht of de 42 dB geluidscontour met mitigatie kan worden gehanteerd. Deze toonde ook onvoldoende beschikbare ruimte. Hierna is onderzocht of de 45 dB geluidscontour met mitigatie kan worden gehanteerd. Afbeeldingen 3.5 en afbeelding 3.6 tonen hoeveel ruimte er beschikbaar blijft wanneer een 45 dB geluidscontour met mitigatie is toegepast.

Afbeelding 3.5 Belemmeringenkaart voor de ondergrens variant (ashoogte: 130 m). Geluidscontour: 45 dB met mitigatie

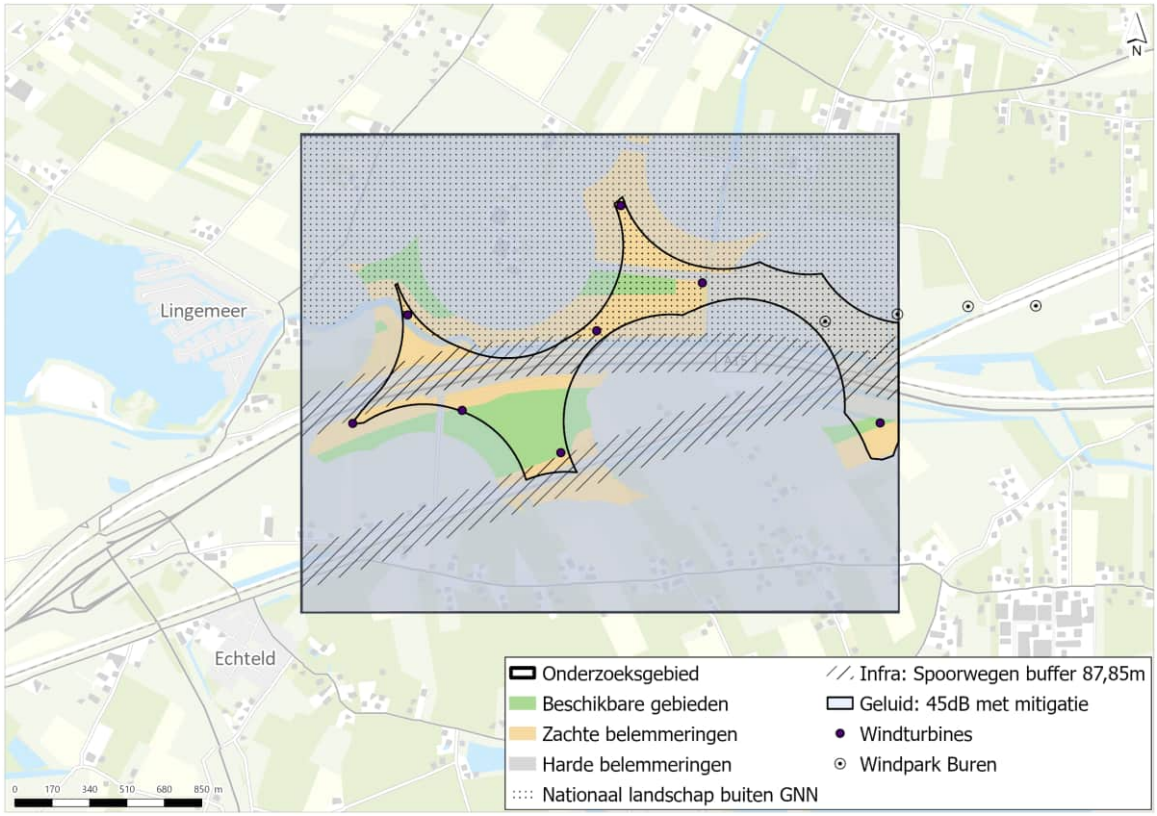


Afbeelding 3.6 Belemmeringenkaart voor de bovengrens variant (ashoogte: 180 m). Geluidscontour: 45 dB met mitigatie

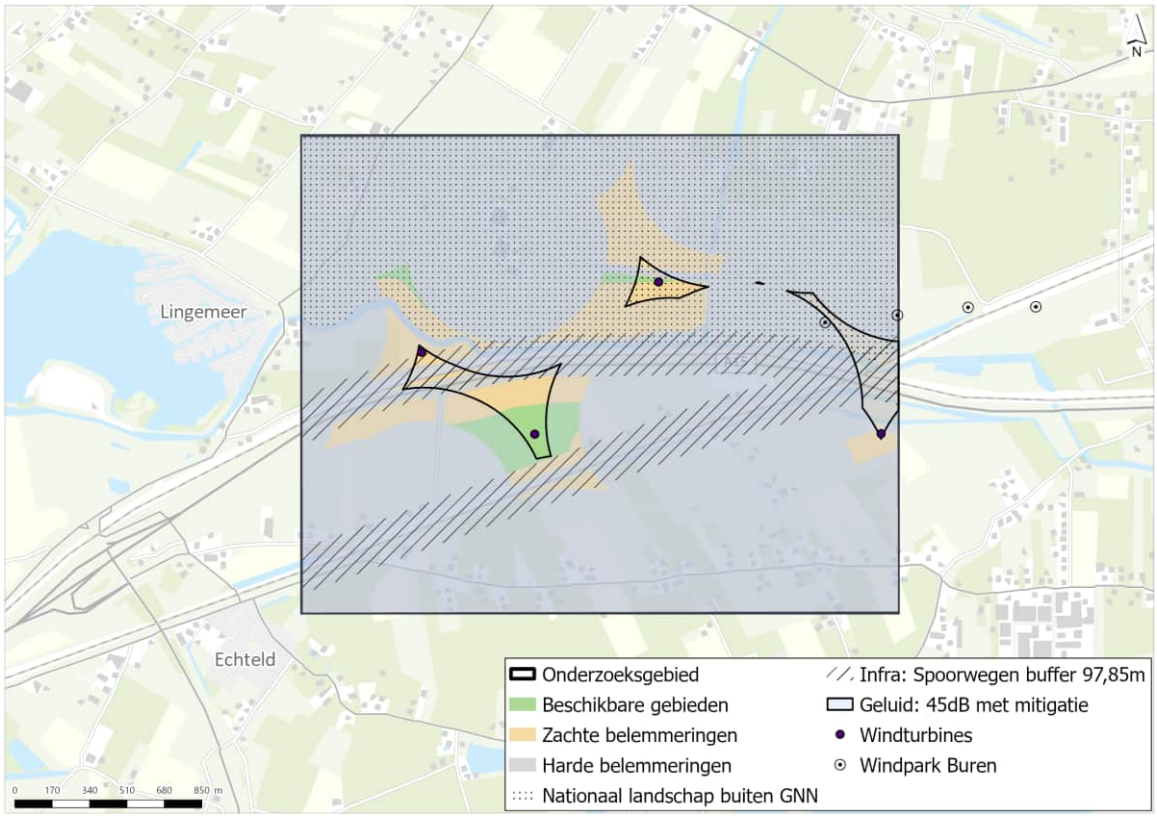


In beide afbeeldingen is te zien dat er (beperkte) ruimte beschikbaar is voor het opstellen van de varianten. Wel blijft meer ruimte over ten opzichte van wanneer een geluidscontour van 42 dB, 45 dB of 47 dB (met of) zonder mitigatie wordt gehanteerd. De resultaten van de alternatievenontwikkeling met de geluidscontour van 45 dB met mitigatie voor de ondergrens en bovengrens zijn in afbeeldingen 3.7 en afbeelding 3.8 weergegeven. Voor de alternatievenontwikkeling zijn de windturbines zowel in de beschikbare gebieden als gebieden met zachte belemmeringen geplaatst.

Afbeelding 3.7 Alternatief Leefomgeving voor de ondergrens variant (ashoogte: 130 m). Geluidscontour: 45 dB met mitigatie



Afbeelding 3.8 Alternatief Leefomgeving voor de bovengrens variant (ashoogte: 180 m). Geluidscontour: 45 dB met mitigatie



Afbeelding 3.7 laat zien dat er ruimte is voor 8 ondergrens windturbines. Deze opstelling heeft hierdoor een opgesteld vermogen van 44 MW. Afbeelding 3.8 laat zien dat er ruimte is voor 4 bovengrens windturbines. Deze opstelling heeft hierdoor een opgesteld vermogen van 28,8 MW. Dit zijn de maximale aantal windturbines (zowel ondergrens als bovengrens) die in de plaatsingszone geplaatst kunnen worden om te streven naar de 55 MW opwekdoelstelling wanneer wordt voldaan aan de uitgangspunten en ontwerpprincipes van dit alternatief. Ondanks het niet halen van de opwekdoelstelling wordt dit alternatief onderzocht in het MER. De reden hiervoor is dat de nieuwe milieuregels die worden opgesteld voor het planMER Windturbinebepalingen Leefomgeving (zie paragraaf 3.4.2 in het NRD) mogelijk uit zullen gaan van 45 dB geluidscontouren waar nieuwe windturbines aan moeten voldoen.

In de afbeeldingen hierboven is te zien welke geluidscontouren zijn toegepast in de alternatievenontwikkeling van alternatief Leefomgeving. De reden hiervoor is dat er 'strengere' geluidscontouren (de 42 dB en 45 dB zonder en met mitigatie) zijn toegepast dan de geluidscontour van 47 dB met mitigatie die meegenomen is in de harde belemmeringenkaarten uit paragraaf 2.3. Voor de ontwikkeling van alternatief Landschap en alternatief Maximale opwek (paragrafen 3.5 en 3.6) wordt de geluidscontour van 47 dB met mitigatie toegepast. Omdat deze geluidscontour al onderdeel is van de harde belemmeringen, wordt deze geluidscontouren in paragraaf 3.4.3 en 3.4.4 niet apart weergegeven in de afbeeldingen.

3.4.3 Alternatief Landschap

Doel

Het alternatief Landschap richt zich op het optimaal rekening houden met de landschappelijke inpassing van windturbines. Hierbij wordt aansluiting gezocht bij de landschappelijke uitgangspunten zoals toegelicht in paragraaf 2.2. De zachte belemmeringen die geen raakvlak hebben met landschappelijke kenmerken worden niet beschouwd als belemmerend voor de ontwikkeling van het alternatief.

Ontwerpprincipes

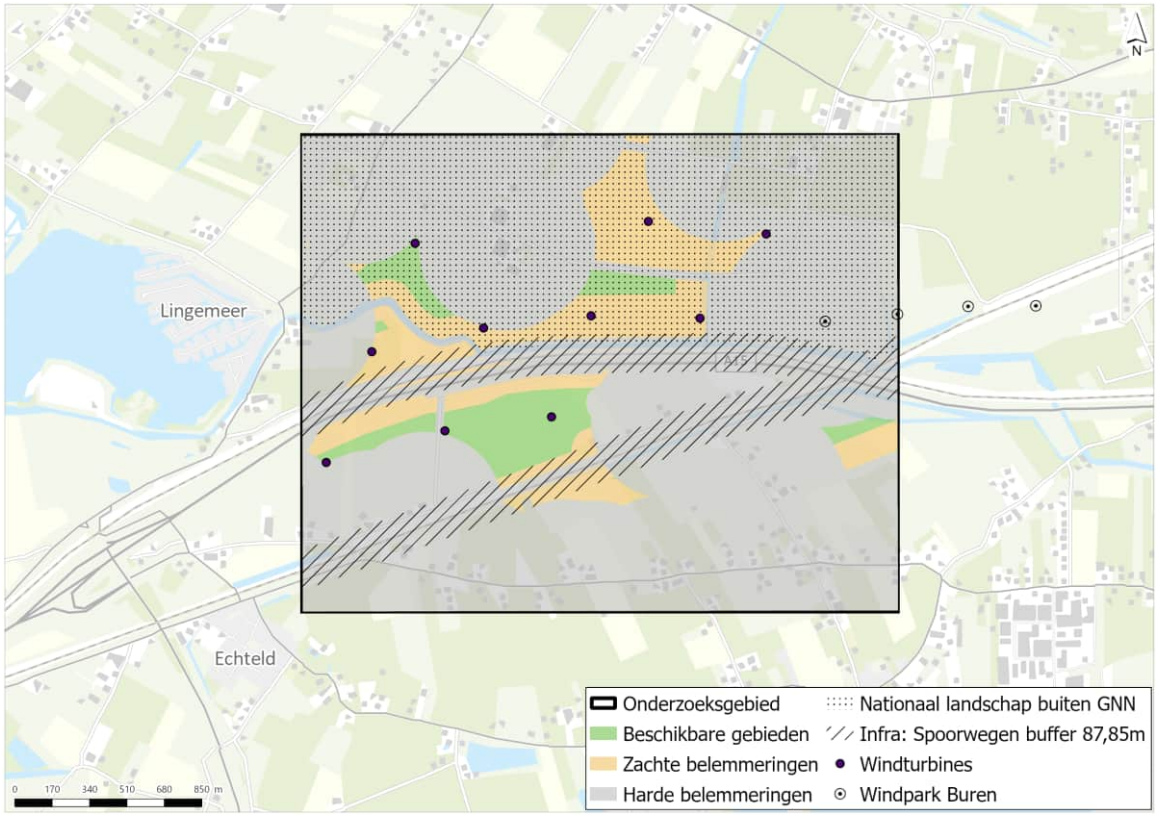
Voor de opstellingen in het alternatief Landschap zijn de volgende ontwerpprincipes gehanteerd:

- de uitgangspunten uit paragraaf 3.2 worden gehanteerd;
- de opstelling van de windturbines houdt wel rekening met landschappelijke inpassing (bijvoorbeeld een lijn-boogopstelling);
- de opstelling van de windturbines houdt rekening met windpark Buren;
- de uitgangspunten vanuit landschap uit de RES 1.0 Fruitdelta Rivierenland in paragraaf 2.2.2 zijn leidend.

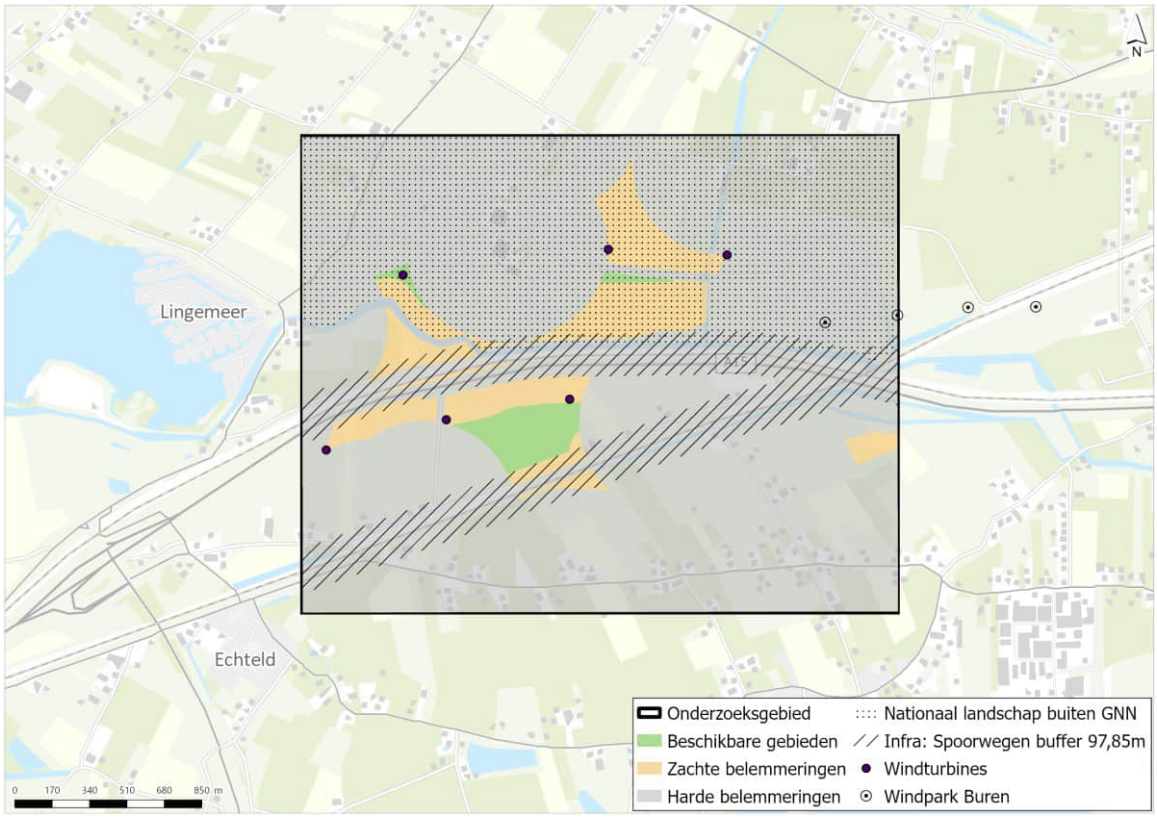
Alternatief op kaart (denkrichtingen)

In afbeelding 3.9 hieronder toont de invulling van de plaatsingszone met ondergrens variant voor het alternatief Landschap te zien. Afbeelding 3.10 toont de invulling van de plaatsingszone met bovengrens variant voor het alternatief Landschap. Hiervoor is de landschappelijke inpassing als belangrijkste uitgangspunt genomen. Daarnaast zijn de windturbines van het Windpark Buren toegevoegd om te laten zien hoe windpark Echteld-Lienden is ingepast ten opzichte van deze windturbines. Tijdens de alternatievenontwikkeling zijn de windturbines zowel in de beschikbare gebieden als zachte belemmeringen binnen de plaatsingszone geplaatst.

Afbeelding 3.9 Alternatief Landschap voor de ondergrens variant (ashoogte: 130 m)



Afbeelding 3.10 Alternatief Landschap voor de bovengrens variant (ashoogte: 180 m)



Afbeelding 3.9 laat zien dat het mogelijk is om twee boogopstellingen te plaatsen ten noorden van de A15 en een boogopstelling ten zuiden van de A15. Hierdoor is ruimte voor 10 ondergrens windturbines met een vermogen van 5,5 MW. Deze opstelling kan daarmee theoretisch 55 MW energie opwekken. Dit is de opwekdoelstelling. Daarnaast voldoet het aan de overige ontwerpprincipes van dit alternatief. Er is rekening gehouden met windpark Buren. Zoals te zien is, ligt dit windpark in het verlengde van windpark Echteld-Lienden.

Afbeelding 3.10 laat zien dat het mogelijk is om een boogopstelling ten noorden van de A15 en een boogopstelling ten zuiden van de A15 te plaatsen. Daardoor is er ruimte voor 6 bovengrens windturbines. Hiermee kan theoretisch 43,2 MW worden opgewekt. Dit is een lager opgesteld vermogen in vergelijking met ondergrens windturbine. Verder voldoet deze opstelling aan de overige ontwerpprincipes van dit alternatief. Er is rekening gehouden met windpark Buren. Zoals te zien is, lopen de twee boogopstellingen die in dit alternatief aanwezig zijn in vergelijkbare richtingen als de opstelling van het windpark Buren.

3.4.4 Alternatief Maximale opwek

Doel

Het alternatief Maximale opwek heeft als doel opstellingen te ontwikkelen voor de maximale ruimtelijke invulling van het onderzoeksgebied die daarmee een zo hoog mogelijk opgesteld vermogen leveren. Het uitgangspunt hierbij is dat zoveel mogelijk windturbines binnen de beschikbare ruimte worden onderzocht.

Ontwerpprincipes

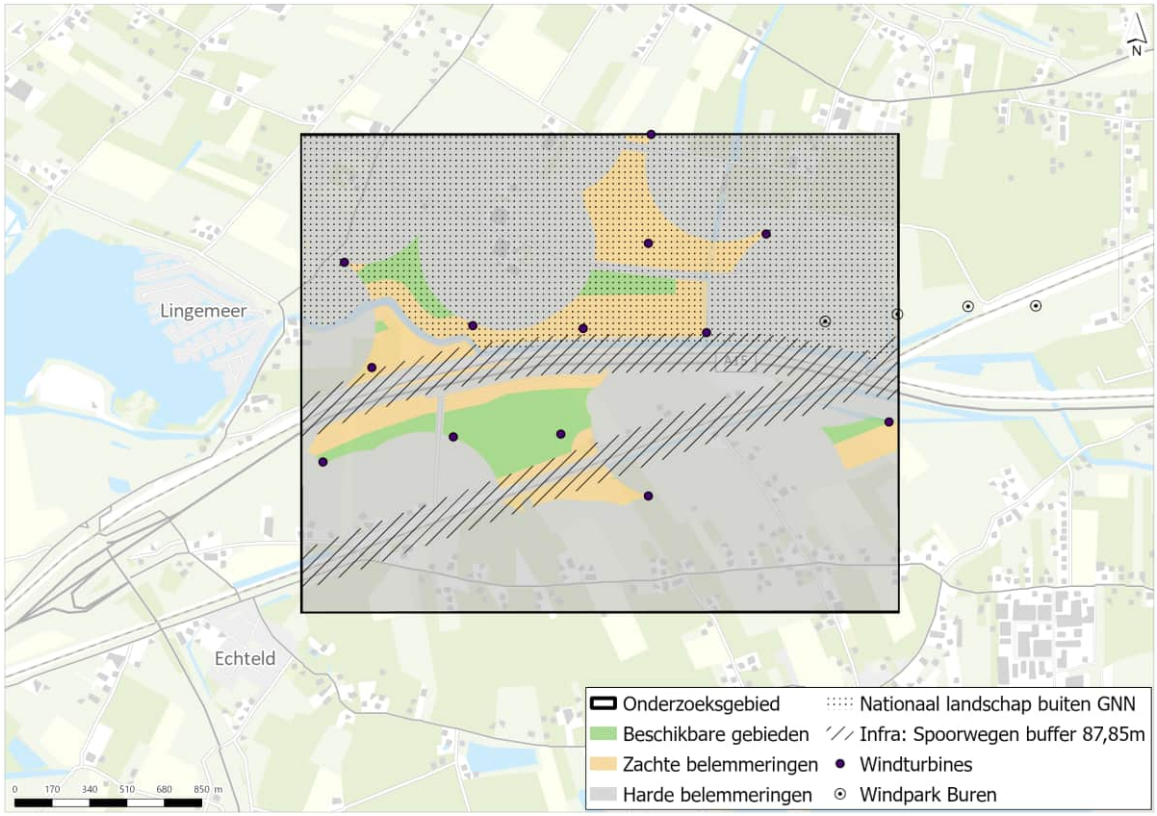
Voor de opstellingen in het alternatief Maximale opwek zijn de volgende ontwerpprincipes gehanteerd:

- de uitgangspunten uit paragraaf 3.2 worden gehanteerd;
- het alternatief Maximale opwek gaat uit van de maximale invulling van het onderzoeksgebied met windturbines.

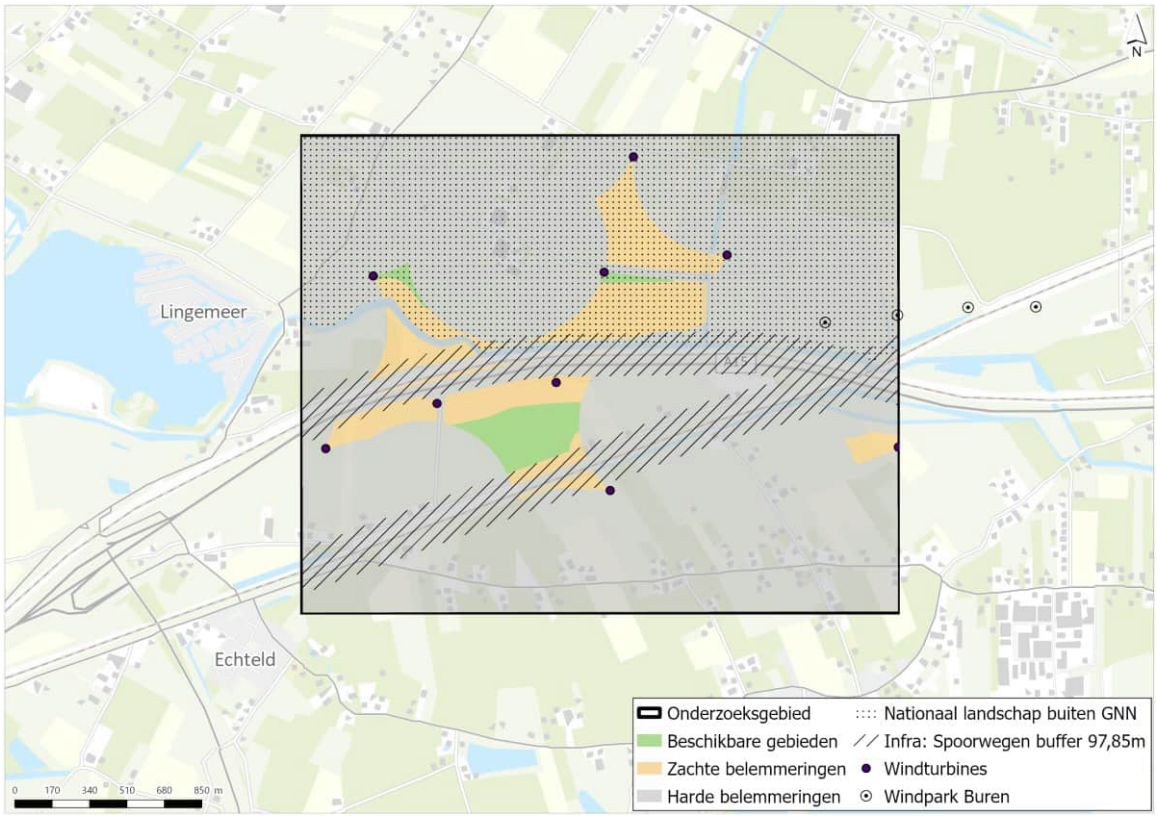
Alternatief op kaart (denkrichtingen)

Afbeelding 3.11 hieronder toont de invulling van de plaatsingszone met de ondergrens variant voor het alternatief Maximale opwek. Afbeelding 3.12 hieronder toont de invulling van de plaatsingszone met de bovengrens variant voor het alternatief Maximale opwek.

Afbeelding 3.11 Alternatief Maximale opwek voor de ondergrens variant (ashoogte: 130 m)



Afbeelding 3.12 Alternatief Maximale opwek voor de bovengrens variant (ashoogte: 180 m)



Afbeelding 3.11 laat zien dat er ruimte is voor 13 ondergrens windturbines. Deze opstelling kan daardoor theoretisch 71,5 MW energie opwekken. Dit is meer dan de 55 MW die het net aan kan. Daarnaast voldoet het aan de overige ontwerpprincipes van dit alternatief.

Afbeelding 3.12 laat zien dat er ruimte is voor 9 bovengrens windturbines. Deze opstelling kan daardoor theoretisch 64,8 MW energie opwekken. Ook voor deze variant kan meer worden opgewekt dan de 55 MW die het net aan kan. Daarnaast voldoet het aan de overige ontwerpprincipes van dit alternatief.

3.4.5 Alternatief Natuur

Doel

Het alternatief Natuur richt zich op het definiëren en onderzoeken van een opstelling die zo min mogelijk effecten veroorzaakt op beschermde soorten. Het uitgangspunt hierbij is dat meer afstand tot intensief gebruikte gebieden door de beschermde soorten zorgt voor een lagere milieu impact.

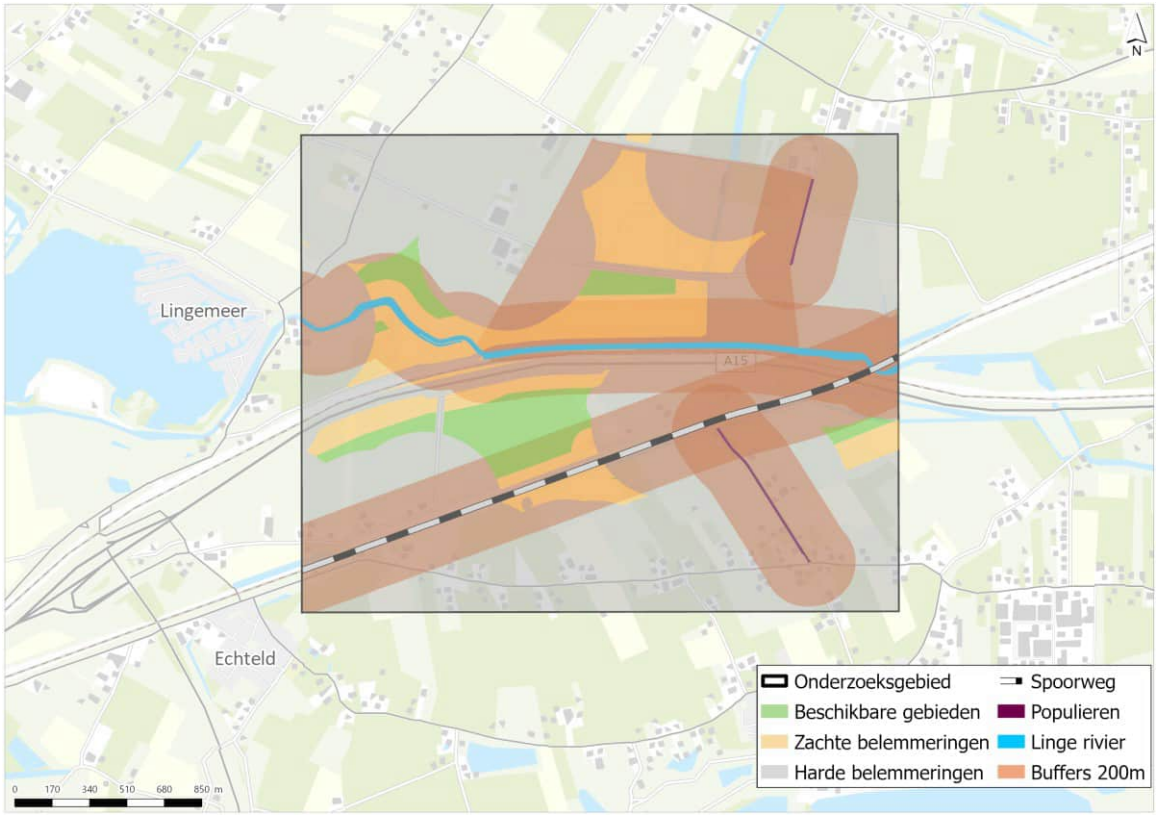
Ontwerpprincipes

- de uitgangspunten uit paragraaf 3.2 worden gehanteerd;
- vermijden van het leef- en foerageergebied van de Grutto, een onder de Wetnatuurbescherming (Wnb) beschermde soort;
- vermijden van belangrijke vliegroutes van onder de Wetnatuurbescherming (Wnb) beschermde vleermuissoorten. Dit zijn bijvoorbeeld zones langs bomenrijen.

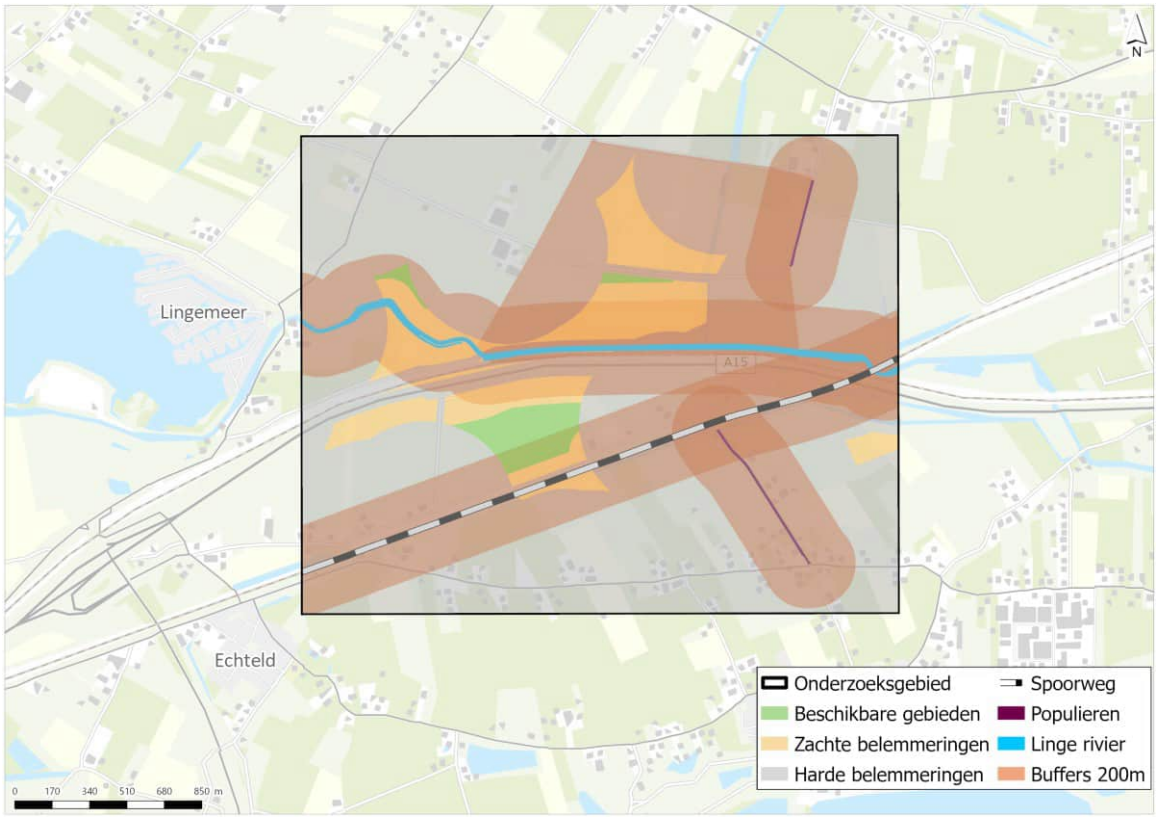
Alternatief op kaart (denkrichtingen)

Het geïdentificeerde broed- en foerageergebied van de beschermde soorten, de grutto, en de foerageer- of vlieggebieden van de beschermde soort, de vleermuis, zijn aangegeven in paragraaf 3.3. Deze bestaan uit het gebied dat intensief gebruikt wordt door de grutto, de Linge rivier, wegen met bomenrijen (populieren) en de zuidelijke spoorweg. Het alternatief dient zich niet binnen 200m rondom de leefgebieden van de vleermuizen te bevinden en niet in het broed- en foerageergebied dat intensief gebruikt wordt door de grutto. Afbeelding 3.13 en afbeelding 3.14 tonen de gebieden die vermeden worden voor de alternatievenontwikkeling (weergegeven met een rode tint) bovenop de kansen- en belemmeringenkaarten van de ondergrens en bovengrens uit paragraaf 2.3, respectievelijk.

Afbeelding 3.13 Overzicht van de te vermijden leefgebieden voor de ondergrens variant (ashoogte: 130 m) van alternatief Natuur

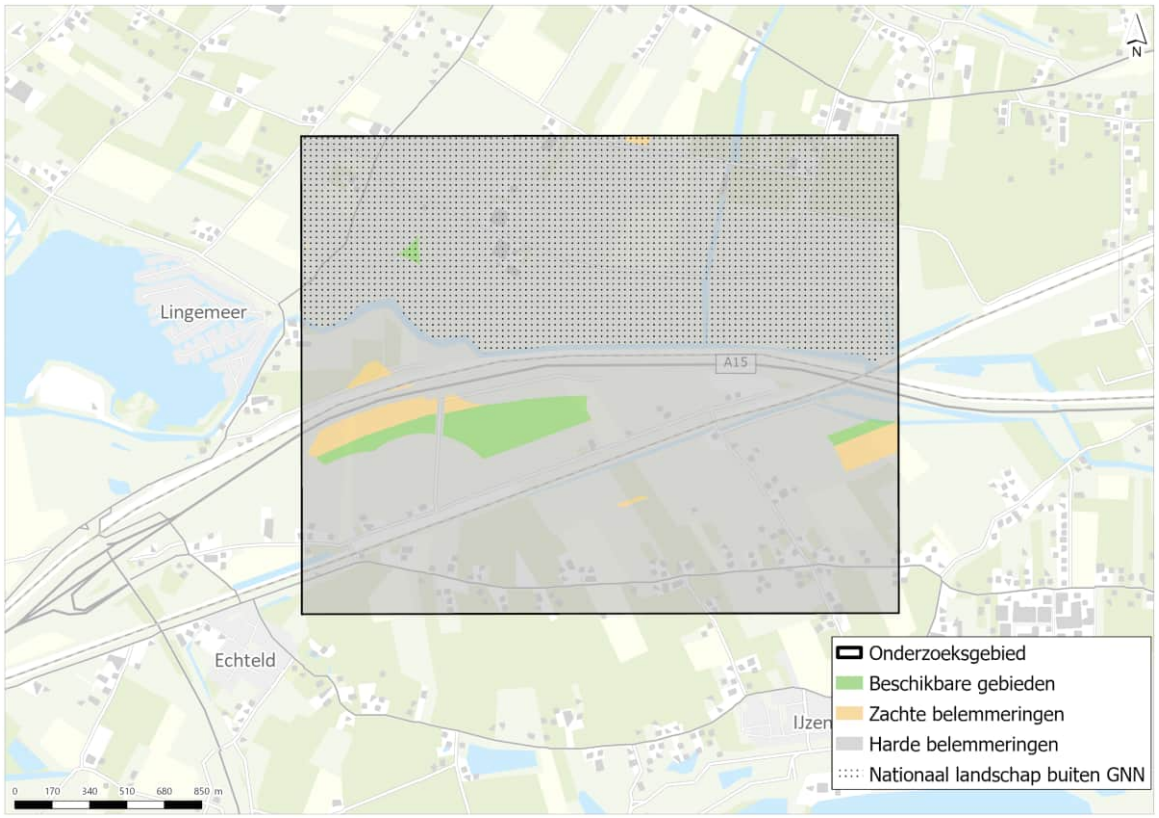


Afbeelding 3.14 Overzicht van de te vermijden leefgebieden voor de bovengrens variant (ashoogte: 180 m) van alternatief Natuur

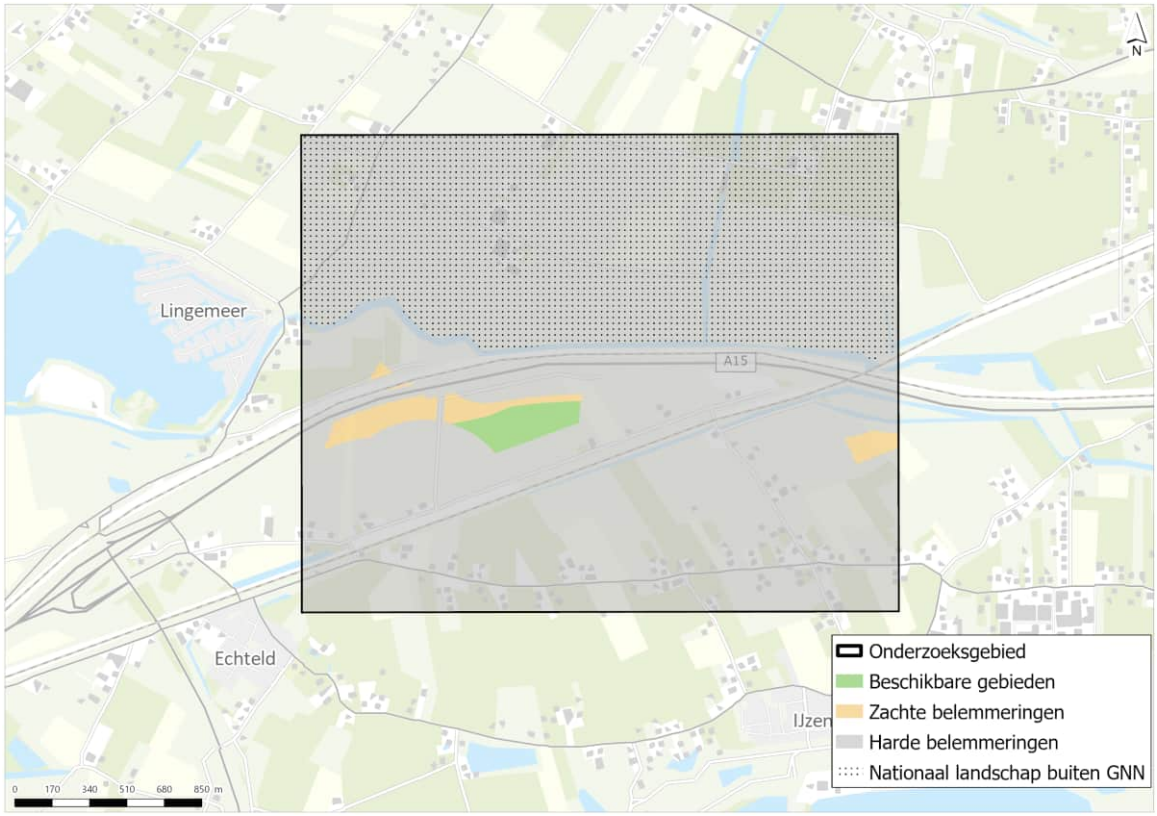


Afbeeldingen 3.15 en afbeelding 3.16 tonen de overgebleven plaatsingszones voor zowel de ondergrens en bovengrens windturbines. Deze plaatsingszones worden gebruikt voor de plaatsing van windturbines voor de invulling van het alternatief Natuur.

Afbeelding 3.15 De plaatsingszone voor de ondergrens variant (ashoogte: 130 m) van alternatief Natuur

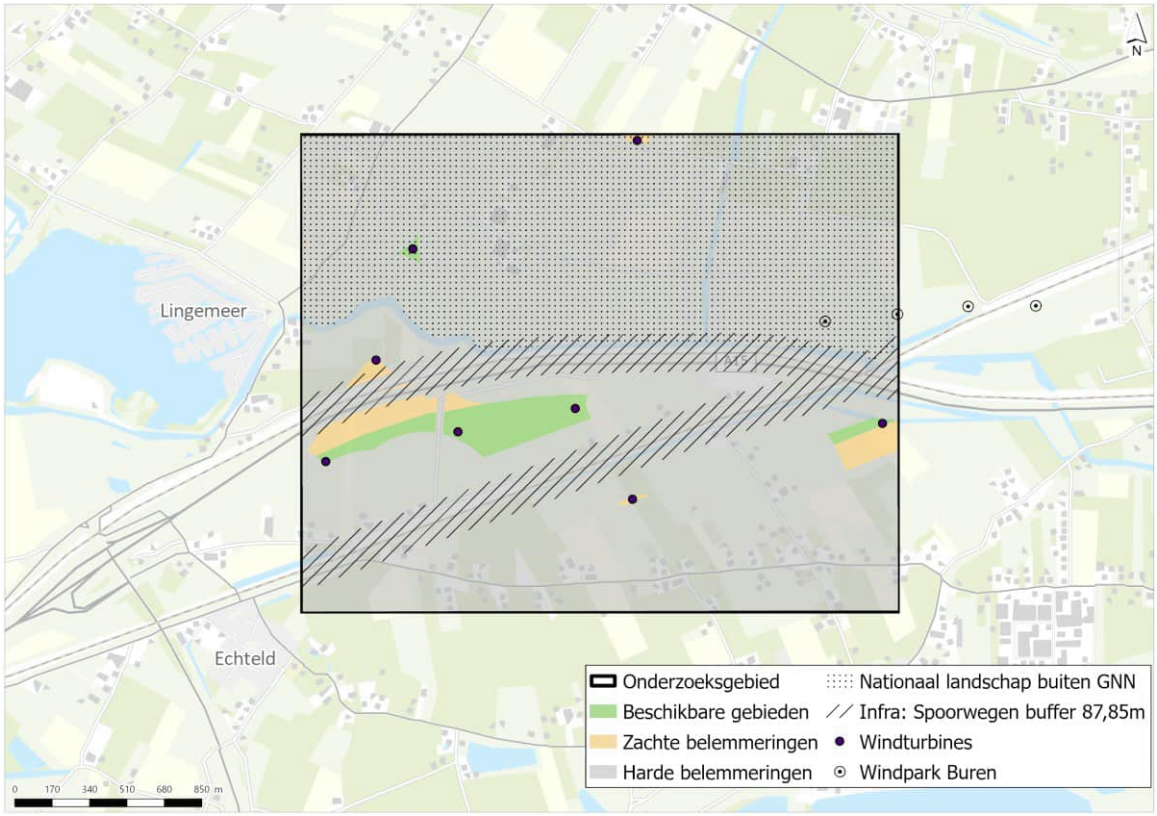


Afbeelding 3.16 De plaatsingszone voor de bovengrens variant (ashoogte: 180 m) van alternatief Natuur

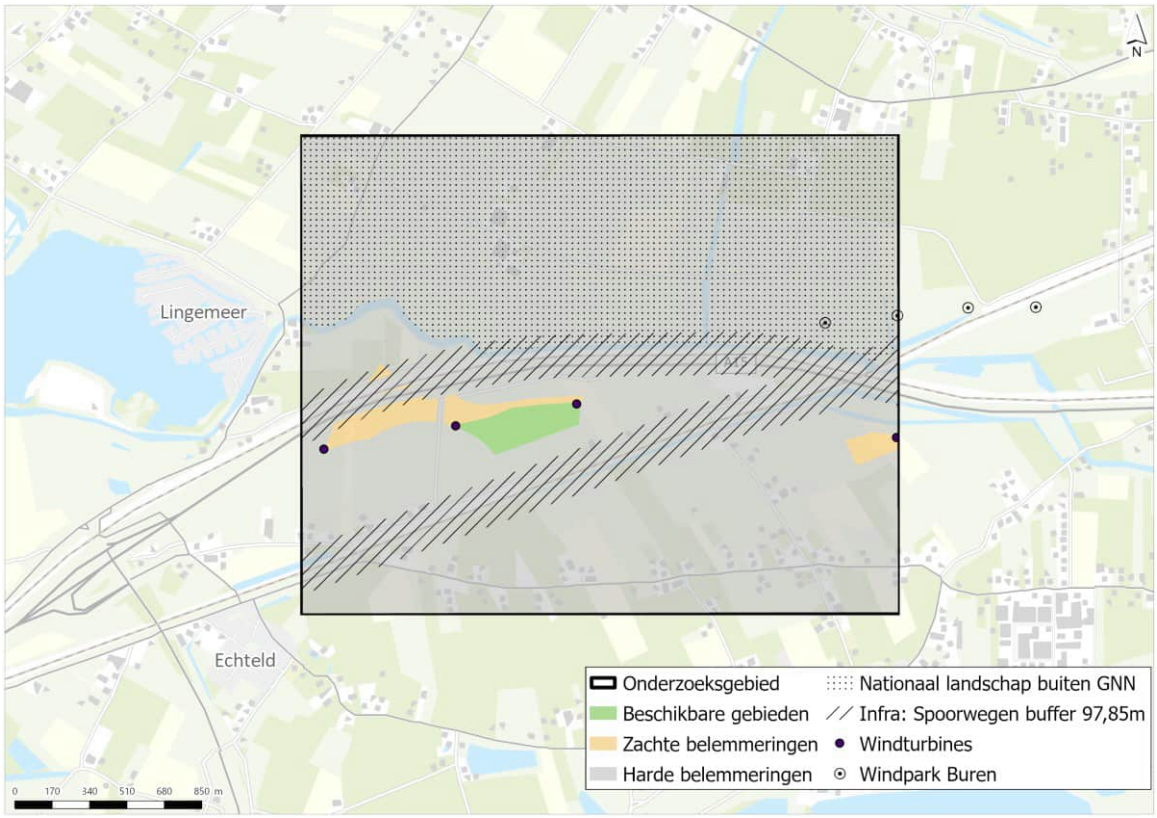


Afbeelding 3.17 toont de invulling van de plaatsingszone met ondergrens variant voor het alternatief Natuur. Afbeelding 3.18 toont de invulling van de plaatsingszone met bovengrens variant voor het alternatief Natuur. Tijdens de alternatievenontwikkeling zijn de windturbines zowel in de beschikbare gebieden als zachte belemmeringen binnen de plaatsingszone geplaatst.

Afbeelding 3.17 Alternatief Natuur voor de ondergrens variant (ashoogte: 130 m)



Afbeelding 3.18 Alternatief Natuur voor de bovengrens variant (ashoogte: 180 m)



Afbeelding 3.17 laat zien dat er ruimte is voor 8 ondergrens windturbines. Deze opstelling kan daardoor theoretisch 44 MW energie opwekken. Afbeelding 3.18 laat zien dat er ruimte is voor 4 bovengrens windturbines. Deze opstelling kan daardoor theoretisch 28,8 MW energie opwekken. Dit zijn de maximale aantal windturbines (zowel ondergrens als bovengrens) die in de plaatsingszone voor dit alternatief geplaatst kunnen worden om te streven naar de 55 MW opwekdoelstelling wanneer wordt voldaan aan de uitgangspunten en ontwerpprincipes van dit alternatief. Ondanks het niet halen van de opwekdoelstelling wordt dit alternatief onderzocht in het MER, omdat de impact op de beschermde soorten in dit alternatief zo veel mogelijk beperkt wordt. Door bij de plaatsing van windturbines de leefgebieden te vermijden van de beschermde soorten is geen compensatie nodig. Ook vermijd deze kritische vleermuis routes om het risico op aanvaring te beperken. worden aanvaring vermeden met de vleermuis.

4 CONCLUSIE ALTERNATIEVEN

Zoals aangegeven in paragraaf 3.2 worden de veiligheidsafstanden die zijn gehanteerd tot de spoorwegen beschouwd als harde belemmeringen. Uit de alternatievenontwikkeling blijkt dat, wanneer deze spoorzone wel als plaatsingszone wordt beschouwd, er geen extra windturbines in deze plaatsingszone geplaatst kunnen worden. Hierdoor is dit uitgangspunt niet bepalend voor het ontwikkelen van de alternatieven en het streven naar de opwekdoelstelling.

Het doel van alternatief Leefomgeving is om zo min mogelijk geluidsoverlast te veroorzaken op de omgeving. Hiervoor zijn ‘strengere’ geluidscontouren toegepast dan bij de andere alternatieven. Wanneer de geluidscontour van 42 dB zonder mitigatie wordt aangehouden blijft helemaal geen ruimte in het onderzoeksgebied beschikbaar. Naarmate de geluidscontouren minder ‘streng’ worden neemt de ruimte toe, maar deze blijft beperkt. Voor het alternatief Leefomgeving wordt een geluidscontour van 45 dB met mitigatie toegepast. In de plaatsingszones is er ruimte voor 8 ondergrens windturbines in de variant ondergrens en 4 bovengrens windturbines in de variant bovengrens. Hierdoor is het met alternatief leefomgeving niet mogelijk om de opwekdoelstelling te behalen voor zowel de ondergrens als bovengrens. De variant bovengrens is minder dan de bandbreedte van 7-11 windturbines. Ondanks het niet halen van de opwekdoelstelling wordt dit alternatief onderzocht in het MER. De reden hiervoor is dat de nieuwe milieuregels die worden opgesteld voor het planMER Windturbinebepalingen Leefomgeving (zie paragraaf 3.4.2 in het NRD) mogelijk uit zullen gaan van 45 dB geluidscontouren waar nieuwe windturbines aan moeten voldoen.

Het doel van alternatief Landschap is om de windturbines optimaal landschappelijk in te passen. Dit is gedaan door middel van boogopstellingen die de oost-west richting van het landschap volgen. In alternatief Landschap kunnen meer windturbines worden geplaatst dan in alternatief Leefomgeving, waarbij de ondergrens variant de opwekdoelstelling behaalt.

Het doel van alternatief Maximale opwek is om zoveel mogelijk windturbines te plaatsen binnen het onderzoeksgebied. Voor zowel de ondergrens en bovengrens is het mogelijk om meer windturbines te plaatsen, en daarmee meer energie op te wekken dan de 55 MW die het net aan kan. Om onderscheidende alternatieven te onderzoeken is er voor gekozen om voor het alternatief maximale opwek variant ondergrens uit te gaan van 13 windturbines. Dit zijn meer windturbines dan de bandbreedte van 7-11 windturbines. Door de maximale invulling van windturbines te onderzoeken in het MER kunnen later bij de afweging van het voorkeursalternatief keuzes gemaakt worden in de hoeveelheid windturbines die geplaatst worden en is er meer schuifruimte in de positionering van de windturbines. Zo is het mogelijk om voor de ondergrens variant alleen windturbines te plaatsen binnen beschikbare gebieden en daarmee de zachte belemmeringen te vermijden. Er is ruimte voor 10 ondergrens windturbines die gezamenlijk 55 MW kunnen opwekken.

Wanneer de alternatieven Landschap en Maximale opwek worden vergeleken is te zien dat de positionering van de windturbines vergelijkbaar is voor zowel de ondergrens als bovengrens varianten. De windturbines van alternatief Maximale opwek zijn meestal tot circa 100 m verschoven ten opzichte van de windturbines van alternatief Landschap waardoor de ruimte ontstaat voor de extra windturbines van alternatief Maximale opwek. Deze extra windturbines zorgen voor de onderscheidenheid tussen de alternatieven Landschap en Maximale opwek. De opstellingen uit alternatief Leefomgeving zijn meer willekeurig, omdat er rekening gehouden wordt met de 'strengere' geluidscontouren.

Het doel van alternatief Natuur is om leefgebieden van de beschermde soorten (de weidevogelsoort grutto en vleermuizen) te vermijden. In de plaatsingszones is, net zoals voor alternatief Leefomgeving, ruimte voor 8 ondergrens windturbines in de variant ondergrens en 4 bovengrens windturbines in de variant bovengrens. Hierdoor is het met alternatief Natuur niet mogelijk om de opwekdoelstelling te behalen voor zowel de ondergrens als bovengrens. De variant bovengrens is minder dan de bandbreedte van 7-11 windturbines. Ondanks het niet halen van de opwekdoelstelling wordt dit alternatief onderzocht in het MER. De reden hiervoor is dat de leefgebieden van beschermde soorten worden vermeden en hierdoor aanvaringen met vleermuizen en de nodige compensatie (door leefgebieden van de grutto) worden beperkt.

V

BIJLAGE: NIET-MAATGEVENDE ONDERZOEKEN

NOTITIE

Onderwerp	Niet-maatgevende onderzoeken voor keuze voorkeursalternatief
Project	Windpark Echteld-Lienden
Opdrachtgever	Vattenfall N.V.
Projectcode	135341
Status	Definitief 02
Datum	16 november 2023
Referentie	135341/23-018.394
Auteur(s)	J. de Vries MSc, mr. C.P. Guillon
Gecontroleerd door	F.D. Kesmer MSc
Goedgekeurd door	Ing. I.J.M. de Beer
Paraaf	

1 NIET-MAATGEVENDE ONDERZOEKEN VOOR KEUZE VOORKEURSALTERNATIEF

Deze notitie gaat in op de onderzoeken voor het MER van windpark Echteld-Lienden die niet-maatgevend zijn voor de keuze van het voorkeursalternatief. In de paragrafen hieronder zijn de verschillende criteria uit tabel 1.1 beschreven. De maatgevende onderzoeken zijn uitgewerkt in hoofdstuk 6 en 7 van het MER.

Tabel 1.1 Niet-maatgevende onderzoeken van aspecten en criteria voor de keuze van het voorkeursalternatief

Aspect	Criterium	Methode	Maatgevend / Niet-maatgevend
Bodem en Water			
bodemkwaliteit	invloed op zettingsrisico's	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
grondwater	invloed op waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden	GIS-analyse	niet-maatgevend
	effecten op grondwater	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
Natuur			
overige beschermde gebieden	effecten op Groene Ontwikkelingszone, Weidevogelgebieden en Ganzenrustgebieden.	kwalitatieve beschouwing op basis van ecologisch bureauonderzoek en expert beschouwing	niet-maatgevend

Aspect	Criterium	Methode	Maatgevend / Niet-maatgevend
Landschap, cultuurhistorie en archeologie			
aardkunde	effecten op aardkundige waarden	kwalitatieve beoordeling (op basis van openbare data)	niet-maatgevend
Veiligheid			
ontplofbare oorlogsresten	effecten op ontplofbare oorlogsresten	kwalitatieve beschouwing (op basis van openbare data)	niet-maatgevend
defensieradar	effect op defensieradar	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
luchtvaartveiligheid	invloed op luchtvaart	kwalitatieve analyse middels bureauonderzoek en expert beschouwing	niet-maatgevend
waterveiligheid	effect op waterveiligheid	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
Leefomgeving			
geluid	effecten op laagfrequent geluid	kwantitatieve beoordeling (op basis van berekening met behulp van Vercammen- en NSG-Curve)	niet-maatgevend
luchtkwaliteit	effect windturbines op verspreiding luchtverontreinigende uitstoot	kwantitatieve analyse op basis van NIMB-tool	niet-maatgevend
elektromagnetische straling	invloed van elektromagnetische straling	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
trillingen	trillingseffecten op omgeving	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
geurbelasting	veranderingen in geurbelasting en effect windturbines op verspreiding geur	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
lichthinder	effecten door lichthinder (inclusief schittering)	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
Gebruiksfuncties			
landbouw	effect op landbouw (inclusief effect op ruimtegebruik landbouw)	kwalitatieve beschouwing (op basis van bodemgebruikskaart)	niet-maatgevend
recreatie	effecten op recreatie	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
overige bedrijven	effecten op overige bedrijven	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
Duurzaamheid en circulariteit			
emissies	vermeden emissies	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
circulariteit	kansen voor circulariteit (gebruik primaire grondstoffen, watergebruik,	kwalitatieve beschouwing (op basis van input van gemeenten en	niet-maatgevend

Aspect	Criterium	Methode	Maatgevend / Niet-maatgevend
	recycling windturbinebladen)	algemeen/wetenschappelijk aanvaarde uitgangspunten)	
Klimaatadaptatie			
droogte	effect op droogte	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend
hittestress	effect op hittestress	kwalitatieve beschouwing	niet-maatgevend

1.1 Bodem en Water

1.1.1 Invloed op zettingsrisico's

Zetting is het proces waarbij de grond onder invloed van belasting wordt samengedrukt. Bovengrondse en ondergrondse constructies kunnen, indien zwaarder dan de omliggende lithologie, tot zettingen leiden. Ook een aanpassing in de dominante bodemopbouw kan (op termijn) leiden tot zettingen. Het risico op zettingen houdt sterk verband met de lithologische samenstelling van de bodem, waar in meer of mindere mate druk op wordt uitgeoefend. Hierbij zijn textuur, structuur en het watergehalte van de grond belangrijke parameters. Door lucht en water uit poriënruimte te persen (consolidatie) klinkt de grond in. Veen is zeer gevoelig voor zetting, aangezien dit bodemtype veel water en lucht bevat (groot volume dat makkelijk kan worden samengedrukt). Klei, zavel en zand zijn aanmerkelijk beter bestand tegen zetting, waarbij geldt dat zand het minst gevoelig is voor zetting. Dit komt door de gunstige structuur en een laag watergehalte (water stroomt makkelijk weg uit de poriën tussen zandkorrels).

Aanbevolen wordt om zettingsgevoelige gebieden zo veel mogelijk te vermijden bij de locatiekeuze van windturbines. Als zettingsgevoelige gronden niet kunnen worden vermeden dan is het mogelijk om de effecten te mitigeren. Door voorbelasting kan een stabiele bodem worden gecreëerd. Voorbelasting houdt een kunstmatige inklinking in door het toevoegen van een zandlaag. De creatie van een stabiele bodem zorgt echter wel voor het risico op het ontstaan van heterogene zettingen. Dit houdt in dat hoogteverschil ontstaat, waardoor kabels moeilijker kunnen worden geplaatst. Kabels kunnen dan worden geplaatst in een zandbed. Een zandbed heeft ook als voordeel dat de kabels hun warmte beter kunnen afgeven. Dit dient per concrete ontwikkeling te worden onderzocht. Hiervoor kan geotechnisch bodemonderzoek benodigd zijn.

De kans op zettingen in het onderzoeksgebied is zeer klein. Hoe dieper de kleilaag, hoe hoger de kans op zettingen. Echter zullen de effecten van zettingen niet zodanig verschillen want over het hele onderzoeksgebied ligt onder de kleilaag zand, wat negatieve effecten zal voorkomen. Het aspect invloed op zettingsrisico's is in dit planMER daarom niet-maatgevend.

1.1.2 Invloed op waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden

De aanleg van windturbines kan tot negatief effecten op drinkwaterwinning leiden. De grondwaterkwaliteit kan namelijk negatief beïnvloed worden door bemaling of het lekken van schadelijke stoffen. Ook kunnen bodemlagen die het grondwater beschermen worden verstoord, waardoor verontreinigingen met lekstromen in het diepere grondwater kunnen komen. Voor de aanleg van de funderingen van de windturbines zijn grond- en funderingswerkzaamheden nodig tot een diepte van circa 30 m. Deze hebben invloed op zowel de drinkwaterwinning als de waterbergingsfunctie van het gebied. Gebieden als waterwingebieden of grondwaterbeschermingsgebieden, die sterk afhankelijk zijn van een goede kwaliteit van het grondwater, worden hier door wetgeving en beleid tegen beschermd. In paragraaf 4.2.5 van het MER is aangegeven dat deze gebieden niet in het onderzoeksgebied liggen. In het onderzoeksgebied liggen wel intrekgebieden. Volgens de Omgevingsverordening Gelderland is winning van

fossiele energie, zoals aardgas, aardolie, schaliegas en steenkoolgas niet toegestaan in intrekgebieden. Verder zijn er geen restricties of aandachtspunten beschreven. De voorgenomen activiteit heeft dus geen effect op de grondwaterbeschermingsgebieden en is daarom niet-maatgevend voor de keuze van het voorkeursalternatief. Hierom is dit criterium niet verder onderzocht in dit MER.

1.1.3 Effecten op grondwater

De aanleg van windturbines kan negatieve effecten hebben op de grondwaterkwaliteit en -kwantiteit. De grondwaterkwaliteit kan negatief beïnvloed worden door diepe boringen en/of het lekken van schadelijke stoffen. Voor de aanleg van de funderingen van de windturbines is naar verwachting bemaling nodig. Dit is het onttrekken van water uit de omgeving en kan tijdelijk negatieve effecten hebben op het grondwaterpeil (de grondwaterkwantiteit). Dit effect is echter goed te mitigeren, bijvoorbeeld door het toepassen van retourbemaling. Hierbij wordt het onttrokken grondwater minimaal op gelijke dieptes teruggebracht. Daarnaast hebben de windturbines tijdens de gebruiksfase geen effect op de grondwaterkwaliteit- en kwantiteit, omdat bij de aanleg van de windturbines geen gebruik wordt gemaakt van uitlogende materialen. Het aspect effecten op grondwater is in dit MER daarom niet-maatgevend.

1.2 Natuur

1.2.1 Effecten op overig beschermde gebieden

Windturbines kunnen invloed hebben op overige beschermde gebieden. Onder overige beschermde gebieden vallen: Groene Ontwikkelingszone, ganzenfoerageergebieden en weidevogelgebieden. Deze beschermde gebieden zijn niet aanwezig in het onderzoeksgebied. Soorten die representatief zijn voor deze gebieden worden alléén beschermd binnen deze gebieden. Dit criterium is daarom niet verder onderzocht in het MER.

1.3 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

1.3.1 Effecten op aardkundige waarden

Aardkundige waarden leveren een bijdrage aan de identiteit van het landschap en geven informatie over de ontwikkelgeschiedenis van een aardkundig landschap. Aardkundige waarden kunnen bestaan uit objecten, patronen en processen op het gebied van geomorfologie en bodemkunde. Het realiseren van windturbines heeft bodemroerende effecten. Zo is er tijdens de aanleg van de windturbines bodemverstoring door aanleg van de fundering en een bouwvlak voor de kraanopstelling. Dit heeft potentiële effecten op aardkundige waarden.
Bij het onderzoeken van de effecten op de aardkundige waarden is gebruik gemaakt van de aardkundige erfgoed GIS-kaart van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. Hieruit is gebleken dat geen aardkundige waarden zich in het onderzoeksgebied bevinden. Hierom is dit aspect niet-maatgevend voor het voorkeursalternatief.

1.4 Veiligheid

1.4.1 Effecten op ontplofbare oorlogsresten

Als gevolg van oorlogshandelingen uit de Tweede Wereldoorlog kunnen op bepaalde locaties in het onderzoeksgebied ontplofbare oorlogsresten (OO) of delen daarvan in de bodem voorkomen. Gezien de geplande werkzaamheden gelden risico's voor het project uitsluitend voor de werkzaamheden waarbij de grond geroerd gaat worden. Dit is alleen het geval in de aanlegfase.

De risico's ten aanzien van OO zijn te mitigeren door hier onderzoek naar uit te voeren, voorafgaand aan de werkzaamheden. Indien blijkt dat een risico bestaat op de mogelijke aanwezigheid van OO dient bepaald te worden wat de vervolgstappen zijn. Het gehele onderzoeksgebied is een aandachtsgebied voor OO. Hierdoor is het aspect OO niet-maatgevend voor de keuze van het voorkeursalternatief in dit planMER.

1.4.2 Invloed op luchtvaart

In de 'Regeling minimum VFR-vlieghoogten en VFR-vluchten buiten de daglichtperiode voor militaire vliegtuigen en helikopters' (hierna: Regeling VFR) zijn gebieden aangewezen die gebruikt worden door Defensie. In het onderzoeksgebied bevinden zich geen laagvliegroutes of -gebieden zoals aangegeven in paragraaf 4.2.4 van het MER. Hierom is dit aspect niet-maatgevend en is het niet verder onderzocht in dit MER.

1.4.3 Effect op defensieradar

Windturbines kunnen effecten hebben op de radardekking. In het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) en de Regeling algemene regels ruimtelijke ordening (Rarro), is het toetsingskader voor radarverstoring geregeld. Daarin is voorgeschreven dat voor bouwwerken (zoals windturbines) met een grotere bouwhoogte dan is opgenomen in de Rarro, getoetst dient te worden aan de rekenregels voor radarverstoring.

Voor nieuwe windturbines geldt dat toetsing verplicht is binnen een gebied van 75 km rondom een radarpost die in de Rarro is aangewezen. Het onderzoeksgebied ligt binnen 75 km van de toekomstige defensieradar bij Herwijnen. Voor de militaire radarsystemen dient een minimale dekkingsgraad van 90 % op 1.000 voet (304,8 m) in stand te blijven om een goede werking van de radar te garanderen. Dit geldt op grond van het Barro en is nader uitgewerkt in de Rarro.

Paragraaf 4.2.4 van het MER beschrijft dat het onderzoeksgebied met meerdere radarverstoringsgebieden overlapt. Hier geldt een bouwhoogtebeperking voor windturbines van 90 m. De windturbines overschrijden de hoogte van 90 m. Daarom dient getoetst te worden of de radardekking in stand gehouden kan worden. Dit dient onderzocht te worden, op het moment dat een concreet voorkeursalternatief bekend is. Indien uit het onderzoek blijkt dat niet aan de minimale dekkingsgraad kan worden voldaan dient een oplossing gezocht te worden:

- door het vergroten van de onderlinge afstand van de windturbines;
- het verkleinen van de afmetingen van de windturbines;
- het verwijderen/niet plaatsen van windturbines;
- een combinatie van het bovenstaande.

Aangezien alle varianten de 90 m bouwhoogtebeperking overschrijden dient elke variant getoetst te worden. Hierom is dit aspect niet-maatgevend in de keuze voor het voorkeursalternatief van windpark Echteld-Lienden. Dit aspect wordt dus wel onderzocht na de keuze voor het voorkeursalternatief.

1.4.4 Effect op waterveiligheid

Plaatsing van een windturbine op of in de buurt van waterkeringen, kan voor negatieve effecten op waterveiligheid zorgen. Paragraaf 4.2.5 van het MER geeft aan dat er geen waterkeringen in het onderzoeksgebied liggen. Deze liggen alleen ten zuiden van het onderzoeksgebied. Hierdoor is dit aspect niet-maatgevend en is dit niet verder onderzocht in dit MER.

1.5 Leefomgeving

1.5.1 Effecten op laagfrequent geluid

Een gedeelte van het geluid dat windturbines produceren heeft een frequentie van 4-125 Hz en wordt daarom geclassificeerd als laagfrequent geluid. Laagfrequent geluid is geluid dat zich in het grensgebied tussen normaal hoorbaar en onhoorbaar geluid bevindt en vaak mechanisch geproduceerd wordt, onder andere door windturbines. In de discussie rondom windturbines en gezondheid wordt vaak de vraag gesteld of laagfrequent geluid van windturbines effecten kan hebben op de menselijke gezondheid.

Het laagfrequente geluid van windturbines tijdens de gebruiksfase is vergelijkbaar met andere bronnen van geluid, zoals verkeer (Factsheet RIVM 20211). Infrageluid van windturbines is niet sterker dan infrageluid van andere bronnen, zoals wegverkeer en wind en in de praktijk meestal ook niet hoorbaar. Voor laagfrequent geluid zijn hinder en mogelijk slaapverstoring gevonden als gezondheidseffecten, maar er zijn geen aanwijzingen dat laagfrequent geluid en infrageluid andere effecten hebben op omwonenden dan gewoon geluid. Daarnaast kan tijdens de aanlegfase laagfrequent geluid worden veroorzaakt. Omdat deze werkzaamheden van tijdelijke aard zijn, beschouwt het planMER alleen de effecten in de gebruiksfase.

Zo blijkt ook uit de 'Factsheet Laagfrequent Geluid' uit 2020 van het RIVM over laagfrequent geluid dat hier geen eenduidig antwoord op te geven is en dat de ene persoon meer effecten ondervindt dan de ander. In de 'Factsheet gezondheidseffecten van windturbinegeluid' geeft het RIVM aan dat:
'er een duidelijk verband is tussen het geluidniveau van windturbines en de hinder ervan; mensen ondervinden meer hinder naarmate het geluid harder is. Dit geldt voor het totale windturbine-geluid, dus het hele geluidspectrum. Het is hierbij niet zo dat het aandeel laagfrequent geluid van windturbines voor andere hinder zorgt dan 'gewoon' geluid.'

Er is daarom geen Nederlandse wettelijke norm voor specifiek laagfrequent geluid van windturbines. Laagfrequent geluid is integraal onderdeel van de norm van 47 dB L_{den}. Het RIVM heeft eveneens geconcludeerd dat geen aparte beoordeling nodig is boven op de huidige geluidsnorm. Daarom is het effect door laagfrequent geluid niet apart beoordeeld in het MER. Laagfrequent geluid valt wel binnen het geluidsspectrum wat onderzocht is in het MER.

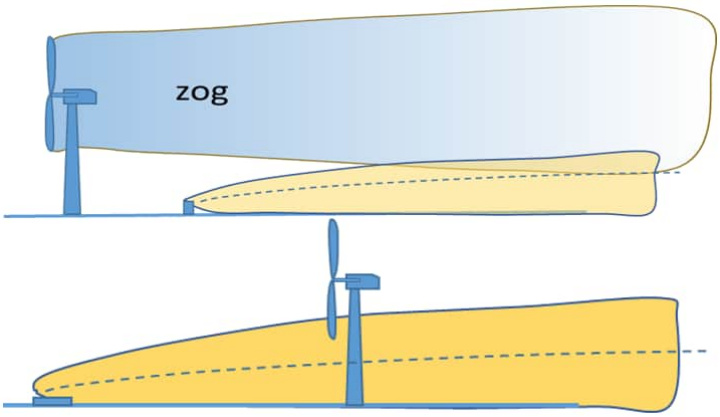
1.5.2 Effect windturbines op verspreiding luchtverontreinigende uitstoot

In situaties dat windturbines geplaatst worden nabij bronnen die luchtverontreinigende stoffen uitstoten, kunnen zorgen bestaan met betrekking tot de verspreiding van die stoffen (en daarmee de luchtkwaliteit) als gevolg van veranderende luchtstromen door de turbines. Om de invloed van windturbines op de verspreiding van emissies te onderzoeken, is in het begin van de jaren 2000 het zogenoemde 'zogmodel' ontwikkeld, als aanvulling op het bestaande officiële verspreidingsmodel STACKS+ (NNM) (STACKS rekent volgens de beschrijving van het Nieuw Nationaal Model (NNM), dat in Nederland gangbaar is en is voorgeschreven door de overheid bij vergunningverlening en bestemmingsplannen. De uitbreiding met het zogmodel bestaat uit een gedetailleerde beschrijving van wat een windturbine op de verspreiding doet.) Dit model is in veel situaties toegepast en geaccepteerd, en modelleert de verspreiding van zowel hoge als lage en diffuse bronnen (Hiervoor is door het desbetreffende ministerie toentertijd toestemming verleend (beschikking DGM/K&L2009044702 van 1 juli 2009). In de jurisprudentie en door de STAB is bovendien bevestigd dat met deze module STACKS+ geschikt is om effecten van windturbines op verspreiding van luchtverontreiniging te bepalen. Uitspraak Windturbines Duiven van 9 december 2020, Raad van State, zaaknummer 201908140/1/R4, ECLI:NL:RVS:2020:2907; uitspraak Windpark Spuisluis van 19 december 2018, Raad van State, zaaknummer 201802988/1/R6, ECLI:NL:RVS:2018:4172 en uitspraak Windpark N33 van 19 mei 2019, Raad van State, zaaknummer 201703385/1 /R3, ECLI:NL:RVS:2019:1781). Een gering effect kan optreden in situaties waar windturbines zeer dicht bij hoge schoorstenen staan, waardoor de pluim van de schoorsteen (en daarmee de verspreiding in de omgeving) direct door het zog van de turbine beïnvloed kan worden. Dit effect is echter niet relevant voor de luchtkwaliteit, blijkt uit de vele studies. Voor bronnen op

lage hoogte geldt dat windturbines geen, of alleen een gunstige, invloed op de verspreiding hebben (zie hierna).

Het windpark Echteld-Lienden bevindt zich nabij de snelweg A15. Het wegverkeer van de A15 is een bron van NO_x en fijn stof. Andere significante bronnen van emissies van luchtverontreinigende stoffen zijn niet aanwezig. De verkeersemissies vinden op zeer lage hoogte plaats ten opzichte van de as van de turbines. Van lage en diffuse bronnen is goed bekend, en bevestigd in de modellering, dat de aanwezigheid van windturbines ofwel geen enkele invloed heeft (omdat de emissies gewoon onder het zog van de turbine blijven) of juist tot wat extra verdunning leidt en daarmee lagere grondconcentraties geeft. De pluim wordt dan als het ware van de grond 'weg-verdund'. Dit is in afbeelding 1.2 geïllustreerd (Bron is Erbrink Stacks Consult). Lage bronnen, zoals verkeersemissies, kunnen daarom praktisch nooit een verslechtering van de luchtkwaliteit te zien geven door plaatsing van windturbines.

Afbeelding 1.1 Schematische tekening van de 'verdunning' van een pluim



Geconcludeerd wordt dat de windturbines geen negatief effect hebben op de luchtkwaliteit in en rond windpark Echteld-Lienden, dan wel alleen een gunstig effect. Er is daarmee ook per definitie sprake van een 'Niet in betekende mate' (NIMB) verandering van de luchtkwaliteit. Ook zijn er dus geen negatieve effecten op de gezondheid te verwachten. Hierom is dit aspect niet-maatgevend voor de keuze van het voorkeursalternatief.

1.5.3 Invloed van elektromagnetische straling

Windturbines, transformatoren en elektriciteitskabels creëren elektromagnetische velden. Dit is een type straling. Elektromagnetische velden kunnen een negatief effect hebben op de gezondheid van mens en dier. De elektromagnetische velden die veroorzaakt worden in de motor van de windturbine zijn niet merkbaar op de grond door de grote afstand tot de bron. De elektromagnetische velden die voorkomen in de buurt van ondergrondse kabels worden tegengehouden door de bodem en een magnetisch veld onder blootstellingslimiet van 100 microtesla.

De elektromagnetische velden veroorzaakt door de voorgenomen ontwikkeling zijn daarmee te zwak om gezondheidseffecten te veroorzaken bij mens en dier (voor meer informatie bekijken deze hyperlink. Dit aspect is hiermee niet onderscheidend voor dit planMER en is niet verder onderzocht.

1.5.4 Trillingseffecten op de omgeving

Tijdens de aanlegfase kunnen trillingen die ontstaan bij het heien van de windturbinefunderingen voor hinder zorgen bij omwonenden. Het effect van de hinder door trillingen is afhankelijk van het aantal windturbines waarvoor heiwerkzaamheden moeten plaatsvinden en door de afstand tot kwetsbare gebouwen en locaties. Daarnaast kunnen trillingen soorten in Natura 2000-gebieden en overige natuurgebieden verstoren.

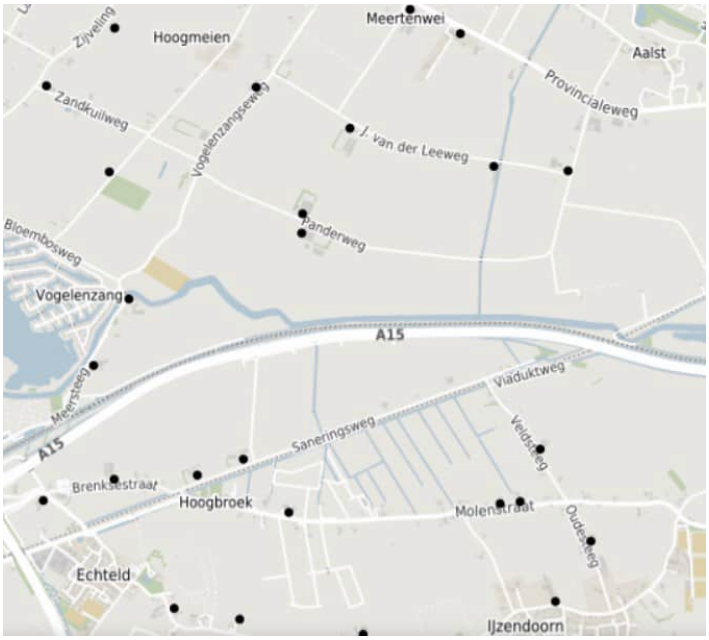
Tijdens de gebruiksfase kunnen trillingen ontstaan doordat een windturbine kracht uitoefent op de bodem. Het risico op trillingen houdt sterk verband met de lithologische samenstelling van de bodem, waar in meer of mindere mate druk op wordt uitgeoefend. Hierbij zijn textuur en structuur van de grond belangrijke parameters die zorgen voor de verplaatsing van trillingen. De effecten van trillingen reiken verder in een harde bodem (zand) dan in een zachte bodem (klei). Dit geldt ook als deze op enige diepte is gelegen en wordt aangestoten door de fundatie. In de volgende fase dienen sonderingsonderzoeken plaats te vinden om de trillingsgevoeligheid van de bodem in het onderzoeksgebied nader te bepalen en eventuele maatregelen vast te leggen.

Effecten in de gebruiksfase kunnen in theorie dus optreden door trillingen die door de windturbines zelf worden veroorzaakt. De effecten zijn doorgaans beperkt tot enkele tientallen meters en nemen af naarmate de afstand tot de windturbine groter wordt. Omdat de plaatsingszones minimaal een ½ rotordiameter afstand houden tot trillingsgevoelige objecten is een effect in de gebruiksfase in dit planMER niet onderscheidend. Daarnaast kan een trillingsarme methode toegepast worden tijdens de aanlegfase om de trillingen in die fase te mitigeren. Dit aspect is hierom niet-maatgevend voor de keuze van het voorkeursalternatief.

1.5.5 Veranderingen in geurbelasting en effect windturbines op verspreiding geur

In deze paragraaf wordt beschreven in hoeverre de windturbines van windpark Echteld-Lienden bijdragen aan een verandering in geurbelasting. Het houden van vee kan geuroverlast geven bij de omgeving. Binnen het onderzoeksgebied bevinden zich meerdere veehouderijen en landbouwgronden die in de directe omgeving geurhinder veroorzaken. Afbeelding 1.3 toont de locaties van deze veehouderijen. De GGD heeft een onderzoek uitgevoerd naar de geurhinder in Gelderland en Overijssel. Hieruit blijkt dat het percentage inwoners (van 18 tot 64 jaar) die matige tot ernstige geurhinder ervaren door landbouw- en veeteeltactiviteiten in gemeente Buren 15-20 % is en in gemeente Neder-Betuwe 10-15 % is. Hier is dus in de huidige situatie sprake van geurhinder.

Afbeelding 1.2 Veehouderijen in de omgeving van het onderzoeksgebied (aangegeven met een zwarte punt)



Zoals benoemd paragraaf 1.5.2 zorgen windturbines nauwelijks voor veranderingen in de concentratie van stoffen in de omgeving. Hoewel de onderzoeken ingaan op specifieke concentraties van fijnstof, kan wel een overeenkomst worden gevonden. Geur wordt namelijk gevormd door een combinatie van stoffen. Op basis van vorenstaande wordt geconcludeerd dat windturbines geen of alleen positieve effecten kunnen hebben op geurbelasting. Op projectMER-niveau kan dit nader onderzocht worden, bijvoorbeeld door een verspreidingsmodel te ontwikkelen om de geurhinder in kaart te brengen. Daarnaast kan ervoor worden gekozen om de bron die geurhinder veroorzaakt aan te pakken. Dit is een mitigerende maatregel. Voor het planMER is dit aspect niet-maatgevend, omdat de invloed wordt ingeschat als zeer beperkt.

1.5.6 Effecten door lichthinder (inclusief schittering)

Lichthinder

Windturbines met een tiphoogte hoger dan 150 m moeten worden voorzien van obstakelverlichting voor vliegveiligheid. Deze obstakelverlichting straalt overdag wit licht uit en in de avond en nacht rood licht. Het licht is met name ‘s avonds goed zichtbaar en zorgt voor een onrustig beeld. Niet alle windturbines in een windpark hoeven verlicht te worden. Dit geldt zolang de onderlinge afstand tussen windturbines niet meer is dan 900 meter en de hoeken van de opstelling verlicht zijn. Deze optie (minder obstakelverlichting) mag niet worden uitgevoerd in combinatie met vast brandende verlichting.

Omwonenden ervaren knipperende obstakelverlichting vaak als een negatief effect op hun leefomgeving. In de huidige situatie is het projectgebied relatief donker, waardoor de verlichting van de windturbines verstorend kan zijn voor omwonenden tot op grote afstand. De plaatsing van windturbines leidt voor alle varianten tot deze negatieve effecten waardoor windturbineverlichting niet-maatgevend is in de beoordeling van de varianten. De mate van verstoring (duur en aantal kwetsbare objecten) is niet onderzocht in het planMER en dient nader onderzocht te worden voor het voorkeursalternatief.

De initiatiefnemen heeft het voornemen om de zogenaamde transpondertechniek toe te passen op windpark Echteld-Lienden. Dit is een techniek waarbij de verlichting aan en uit gaat wanneer een vliegtuig of helikopter binnen bepaalde afstand nadert. Dit zorgt ervoor dat verlichting op windturbines niet onnodig aan staat als er geen objecten in de buurt vliegen. Het is dus een mitigerende maatregel die de verstoring door de obstakelverlichting zal verminderen.

Schittering

Schittering door het inwerking hebben van windturbines kan voorkomen door de reflectie van zonlicht op gladde of glimmende oppervlakken, zoals de windturbinemast of rotorbladen. Wanneer dit licht bij een ontvanger aankomt, kan dit leiden tot hinder of gevaarlijke situaties, bijvoorbeeld bij omwonenden of weggebruikers.

De effecten van schittering kunnen eenvoudig worden voorkomen door gebruik te maken van anti-reflecterende coating of niet reflecterende materialen voor de onderdelen die schittering kunnen veroorzaken. Voor windturbines is dit standaardpraktijk en wordt dit geborgd door reflectiewaarden te controleren via de certificering en de NEN-EN-ISO 2813 of een meetmethode die minstens gelijkwaardig is aan deze certificering.

Er is daarmee geen sprake van onderscheid tussen de varianten. De noodzaak tot het opnemen van nadere voorschriften of normen, anders dan hierboven beschreven om gevolgen van lichtschittering te beperken is ook niet nodig. In dit planMER is het aspect schittering daarom niet-maatgevend.

1.6 Gebruiksfuncties

1.6.1 Effect op landbouw (inclusief effect op ruimtegebruik landbouw)

In paragraaf 4.2.6 van het MER is aangetoond dat het onderzoeksgebied voornamelijk bestemd is als agrarisch gebied of een agrarisch gebied met waarden.

Bij de ontwikkeling van de windturbines kan voor het grootste gedeelte de agrarische functie worden voortgezet. Zowel de ondergrens en bovengrens windturbines hebben een funderingsoppervlakte van 900 m^2 wat leidt tot verlies aan landbouwareaal. De hoeveelheid verlies is afhankelijk van het aantal windturbines dat gerealiseerd wordt. Daarnaast kan de aanleg van wegen ten behoeve van de windturbines ook leiden tot een verlies aan landbouwareaal en heeft schaduwwerking mogelijk invloed op de landbouwopbrengsten. Tijdens de aanlegfase kan er sprake zijn van tijdelijk verlies en/of verstoring van landbouwareaal door de constructiewerkzaamheden. Het aspect draagt niet bij aan een onderscheidende locatiekeuze voor de windturbines en dient op projectMER-niveau nader beschouwd te worden. Daarom is voor dit planMER het aspect landbouw niet-maatgevend.

1.6.2 Effecten op recreatie

In het onderzoeksgebied komen geen recreatiegebieden voor. Daardoor is er geen sprake van oppervlakteverlies van recreatieterreinen. Het gebied wordt wel gebruikt door recreanten per fiets. De beleving van recreanten is beoordeeld onder het aspect landschap.

1.6.3 Effecten op overige bedrijven

In het onderzoeksgebied van windpark Echteld-Lienden liggen een aantal niet-agrarische bedrijven. Dit zijn onder anderen meerdere bouwbedrijven/aannemers, autobedrijven en (fruit en groenten) winkels. Tijdens de aanlegfase kan er sprake zijn van verstoring van de bedrijfsactiviteiten door constructiewerkzaamheden (geluid, trillingen, verkeersomleidingen). Daarnaast kan dit lijden tot oppervlakteverlies voor de bedrijven. Dit is niet van toepassing aangezien de windturbines van de varianten niet geplaatst zijn op deze niet-agrarische bedrijventerreinen.

Tijdens de gebruiksfase kunnen de bedrijven in het onderzoeksgebied hinder ervaren in de vorm van slagschaduw (zie paragraaf 7.6 in het MER) en geluid (zie paragraaf 7.6 in het MER). Daarnaast moeten de windturbines voldoen aan de externe veiligheid en op voldoende afstand staan van de bedrijfsgebouwen (zie

paragraaf 7.5 in het MER). De komst van de windturbines kan het duurzame imago van het gebied ten goede komen. Dit kan leiden tot de aantrekking van nieuwe (duurzame) bedrijvigheid. Anderzijds kunnen bedrijven in het gebied de ruimtelijke en landschappelijke impact van de windturbines als negatief ervaren en overwegen zich ergens anders te vestigen. Daarom is voor dit planMER het aspect overige bedrijven niet-maatgevend.

1.7 Duurzaamheid

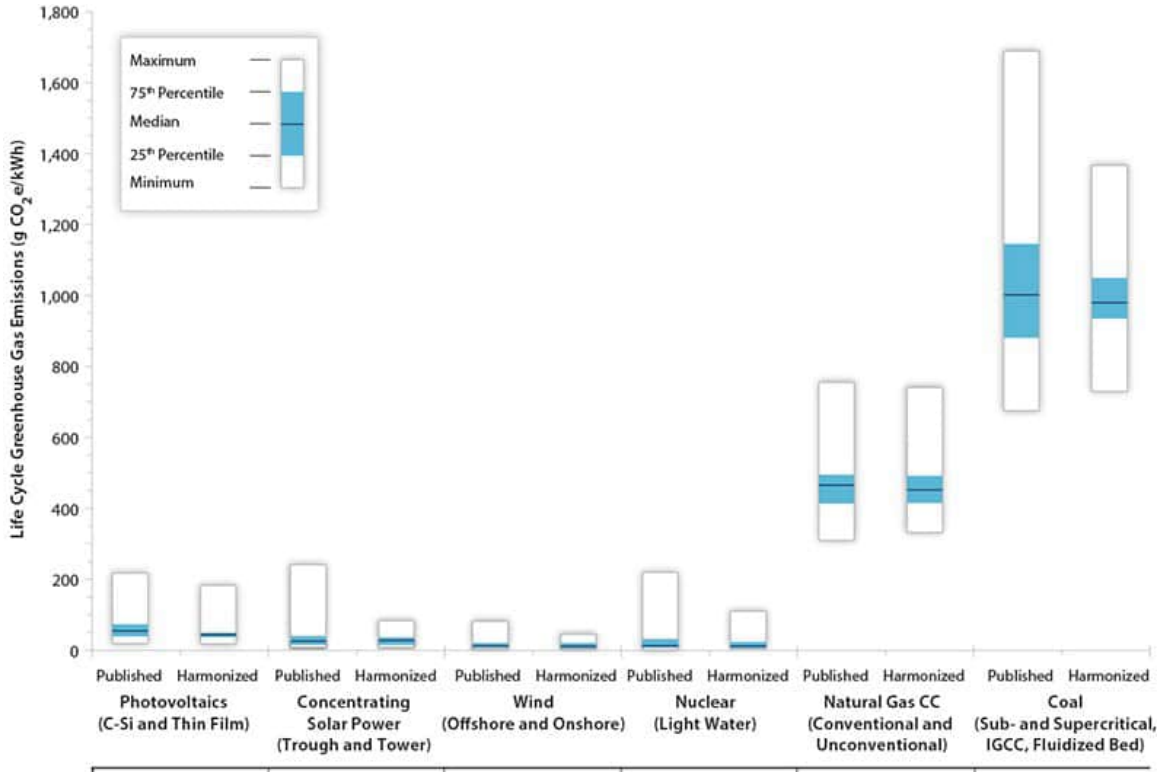
1.7.1 Vermeden emissies

Het doel van het plaatsen van windturbines is het opwekken van duurzame energie. Met het opwekken van energie worden emissies van fossiele energiebronnen vermeden. Deze paragraaf vergelijkt de milieueffecten van wind op land over de gehele levenscyclus met de effecten van fossiele energiebronnen. De analyse gaat in op de impact op klimaatverandering, uitgedrukt in kilogram CO_2-equivalenten (kg CO_2e). Dit omdat overheden met name op de CO_2-uitstoot sturen. Met deze CO_2-equivalenten, worden ook andere milieueffecten - naast CO_2-uitstoot - beschouwd. Hiermee ontstaat een vollediger beeld van de effecten op duurzaamheid. Zo zijn effecten als verzuring, vermesting, smogvorming, en uitstoot van giftige stoffen en fijnstof onderdeel van de CO_2-equivalenten.

Deze analyse maakt gebruik van reeds bestaande studies naar de naar de impact van energieproductie uit wind. Op basis van de resultaten wordt op hoofdlijnen een beeld gegeven van de impact van windenergie over de levenscyclus, afgezet tegen de impact van fossiele energiebronnen.

Er zijn veel studies gedaan naar de CO_2e-uitstoot (CO_2e is de impact op klimaatverandering van verschillende broeikasgassen wordt uitgedrukt in verhouding tot de impact van CO_2, dit heet CO_2-equivalent.) per geleverde kWh van verschillende energiebronnen, maar studies gebruiken niet altijd dezelfde aannames in hun methode. Als deze studies geharmoniseerd worden, dat wil zeggen dat overal dezelfde aannames worden toegepast, ontstaat een goed beeld van de typische CO_2e-uitstoot/kWh. Deze geharmoniseerde resultaten van meerdere LCA-studies (LCA is Life cycle assessment, de analyse van milieu-impact over de gehele levenscyclus van een product of proces) wereldwijd zijn te zien in afbeelding 1.3 (NREL, 2021). Voor windenergie geldt dat de mediane CO_2e-uitstoot uit 49 studies ongeveer 12 gram per kWh is. Stroom uit gas produceert circa 400 gram CO_2e/kWh en kolen 1.000 gram CO_2e/kWh. De invloed op klimaatverandering is dus factor 10 tot 100 kleiner voor windenergie ten opzichte van gas en kolen.

Afbeelding 1.3 Vergelijking van resultaten verschillende LCA studies op broeikasgasuitstoot in gram CO_2/kWh van verschillende energiebronnen, bron: (NREL, 2021)



	Photovoltaics (C-Si and Thin Film)	Concentrating Solar Power (Trough and Tower)	Wind (Offshore and Onshore)	Nuclear (Light Water)	Natural Gas CC (Conventional and Unconventional)	Coal (Sub- and Supercritical, IGCC, Fluidized Bed)
Estimates	46	36	126	99	61	164
References	17	10	49	27	45	53

*CC = combined cycle

Omdat de windturbines in Nederland geplaatst worden, kan de uiteindelijke CO_2e-uitstoot per kWh nog verschillen van het wereldwijde gemiddelde, zoals hierboven beschreven is. Een studie gericht op de uitstoot van windturbines in Duitsland, met naar verwachting vergelijkbare omstandigheden en klimaat als Nederland, komt op vergelijkbare resultaten uit als de geharmoniseerde wereldwijde resultaten (Hengstler, et al., 2021). Voor wind op land in Duitsland ligt de CO_2e-uitstoot per kWh tussen 5,2 en 15,6 gram, afhankelijk van omstandigheden zoals windkracht. Dit komt dus overeen met het wereldwijd gemiddelde.

Het verschil in uitstoot tussen fossiele en niet-fossiele energiebronnen wordt met name verklaard doordat er bij verbranding van fossiele brandstoffen broeikasgassen vrijkomen, en bij de productie van stroom uit windenergie niet. Bij kolenenergie komt bijvoorbeeld 98 % van de totale uitstoot vrij tijdens de energieproductie en maar 2 % bij installatie, onderhoud en ontmanteling. Bij windenergie vindt circa 86 % van de uitstoot plaats bij de productie en installatie van de windturbines. Na de installatie kunnen windturbines stroom produceren voor ten minste 20 tot 30 jaar, waarbij alleen nog uitstoot vrijkomt tijdens onderhoud en uiteindelijk ontmanteling. Over de totale levenscyclus is de invloed op klimaatverandering van windenergie dus veel kleiner dan die van kolen en gas. Ook het verbeterpotentieel is hierdoor groter bij wind, omdat de productie van de gebruikte materialen nu voornamelijk nog plaatsvindt met fossiele energie. Hoe meer duurzame energie beschikbaar komt, hoe minder uitstoot plaatsvindt tijdens het delven en verwerken van de grondstoffen die nodig zijn voor de productie van windenergie. In dit planMER is dit aspect niet-maatgevend in de keuze voor plaatsingszones.

1.7.2 Kansen voor circulariteit

Circulariteit houdt in dat de grondstoffen, onderdelen en producten waaruit windturbines zijn opgebouwd in de toekomst hergebruikt kunnen worden. Dit is bij fossiele brandstoffen zoals kolen en gas inherent niet mogelijk, omdat deze energiebronnen uitputbaar zijn. Voor windturbines is ongeveer 85 % van het gewicht goed te recyclen (Mishnaevsky, 2023). Dit zijn met name het staal en koper uit de mast en turbine. De uitdaging bij windturbines zijn de zeldzame metalen gebruikt in de legeringen en turbine, en de composieten wieken. De wieken kunnen op dit moment worden gebruikt in de productie van beton, maar dit is een relatief laagwaardige oplossing.

Windturbines hebben een minimaal waterverbruik in vergelijking met elektriciteitscentrales die draaien op fossiele brandstoffen. Deze hebben vaak relatief grote hoeveelheden water nodig voor verkoeling.

Er is geen onderscheid tussen de verschillende inrichtingsvarianten op het aspect circulariteit. Daarom is het aspect niet-maatgevend in dit MER.

1.8 Klimaatadaptatie

1.8.1 Effecten op droogte

Door klimaatverandering neemt droogte toe. Droogte ontstaat als meer water verdampt, dan dat er aan neerslag valt. Nederlandse lentes en zomers worden steeds droger, waardoor de kans op langdurige droogte toeneemt.

Een belangrijke oorzaak van klimaatverandering, en dus van droogte is het gebruik van fossiele brandstoffen. Waar bij de verbranding van fossiele brandstoffen broeikasgassen vrijkomen is dit bij windenergie niet het geval. Circa 86 % van de uitstoot vindt plaats bij de productie en installatie van de windturbines. Daarnaast kunnen windturbines na installatie minstens 20 tot 30 jaar stroom produceren, waarbij alleen nog uitstoot vrijkomt tijdens onderhoud en ontmanteling. Bij kolenenergie komt bijvoorbeeld 98 % van de totale uitstoot vrij tijdens de energieproductie en maar 2 % bij installatie, onderhoud en ontmanteling. Over de totale levenscyclus is de invloed op klimaatverandering van windenergie dus veel kleiner dan fossiele bronnen.

Windturbines dragen dus indirect bij aan het voorkomen van droogte op de langere termijn. Windturbines dragen niet bij aan het veroorzaken van droogte op lokaal niveau. Hiermee kan worden uitgesloten dat de lokale situatie ten aanzien van droogte (of juist nattere periodes) wordt beïnvloed door de komst van windturbines.

1.8.2 Effecten op hittestress

Als gevolg van klimaatverandering stijgt de temperatuur en komen periodes met extreem hoge temperaturen ook steeds vaker voor. Bij extreme en langdurige hitte, kan hittestress ontstaan. Hittestress is een term voor verschillende lichamelijke klachten die bij mensen, vooral kwetsbare groepen, kunnen ontstaan door hitte.

Ook hier geldt dat hitte een gevolg is van klimaatverandering. Opwek van duurzame energie door windturbines draagt bij aan de transitie van fossiele brandstoffen naar hernieuwbare energie. Daarmee dragen windturbines indirect bij aan het voorkomen van hittestress op de langere termijn. Windturbines dragen niet bij aan het veroorzaken van hittestress. Daarbij dient eveneens vermeld te worden dat de bij de realisatie van windpark Echteld-Lienden hittestress lokaal niet wordt voorkomen. Hiervoor is een transitie op een groter schaalniveau nodig dan deze ontwikkeling. Desondanks levert de ontwikkeling een positieve bijdrage aan het voorkomen van hittestress.

2 VERWIJZINGEN

- Jasmin Hengstler, Manfred Russ, Alexander Stoffregen, Aline Hendrich, Dr. Michael Held, Ann-Kathrin Briem. 2021. Aktualisierung und Bewertung der Ökobilanzen von Windenergie- und Photovoltaikanlagen unter Berücksichtigung aktueller Technologieentwicklungen. Climate Change | 35/2021;
- NREL. 2021. Life Cycle Assessment Harmonization. Geraadpleegd via https://www.nrel.gov/analysis/life-cycle-assessment.html.

VI

BIJLAGE: NATUURONDERZOEK

Natuurtoets Windpark Echteld-Lienden

Achtergrondrapport natuur voor plan- en projectMER



Ing. R.G. Verbeek

WAARDEN BURG Ecology

we consult nature.

Natuurtoets Windpark Echteld-Lienden

Achtergrondrapport natuur voor plan- en projectMER

Ing. R.G. Verbeek



WAARDEN BURG Ecology

Natuurtoets Windpark Echteld-Lienden

Achtergrondrapport natuur voor plan- en projectMER

Ing. R.G. Verbeek

Status uitgave: definitief (versie 14 oktober 2024)

Rapportnummer:	24-023
Projectnummer:	21-0039
Datum uitgave:	14 oktober 2024
Projectleider:	Ing. R.G. Verbeek
Tweede lezer:	drs. C. Heunks
Opdrachtgever:	Vattenfall Wind Development b.v. Postbus 41920, PAC 1AA5211 1009 DC Amsterdam
Referentie opdrachtgever:	Inkooporder 4504666008
Akkoord voor uitgave:	drs. C. Heunks
Datum akkoord:	14 oktober 2024

Graag citeren als: Verbeek, R.G., 2024. Natuurtoets Windpark Echteld-Lienden. Achtergrondrapport natuur voor plan- en projectMER. Rapport 24-023. Waardenburg Ecology, Culemborg.

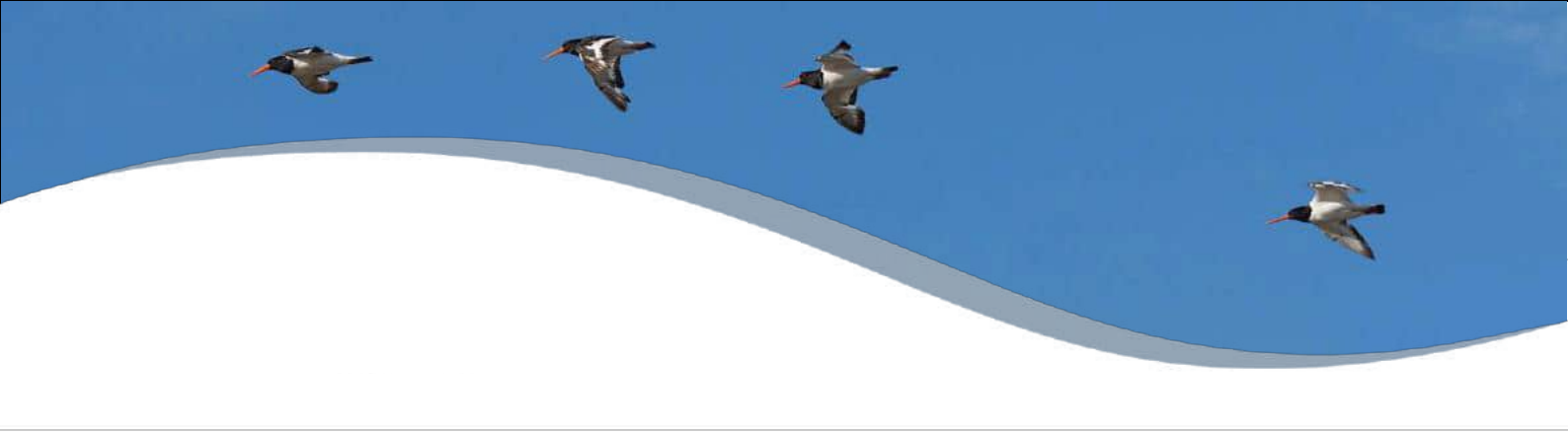
Trefwoorden: Natura 2000, aanvaringsslachtoffers, vogels, vleermuizen

Waardenburg Ecology is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Waardenburg Ecology. Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Waardenburg Ecology voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Waardenburg Ecology / Vattenfall
Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Waardenburg Ecology, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Waardenburg Ecology is een handelsnaam van Bureau Waardenburg BV. Lid van de brancheverenigingen Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem is gecertificeerd door EIK Certificering overeenkomstig ISO 9001:2015. Waardenburg Ecology hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.

Waardenburg Ecology Varkensmarkt 9, 4101 CK Culemborg, 0345 512710
info@waardenburg.eco, www.waardenburg.eco



Voorwoord

Vattenfall onderzoekt de mogelijkheid om een windpark langs de A15 binnen de gemeenten Buren en Neder-Betuwe te realiseren. De bouw en het gebruik van dit windpark kan effecten hebben op beschermde soorten planten en dieren, beschermde natuurgebieden en Natuurnetwerk Nederland.

Vattenfall heeft Waardenburg Ecology opdracht verstrekt om de effecten op beschermde natuurwaarden in beeld te brengen en aan te geven op welke wijze negatieve effecten kunnen worden beperkt en/of gecompenseerd.

Het doel van het onderzoek is te bepalen of de voorgenomen ingreep kan leiden tot schadelijke handelingen in het kader de Omgevingswet ten aanzien van beschermde soorten en gebieden (Natura 2000-gebieden, NNN). Voorliggend rapport doet verslag van de resultaten van dit onderzoek en geeft adviezen over eventueel te nemen vervolgstappen.

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

R.G. Verbeek	projectleiding, rapportage, veldwerk vogels
M. Boonman	veldonderzoek vleermuizen
L. Littooij	veldonderzoek beschermde soorten
F. van Vliet	rapportage beschermde soorten
C. Heunks	kwaliteitscontrole ISO

Genoemde personen zijn door opleiding, werkervaring en zelfstudie gekwalificeerd voor de door hen uitgevoerde werkzaamheden. Het project is uitgevoerd volgens het kwaliteitshandboek van Waardenburg Ecology. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Waardenburg Ecology is ISO gecertificeerd.
Namens Vattenfall werd de opdracht begeleid door de heer J. Wiegman. Wij danken hem voor de prettige samenwerking.

Disclaimer
De studie betreft een beoordeling van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren. Deze beoordeling is gebaseerd op bronnenonderzoek, veldonderzoek en deskundigenoordeel. Veldonderzoek is altijd een momentopname. Waardenburg Ecology waarborgt dat het onderzoek is uitgevoerd door deskundige onderzoekers volgens de gangbare standaardmethoden. Het bureau is niet aansprakelijk voor waarnemingen van soorten door derden en waarnemingen die na afronding van de studie bekend worden gemaakt.



Inhoud

1 Inleiding 9

1.1 Aanleiding en doel 9

DEEL 1 AFBAKENING VAN HET ONDERZOEK 10

2 Inrichting windpark en onderzoeksgebied 11

2.1 Inrichting windpark 11

2.1.1 PlanMER-alternatieven 11

2.1.2 VKA 16

2.2 Onderzoeks- en studiegebied 18

2.2.1 Onderzoeksgebied MER 18

2.2.2 Studiegebied MER 18

2.3 Huidige situatie 19

2.4 Autonome ontwikkelingen 19

3 Aanpak toetsing in het kader van wetgeving en beleid 21

3.1 Natura 2000-gebieden 21

3.2 Soortenbescherming 22

3.3 Gelders natuurnetwerk en Groene ontwikkelzone 23

3.4 Provinciaal natuurbeleid 24

4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek 25

4.1 Natura 2000-gebieden: afbakening effectbepaling en -beoordeling 25

4.1.1 Stap 1: Dagelijkse foerageerafstanden van vogelsoorten 26

4.1.2 Stap 2 Stikstof 29

4.1.3 Stap 3: Effecten van de realisatie van een windpark 30

4.1.4 Samenvatting 31

4.2 Gelders natuurnetwerk en Groene ontwikkelingszone 42

4.3 Overige beschermde gebieden 43

5 Materiaal en methoden 45

5.1 Effectbepaling en -beoordeling stikstof 45

5.1.1 PlanMER-alternatieven 45

5.1.2 VKA 45

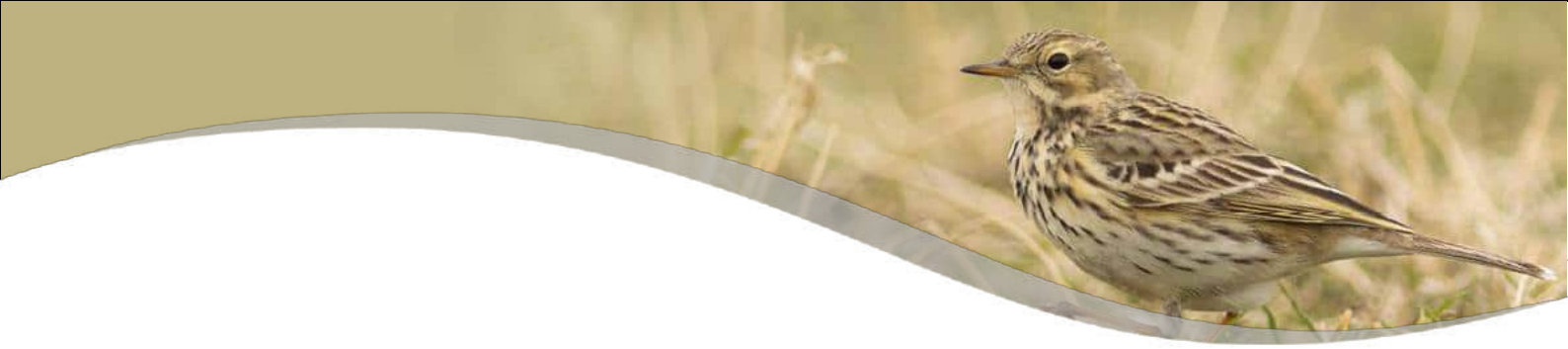
5.2 Bron- en veldonderzoek vogels 45

5.2.1 Brongegevens 45

5.2.2 Indicatieve bezoeken weidevogels 2022 46
5.2.3 Territoriumkartering weidevogels 2023 46
5.2.4 Vliegbewegingen grutto 2023 48
5.2.5 Veldonderzoek vliegbewegingen watervogels 48
5.3 Effectbepaling en –beoordeling vogels 49
5.3.1 Bepaling of berekening van het aantal aanvaringsslachtoffers 50
5.3.2 Effectbeoordeling in relatie tot sterfte door aanvaringen VKA 51
5.3.3 Verstoring en vermijding grutto 57
5.3.4 Verstoring en vermijding overige vogelsoorten 58
5.3.5 Barrièrewerking 59
5.4 Effectbepaling en –beoordeling vleermuizen 59
5.4.1 Bronnenonderzoek 59
5.4.2 Onderzoek aanwezigheid en gebiedsgebruik 59
5.4.3 Effectbepaling en -beoordeling 61
5.5 Effectbepaling overig beschermde soorten 63
5.5.1 Bronnenonderzoek 63
5.5.2 Veldonderzoek 63
5.5.3 Effectbepaling en -beoordeling 64
5.6 Effectbepaling GNN en overige beschermde gebieden 64
5.7 Scorebepaling PlanMER-alternatieven 64
DEEL 2 AANWEZIGE NATUURWAARDEN 66
6 Vogels in het nabij het onderzoeksgebied 67
6.1 Broedvogels 67
6.1.1 Broedvogels in het onderzoeksgebied 67
6.1.2 Broedvogels uit N2000-gebieden in relatie tot onderzoeksgebied 72
6.2 Niet-broedvogels 73
6.2.1 Niet-broedvogels in het onderzoeksgebied 73
6.2.2 Niet-broedvogels uit N2000-gebieden in relatie tot onderzoeksgebied 78
6.3 Seizoenstrek 79
7 Vleermuizen in het nabij het onderzoeksgebied 81
7.1 Verblijfplaatsen 81
7.2 Vleermuisactiviteit op rotorhoogte 81
7.3 Vliegroutes, foerageergebied en migratieroutes 82
7.4 Vleermuizen in relatie tot Natura 2000-gebieden 82
8 Overig beschermde soorten in het onderzoeksgebied 83
8.1 Flora 83
8.2 Ongewervelden 83
8.3 Vissen 84

8.4 Amfibieën 85
8.5 Reptielen 86
8.6 Grondgebonden zoogdieren 86
DEEL 3 EFFECTEN BEOORDEELD 89
9 Effectbepaling Natura 2000-gebieden 90
9.1 Effecten op habitattypen 90
9.1.1 PlanMER-alternatieven 90
9.1.2 VKA 90
9.2 Effecten op Habitatrichtlijnsoorten 90
9.3 Effecten op vogels - aanvaringsslachtoffers 91
9.3.1 PlanMER-alternatieven 91
9.3.2 VKA 91
9.4 Effecten op vogels - verstoring en vermijding 93
9.4.1 PlanMER-alternatieven en VKA 93
9.4.2 Barrièrewerking 94
10 Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden 96
10.1 PlanMER 96
10.2 VKA 97
10.2.1 Beoordeling van effecten op habitattypen 97
10.2.2 Beoordeling van effecten op Habitatrichtlijnsoorten 97
10.2.3 Beoordeling van effecten op vogels 98
10.2.4 Cumulatieve effecten 98
10.2.5 Beoordeling VKA projectMER 99
11 Effecten op vogels (soortenbescherming) 100
11.1 Effecten in de aanlegfase (PlanMER en VKA) 100
11.2 Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase (PlanMER) 101
11.3 Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase (VKA) 103
11.3.1 Globaal overzicht van het aantal aanvaringsslachtoffers 103
11.3.2 Flux Collision berekening kokmeeuw 103
11.3.3 Aanvaringsslachtoffers van specifieke vogelsoorten 104
11.4 Vermijding van windturbines in de gebruiksfase 105
11.4.1 Vermijding broedvogels (PlanMER) 106
11.4.2 Vermijding broedvogels (VKA) 106
11.4.3 Vermijding niet-broedvogels (planMER en VKA) 108
11.5 Barrièrewerking in de gebruiksfase 108
12 Effectbeoordeling vogels soortbescherming 109
12.1 Effecten in de aanlegfase 109
12.2 Effecten in de gebruiksfase 110

12.2.1 Sterfte PlanMER-alternatieven 110
12.2.2 Sterfte VKA 111
12.2.3 Vermijding en barrièrewerking 122
13 Effecten op vleermuizen 124
13.1 PlanMER-alternatieven 124
13.1.1 Ruimtebeslag en verstoring in aanlegfase 124
13.1.2 Sterfte in gebruiksfase 124
13.2 VKA 125
13.2.1 Ruimtebeslag en verstoring in aanlegfase 125
13.2.2 Sterfte door aanvaringen 126
14 Effectbeoordeling vleermuizen 128
14.1 Effecten in de aanlegfase 128
14.2 Effecten in de gebruiksfase 129
14.2.1 Sterfte door aanvaringen – PlanMER alternatieven 129
14.2.2 Sterfte door aanvaringen – VKA 132
15 Effectbepaling en -beoordeling overig beschermde soorten 136
15.1 PlanMER-alternatieven 136
15.2 VKA 137
15.3 Scorebepaling MER 138
16 Effectbepaling en -beoordeling NNN en overig beschermde gebieden 139
16.1 Natuurnetwerk Nederland 139
16.1.1 PlanMER-alternatieven 139
16.1.2 VKA 139
16.2 Overige beschermde gebieden 140
17 Conclusies en aanbevelingen 141
17.1 Natura 2000-gebieden 141
17.2 Beschermde soorten 141
17.3 NNN en overig beschermde gebieden 142
17.4 Aanbevelingen 143
17.5 Gelders Natuurnetwerk 143
17.6 Overig provinciaal natuurbeleid 143
Literatuur 144
Bijlage I Windturbines en vogels 149
Bijlage II Windturbines en vleermuizen 158
Bijlage III Transectonderzoek vleermuizen 168
Bijlage IV AERIUS berekening VKA 171



1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

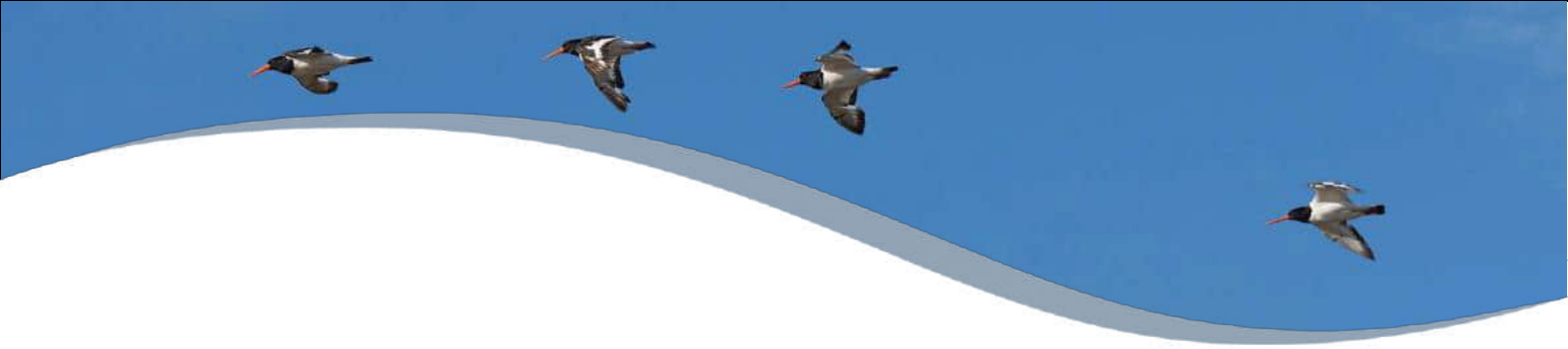
Vattenfall onderzoekt de mogelijkheid om een wind- en zonnepark langs de A15 binnen de gemeenten Buren en Neder-Betuwe te realiseren (Energiepark Echteld-Lienden). De bouw en het gebruik van dit zonne- en windpark kan effecten hebben op beschermde natuurwaarden. De realisatie van het zonnepark loopt in een separate ruimtelijke procedure. In voorliggend rapport worden, ten behoeve van de MER, de effecten van de verschillende PlanMER-alternatieven en het VKA voor windenergie beschreven (Windpark Echteld-Lienden). Het beoordelings–kader wordt hierbij gevormd door de Omgevingswet (Ow). Het doel van het onderzoek is te bepalen of de voorgenomen ingreep kan leiden tot schadelijke handelingen van de Omgevingswet ten aanzien van beschermde gebieden (Natura 2000-gebieden, NNN, en provinciaal aangewezen gebieden) en soorten en daarbij sprake is van een Natura 2000-activiteit en/of flora- en fauna-activiteit en een omgevingsvergunning nodig is. Daarnaast is getoetst aan de specifieke zorgplichtbepalingen van de Ow.

De Omgevingswet heeft als doel het behoud van de biodiversiteit en duurzaam gebruik van de bestanddelen daarvan. Sommige handelingen en ontwikkelingen kunnen de natuur, en daarmee de biodiversiteit, schaden en zijn daarom krachtens de wet verboden. Is dat het geval dan is er in geval van beschermde gebieden een vergunning nodig voor een Natura 2000-activiteit. Naast een algemene zorgplicht geldt een specifieke zorgplicht ten aanzien van de bescherming van gebieden en houtopstanden.

Leeswijzer

Deel 1 (hoofdstukken 2 t/m 5) omschrijft het project, het onderzoeksgebied, de aanpak van de beoordeling van effecten van het windpark in het kader van de natuurwetgeving en -beleid, de beschermde gebieden in (de omgeving van) het onderzoeksgebied en de toegepaste methoden en gebruikte bronnen. Vervolgens wordt in deel 2 (hoofdstukken 6, 7 en 8) het gebiedsgebruik en de verspreiding van vogels, vleermuizen en overige beschermde soorten in en nabij het onderzoeksgebied beschreven. In deel 3 worden de effecten van het project op natuur bepaald en beoordeeld. In hoofdstukken 9 en 10 wordt dit gedaan voor Natura 2000-gebieden, in hoofdstukken 11 t/m 15 voor beschermde soorten en in hoofdstuk 16 voor het NNN en provinciaal beleidsmatig beschermde natuurgebieden. De overkoepelende conclusies en aanbevelingen zijn tenslotte beschreven in hoofdstuk 17. Dit hoofdstuk is ook te lezen als de samenvatting van dit rapport.

DEEL 1 AFBAKENING VAN HET ONDERZOEK



2 Inrichting windpark en onderzoeksgebied

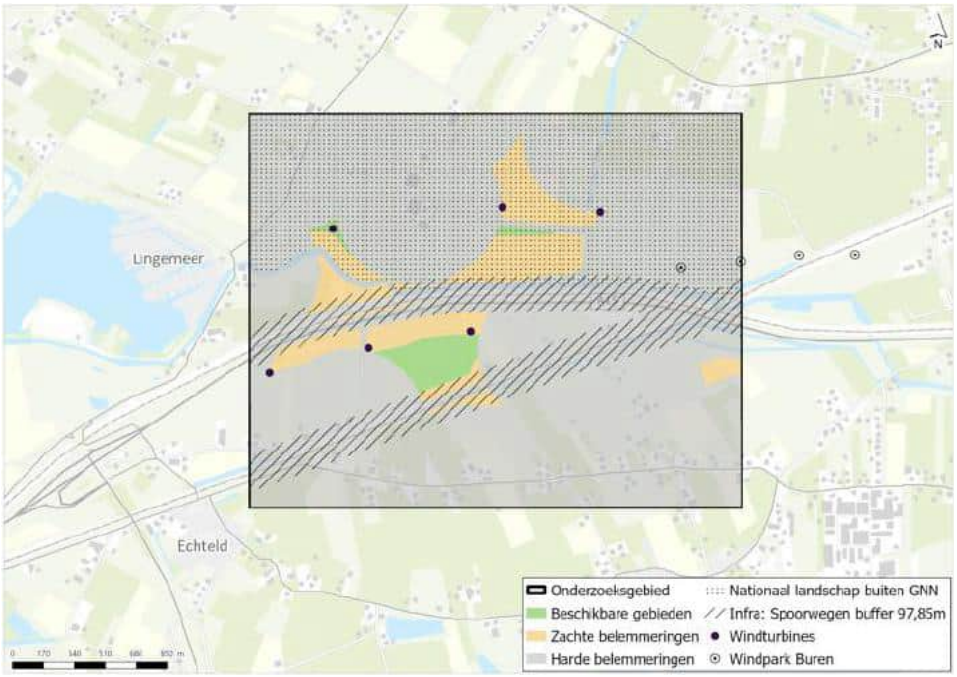
2.1 Inrichting windpark

2.1.1 PlanMER-alternatieven

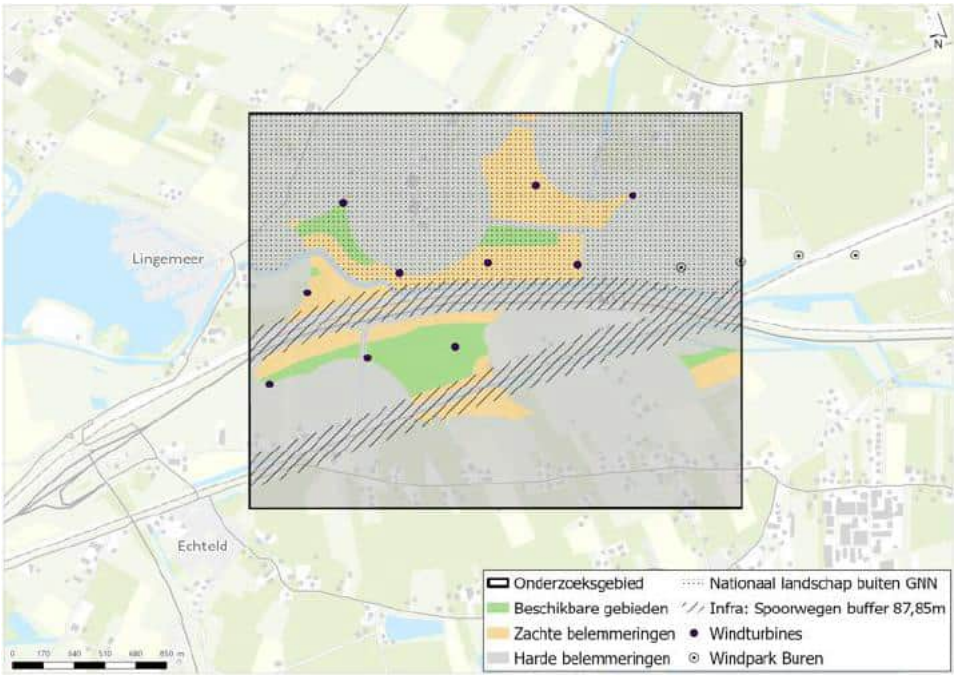
In het PlanMER worden een viertal alternatieven afgewogen. Elk alternatief heeft twee varianten (bovengrens en ondergrens aantal windturbines) (Tabel 2.1; Figuur 2.1 tot en met Figuur 2.8). Elk alternatief kent een eigen 'thema' dat ten grondslag ligt aan de locatie en hoeveelheid windturbines. De bandbreedte van de rotordiameter van de windturbines ligt tussen de 160 en 180 meter en van de ashoogte tussen 130 en 180 meter. De sanering van het bestaande Windpark Echteld (vier windturbines) is beschouwd als autonome ontwikkeling (zie § 2.4).
Voor de zonnevelden wordt een separate procedure doorlopen, onder andere bij de gemeente Buren. In dit MER ligt de focus dus op de effecten van het beoogde windpark en wordt het zonnepark als autonome ontwikkeling beschouwd.

Tabel 2.1 *Alternatieven windturbines Windpark Echteld-Lienden ten behoeve van PlanMER (1 t/m 4). Elk alternatief heeft twee varianten (a: bovengrens en b: ondergrens aantal windturbines) In Figuur 2.1 tot en met Figuur 2.8 zijn de PlanMER-alternatieven op kaart weergegeven.*

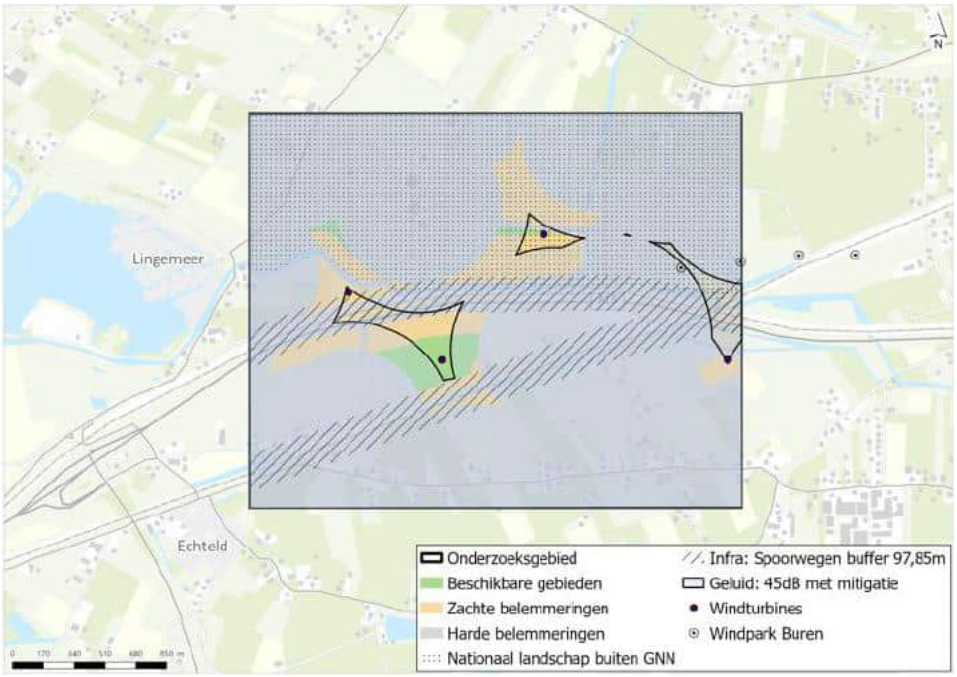
Alternatief	naam	aantal windturbines
1a	Landschappelijke inpassing (bovengrens)	6
1b	Landschappelijke inpassing (ondergrens)	10
2a	Leefomgeving (bovengrens)	4
2b	Leefomgeving (ondergrens)	8
3a	Maximale inpassing (bovengrens)	9
3b	Maximale inpassing (ondergrens)	13
4a	Natuur (bovengrens)	4
4b	Natuur (ondergrens)	8



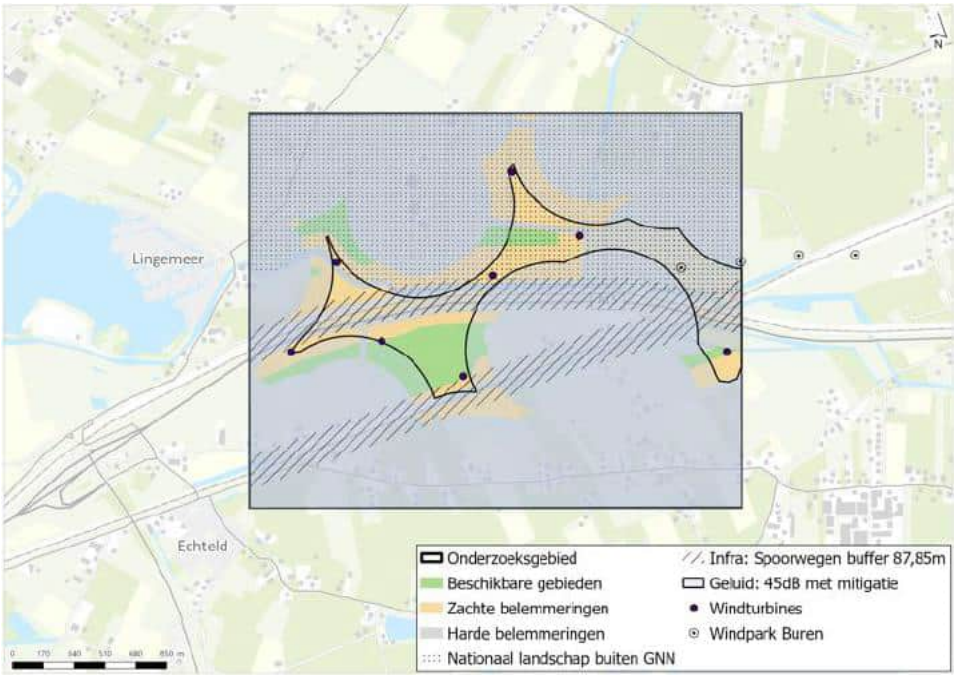
Figuur 2.1 PlanMER alternatief 1a: landschappelijke inpassing (bovengrens)



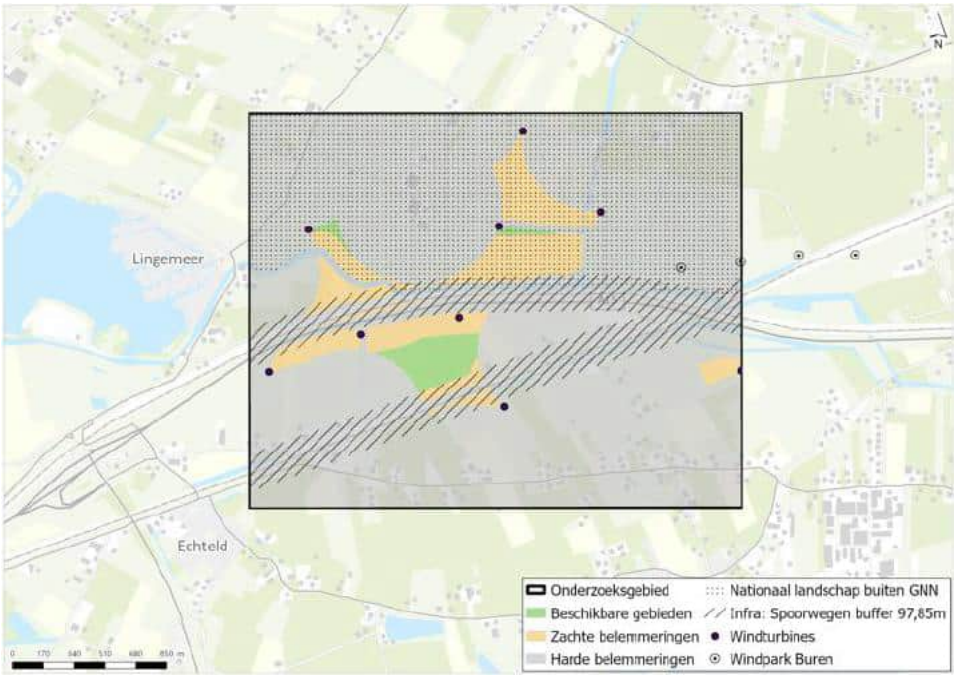
Figuur 2.2 PlanMER alternatief 1b: landschappelijke inpassing (ondergrens)



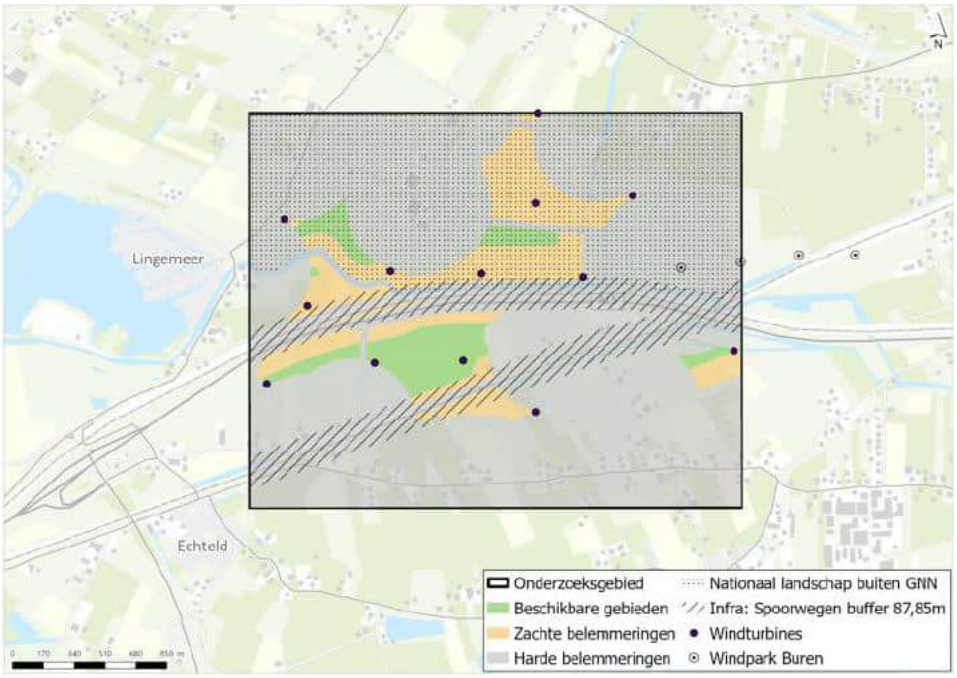
Figuur 2.3 PlanMER alternatief 2a: leefomgeving (bovengrens)



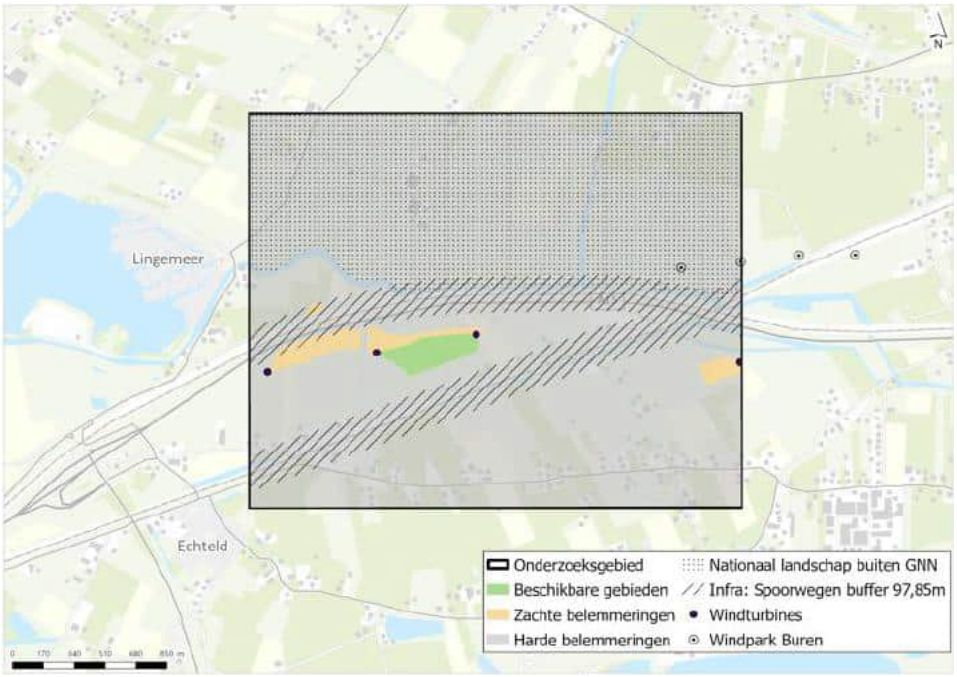
Figuur 2.4 PlanMER alternatief 2b: leefomgeving (ondergrens)



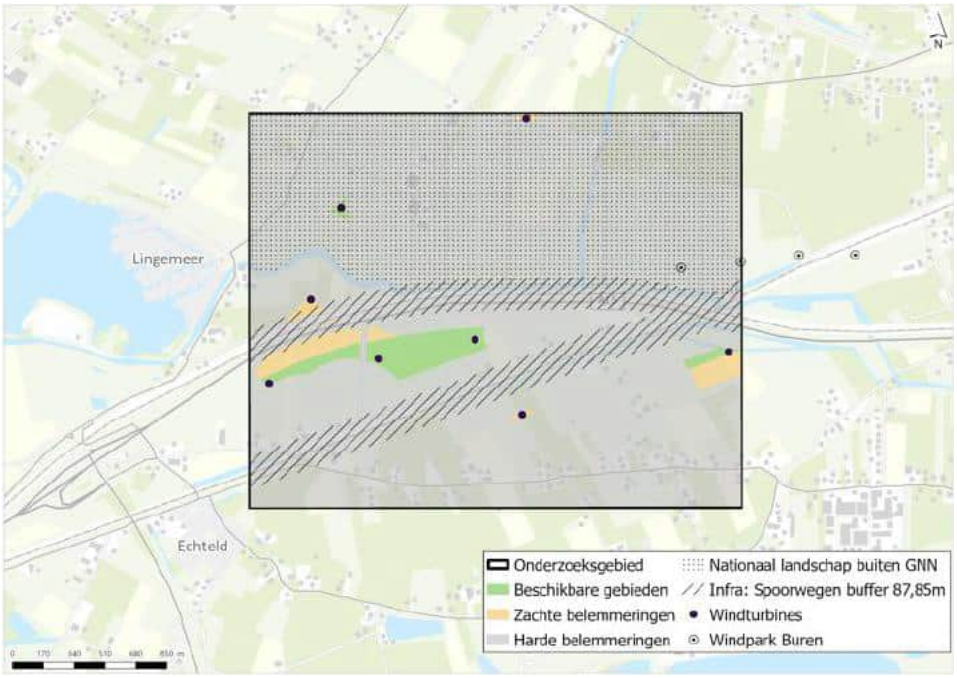
Figuur 2.5 PlanMER alternatief 3a: maximale inpassing (bovengrens)



Figuur 2.6 PlanMER alternatief 3b: maximale inpassing (ondergrens)



Figuur 2.7 PlanMER alternatief 4a: natuur (bovengrens)



Figuur 2.8 PlanMER alternatief 4b: natuur (ondergrens)

Het uitgangspunt in voorliggende natuurtoets is dat voor de aanleg van het windpark en de (tijdelijke) toegangswegen geen gebouwen worden gesloopt, geen bomen worden gekapt of bosschages worden verwijderd en geen sloten of andere wateren worden gedempt of vergraven.

Over de ligging van tijdelijke bouwwegen, kraanopstelplaatsen, onderhoudswegen en andere (tijdelijke) infrastructuur is voor de vier PlanMER-alternatieven geen detailinformatie beschikbaar. Deze aspecten zijn in voorliggende beoordeling zoveel mogelijk op een groter schaalniveau en *worst case* beschouwd. Hierbij zijn ten aanzien van ecologie de volgende aannamen gedaan:

- De fundatiediameter van de windturbines bedraagt 30 m.
- De toegangswegen worden maximaal 5 m breed en worden aangelegd in de lengte van de percelen, in de richting van bestaande wegen.
- De maatvoering van kraanplaatsen bedraagt 50 m bij 50 m en liggen buiten watergangen en beplanting.

2.1.2 VKA

Het Voorkeursalternatief (VKA) bestaat uit 7 windturbines: vier windturbines ten zuiden en drie windturbines ten noorden van de rijksweg A15 (Figuur 2.9).

Het voorkeursalternatief omvat een windpark met windturbines binnen de gehanteerde vergunning bandbreedte. De rotordiameter varieert tussen 160 en 175 meter, en de ashoogte tussen 130 en 175 meter. Hierbij zal te allen tijde de tiphoogte van 255 meter als leidend worden beschouwd. Hierdoor kan binnen de aangegeven bandbreedte worden gevarieerd, waarbij de rotordiameter en ashoogte worden aangepast om tot een maximale hoogte van 255 meter te komen.

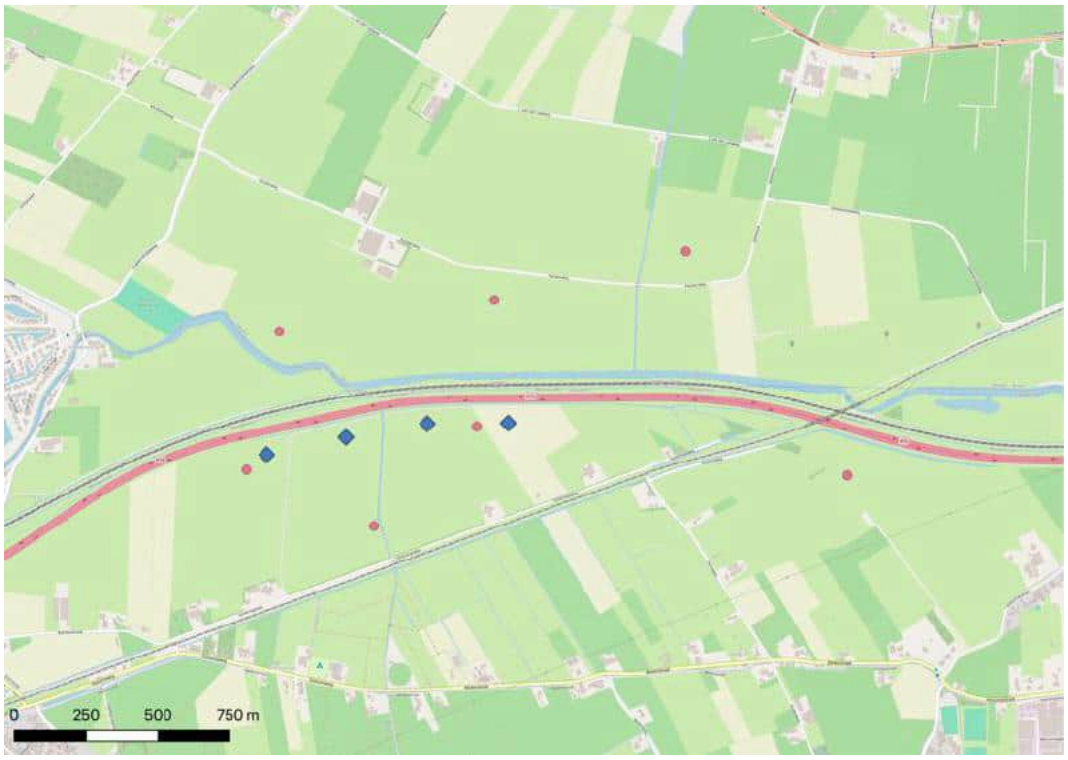
Als onderdeel van het VKA zal het huidige windpark Echteld (4 windturbines aan zuidkant A15) gesaneerd worden (Figuur 2.9).

Voor het VKA is een ontwerp (versie 22 maart 2024) opgesteld met de ligging en maatvoering van de tijdelijke bouwwegen, kraanopstelplaatsen, onderhoudswegen en andere (tijdelijke) infrastructuur (Figuur 2.10). Dit ontwerp is uitgangspunt in de beoordeling van het VKA.

Als onderdeel van het VKA zijn een aantal maatregelen opgenomen die effecten op beschermde flora en fauna voorkomen. Dit gaat om de volgende maatregelen:

- Aanleg vervangend leefgebied grutto
- Aanleg vervangend leefgebied steenmarter en kleine marterachtigen
- Maatregelen in de aanlegfase ter voorkoming van effecten op grote modderkruiper
- Stilstandvoorziening gebruiksfase voor de zeearend
- Stilstandvoorziening gebruiksfase voor de grutto
- Stilstandvoorziening gebruiksfase vleermuizen

Deze maatregelen zijn in de beoordeling als onderdeel van het VKA beschouwd en niet als mitigerende of compenserende maatregelen. In de specifieke hoofdstukken waarin deze soorten worden behandeld worden deze maatregelen nader toegelicht.



Figuur 2.9 Turbinelocaties VKA (rode stippen) en te saneren windturbines (blauwe ruitjes).

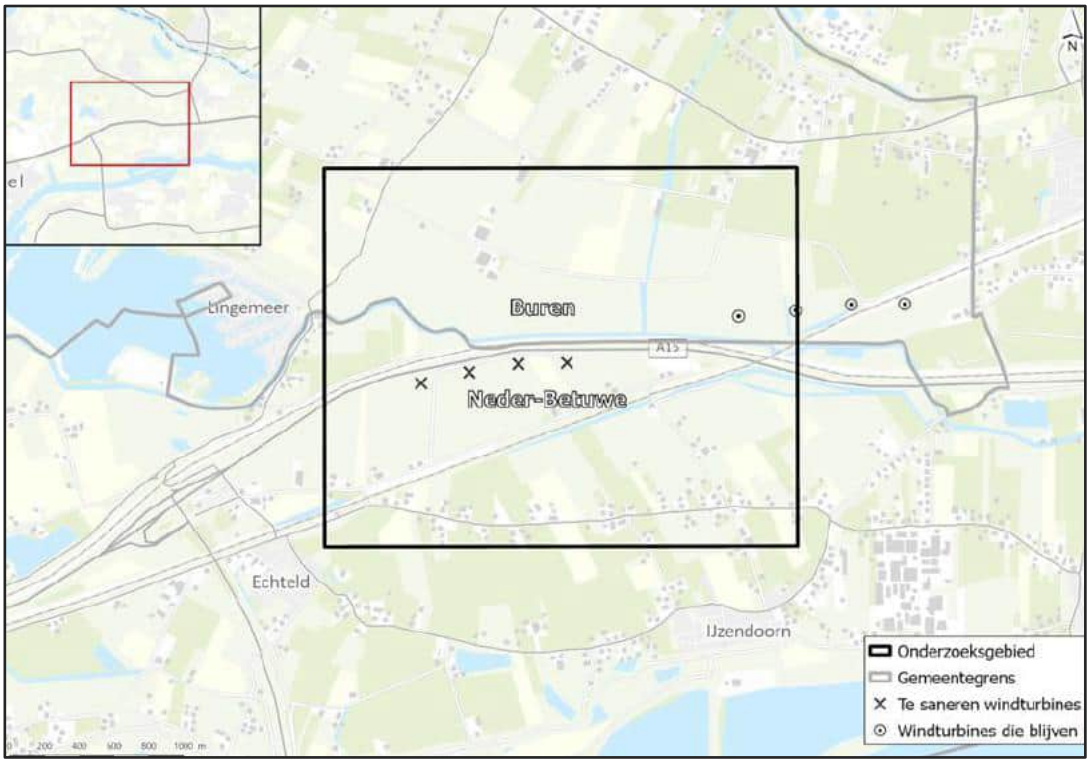


Figuur 2.10 Overzichtskaart tijdelijke en permanente infrastructuur VKA.

2.2 Onderzoeks- en studiegebied

2.2.1 Onderzoeksgebied MER

Het onderzoeksgebied van de PlanMER-studie ligt binnen de gemeenten Buren en Neder-Betuwe en bestaat grotendeels uit agrarisch grasland. Centraal door het onderzoeksgebied loopt de rijksweg A15 en in het zuiden de spoorlijn Elst-Geldermalsen (Figuur 2.11). Onderdeel van het onderzoeksgebied is Windpark Echteld (4 windturbines) direct ten zuiden van de rijksweg A15. Op de grens van het onderzoeksgebied en ten oosten daarvan ligt Windpark Buren (4 windturbines).



Figuur 2.11 *Ligging onderzoeksgebied ProjectMER binnen de gemeenten Buren en Neder-Betuwe.*

2.2.2 Studiegebied MER

Het studiegebied wordt bepaald door de reikwijdte van de effecten in de aanleg- en gebruiksfase van het windpark en kan daarom groter zijn dan het onderzoeksgebied. Met name in de gebruiksfase van het windpark kunnen effecten tot ver buiten de begrenzing van het onderzoeksgebied reiken. De begrenzing van het studiegebied wordt in belangrijke mate bepaald door de ligging van Natura 2000-gebieden ten opzichte van het geplande windpark. Effecten die tot ver buiten het onderzoeksgebied kunnen reiken zijn bijvoorbeeld stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden en effecten op vogels die vanuit Natura 2000-gebieden in de omgeving frequent vliegbewegingen naar of over het onderzoeksgebied (kunnen) ondernemen. Een inperking van te behandelen Natura 2000-gebieden vindt in hoofdstuk 4 plaats.

2.3 Huidige situatie

Het onderzoeksgebied ligt binnen de gemeenten Buren en Neder-Betuwe en bestaat grotendeels uit agrarisch grasland. Centraal door het onderzoeksgebied loopt de rijksweg A15 en in het zuiden de spoorlijn Elst-Geldermalsen.

In het onderzoeksgebied staat het bestaande windpark Echteld. Dit windpark bestaat uit vier windturbines (figuur 2.9) die in 2008 in gebruik zijn genomen. De windturbines hebben een ashoogte van 78 m en een rotordiameter van 82 m.

Op de grens van het onderzoeksgebied en ten oosten daarvan ligt Windpark Buren (4 windturbines).

In en nabij het onderzoeksgebied liggen diverse beschermde natuurgebieden. Op enkele kilometers ten zuiden van het onderzoeksgebied ligt het Natura 2000-gebied Rijntakken. Dit Natura 2000-gebied is aangewezen voor diverse soorten habitattypen, habitatsoorten, broedvogels en niet-broedvogels.

Binnen het onderzoeksgebied liggen onderdelen van het Natuurnetwerk Nederland (Gelders Natuurnetwerk) en Groene Ontwikkelingszone. Dit gaat om de rivier de Linge en de wetering nabij de Panderweg.

In de ruime omgeving van het onderzoeksgebied liggen enkele door de provincie Gelderland aangewezen weidevogelgebieden. Het dichtstbijzijnde gebied ligt ten noorden van de Lingemeren op ruim 2 km afstand van het onderzoeksgebied. Daarnaast zijn in de omgeving diverse ganzenrustgebieden aangewezen door de provincie Gelderland. Dit gaat om de uiterwaarden van de Nederrijn en Waal.

2.4 Autonome ontwikkelingen

Autonome ontwikkelingen zijn ontwikkelingen en activiteiten die met enige zekerheid zullen plaatsvinden, ook als de voorgenomen activiteit windpark Echteld-Lienden niet doorgaat.

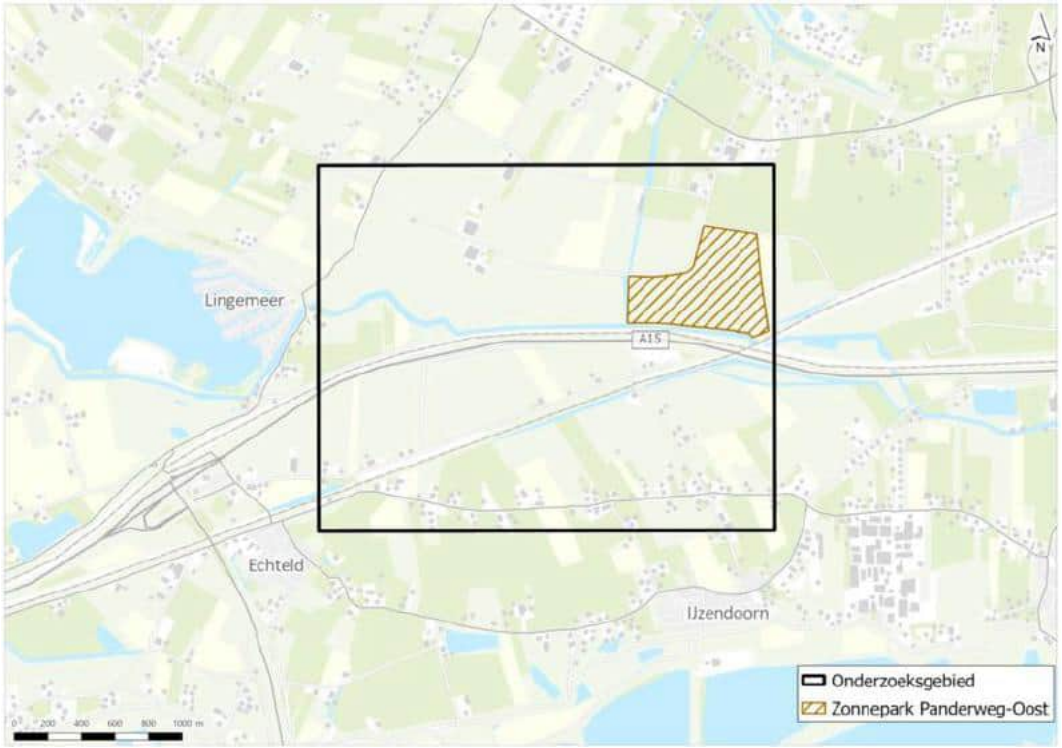
Voor het windpark Echteld-Lienden zijn de volgende ontwikkelingen van belang:

- zonnepark Panderweg-Oost;
- de sanering van het bestaande windpark Echteld.

Zonnepark Panderweg-Oost
Tussen de A15 en de Panderweg in Lienden ontwikkelt Vattenfall een zonnepark, genaamd Zonnepark Panderweg-Oost. Het zonnepark is vastgesteld op 4 juli 2023 door de gemeente Buren volgens het vaststellingsbesluit[1]. Het zonnepark ligt in het oosten van het onderzoeksgebied, aan de noordkant van de A15 en ten zuiden van de Zilverlandseweg (Figuur 2.12). Zonnepark Panderweg-Oost heeft een omvang van 35 hectare, waarvan 25

[1] bestemmingsplan NL.IMRO.0214.LIEPanderweg- BVA1

hectare bestemd is voor zonnepanelen. De overige 10 hectare wordt landschappelijk ingericht.



Figuur 2.12 Ligging zonnepark Panderweg-Oost.

Sanering Windpark Echteld

Vattenfall is voornemens om het bestaande windpark Echteld te saneren in het jaar 2029. Dit zijn de vier windturbines ten zuiden van de A15 (Figuur 2.11). De reden hiervoor is dat de windturbines het einde van hun levensduur bereiken in 2029. De sanering van het windpark Echteld behoort tot de referentiesituatie in het planMER. Voor de effectbeoordeling van het planMER zijn de effecten van de alternatieven daardoor niet gesaldeerd met de effecten van de te saneren windturbines van windpark Echteld om in het ontwerpproces voor het VKA uit te gaan van een *worst-case*. De sanering vindt plaats voordat het voorgenomen windpark wordt gerealiseerd. In de projectMER fase is het saneren van dit windpark onderdeel van de voorgenomen activiteit en daarmee van de referentiesituatie. Dit houdt in dat de effecten van het VKA worden beoordeeld aan de hand van (huidige) situatie waarin windpark Echteld bestaat. Het verdwijnen van de effecten van windpark Echteld door de sanering wordt hierbij meegewogen in de bepaling van de effecten van het VKA.



3 Aanpak toetsing in het kader van wetgeving en beleid

3.1 Natura 2000-gebieden

Als de bouw of het gebruik van het windpark negatieve effecten heeft op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen (kortweg: IHD's) van één of meer Natura 2000-gebieden, is een vergunning op grond van de Omgevingswet (kortweg: Ow) vereist. Ook kunnen maatregelen om negatieve effecten te voorkomen, te verminderen of te compenseren nodig zijn.

Voorliggend rapport is een verkennend onderzoek naar de effecten op het behalen van de IHD's van Natura 2000-gebieden. De centrale vraag van deze toetsing is: bestaat er een reële kans op significant negatieve effecten op het behalen van de IHD's van Natura 2000-gebieden of kan het optreden van significant negatieve effecten met zekerheid worden uitgesloten?

Meer in detail geeft deze rapportage antwoord op de volgende vragen:

- Welke beschermde natuurgebieden liggen binnen de invloedssfeer van het windpark? Wat zijn de IHD's voor deze natuurgebieden?
- Wat is de ligging van het onderzoeksgebied ten opzichte van de habitattypen, de leefgebieden van soorten of andere natuurwaarden waarvoor de betreffende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen? Welke functies heeft het onderzoeksgebied en zijn invloedssfeer voor deze beschermde natuurwaarden?
- Welke effecten heeft de bouw en het gebruik van het geplande windpark op het behalen van de IHD's van Natura 2000-gebieden?
- Welke maatregelen kunnen worden genomen om eventuele effecten te vermijden of te verminderen? Hoe effectief zijn deze mitigerende maatregelen?
- Wat zijn de effecten van het windpark als deze worden beschouwd in samenhang met andere activiteiten en plannen, met andere woorden, wat zijn de cumulatieve effecten?
- Kunnen significante effecten (inclusief cumulatieve effecten) met zekerheid worden uitgesloten?

De effecten van de ingreep worden getoetst aan de IHD's die voor de Natura 2000-gebieden binnen de invloedssfeer van het windpark (zullen) gelden. Deze zijn ontleend aan de (concept) aanwijzingsbesluiten (https://www.natura2000.nl/index.php/gebieden).

3.2 Soortenbescherming

Bij de realisatie van Windpark Echteld-Lienden moet rekening worden gehouden met het huidige voorkomen van beschermde soorten planten en dieren in het onderzoeksgebied. Als de voorgenomen ingreep leidt tot schadelijke handelingen onder de Ow betreffende beschermde soorten, zal moeten worden nagegaan of er sprake is van een vergunningvrij geval of dat een vergunning moet worden verkregen.

De effecten van de bouw en het gebruik van het windpark op beschermde soorten planten en dieren zijn in beeld gebracht en getoetst aan de 'schadelijke handelingen' onder de Ow. Daarbij is ingegaan op de volgende vragen:

- Welke beschermde soorten planten en dieren komen mogelijk of zeker voor in de invloedssfeer van het windpark?
- Welke effecten op beschermde soorten heeft de realisatie van het windpark?
- Kunnen deze effecten een wezenlijke negatieve invloed op de betrokken soorten hebben?
- Is er sprake van schadelijke handelingen onder de Ow, waarvoor een vergunning nodig is?
- Is er mogelijk sprake van een effect op de Staat van Instandhouding (SvI) van de betrokken soorten?
- Welke maatregelen voor mitigatie en compensatie van schade aan beschermde soorten zijn noodzakelijk?

De toetsing is uitgevoerd in het kader van de Ow. Voor de wetteksten van de Ow verwijzen we naar: wetten.overheid.nl.

Activiteiten die mogelijk gevolgen hebben voor in het wild levende dieren of planten zijn in de Ow gedefinieerd als flora- en fauna-activiteiten. De Ow stelt regels over flora- en fauna-activiteiten om soorten te beschermen. Dit betreft zowel (inter)nationaal beschermde soorten als niet beschermde soorten.

In het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) bij de Ow wordt onderscheid gemaakt in de volgende drie beschermingsregimes:

- § 11.2.2: omgevingsvergunning soorten Vogelrichtlijn (*Vogelrichtlijnsoorten*)
- § 11.2.3: omgevingsvergunning soorten Habitatrichtlijn (*Habitatrichtlijnsoorten*)
- § 11.2.4: omgevingsvergunning andere soorten (*andere soorten*)

Voor elk beschermingsregime zijn de vergunningplichtige gevallen en de vergunningsvrije gevallen bepaald. Provincies regelen in een omgevingsverordening of en voor welke flora- en fauna-activiteiten geen vergunningplicht geldt (de vergunningvrije gevallen).

Daarnaast kent de Ow een *specifieke zorgplicht* voor flora- en fauna-activiteiten. Deze specifieke zorgplicht houdt kort gezegd in dat iedereen die een activiteit uitvoert, nadelige gevolgen voor *planten en dieren* zoveel mogelijk moet voorkomen, beperken of ongedaan moet maken. De specifieke zorgplicht houdt onder andere in dat voorafgaand aan de activiteit nagegaan wordt of er aanwijzingen zijn voor het voorkomen van kwetsbare of bedreigde soorten binnen de invloedssfeer van de activiteit. Deze soorten betreffen in Nederland van nature voorkomende:

- Vogelrichtlijnsoorten (van Bijlage I Vogelrichtlijn),
- geregeld in Nederland voorkomende trekvogelsoorten,
- Habitatrichtlijnsoorten (Bijlage II, IV, V Habitatrichtlijn),
- dieren of planten die staan opgenomen op de Rode Lijsten, en
- nationaal beschermde soorten.

3.3 Gelders natuurnetwerk en Groene ontwikkelzone

Het Natuurnetwerk Nederland (kortweg: NNN) is een Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. In het NNN liggen:

- bestaande natuurgebieden, waaronder de 20 nationale parken;
- gebieden waar nieuwe natuur wordt aangelegd;
- landbouwgebieden, beheerd volgens agrarisch natuurbeheer;
- ruim 6 miljoen hectare grote wateren: meren, rivieren, de kustzone van de Noordzee en de Waddenzee;
- alle Natura 2000-gebieden.

Voor gebieden die zijn begrensd binnen het NNN, ecologische verbindingszones en gebieden met agrarisch natuurbeheer, geldt een planologisch beschermingsregime. Ingrepen in deze gebieden zijn alleen toegestaan als ze geen negatieve effecten hebben op deze gebieden, of als negatieve effecten kunnen worden tegengegaan door het nemen van mitigerende maatregelen. Heeft een ingreep wel een significant negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied dat behoort tot het NNN, dan geldt het ‘nee, tenzij-regime’. Een project kan dan alleen doorgaan als er geen reële alternatieven zijn en als sprake is van een groot openbaar belang. Als een ingreep wordt toegestaan moet de schade zoveel mogelijk worden beperkt door mitigerende maatregelen en moet de resterende schade door de initiatiefnemer worden gecompenseerd. Dit beschermings-regime is verankerd in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)/Besluit Algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) en in de Omgevingsverordening Gelderland 2021 (actualisatie december 2023). In de provincie Gelderland wordt het NNN aangeduid als Gelders Natuurnetwerk (GNN).

De Groene ontwikkelingszone (GO) is het gebied dat tussen en rondom natuurgebieden ligt. Hierin liggen onder andere de ecologische verbindingszones, de verbindende schakels tussen de natuurgebieden. Als een initiatiefnemer iets wil bouwen in deze Groene ontwikkelingszone, moet hij tegelijk de kernkwaliteiten versterken door natuur- en landschapselementen aan te leggen. Hiervoor zijn regels opgesteld om te bepalen hoe en waar die versterking dient plaats te vinden.

Voor Windpark Echteld-Lienden is een toets uitgevoerd die antwoord geeft op de volgende vragen:

- Welke windturbines zijn in of nabij het GNN en GO gepland?
- Wat zijn de wezenlijke kenmerken en waarden (kernkwaliteiten) van het GNN en GO ter plaatse?
- Is er sprake van een significante aantasting van die wezenlijke kenmerken en waarden (waar nodig rekening houdend met externe werking)?

- Wat zijn de mogelijkheden om een eventuele aantasting te beperken?
- Is er een noodzaak voor de compensatie van een eventuele aantasting van het GNN en GO?

3.4 Provinciaal natuurbeleid

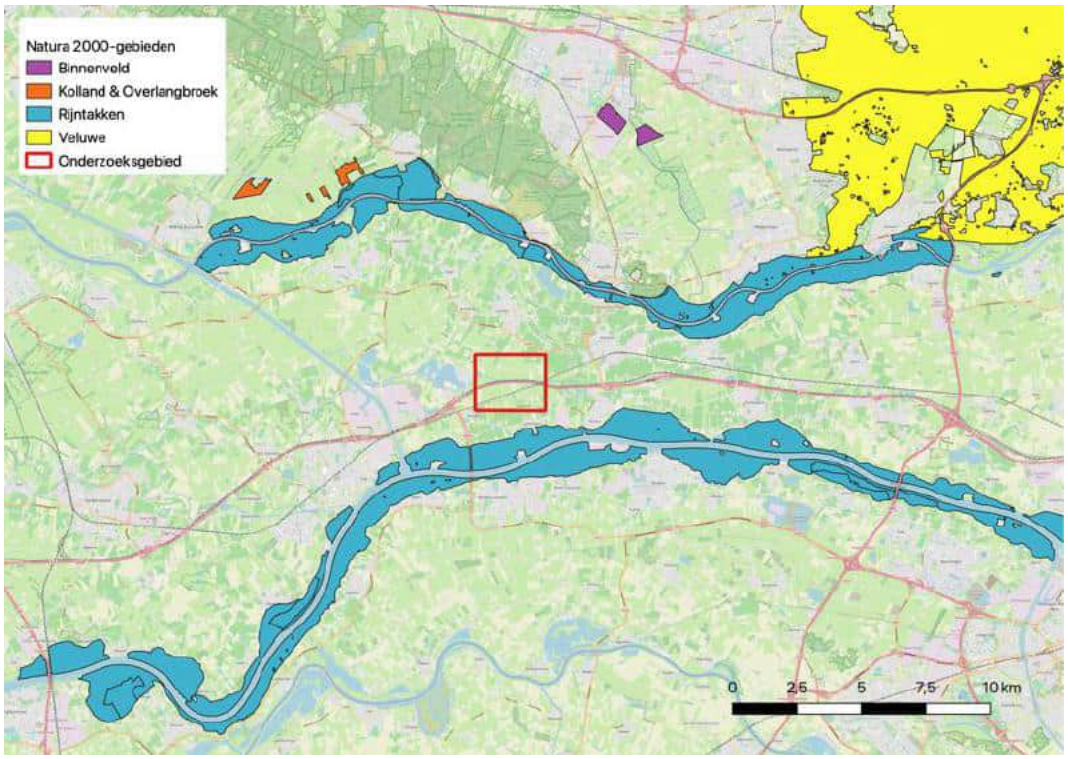
In de omgeving van het onderzoeksgebied liggen enkele Weidevogelgebieden en Ganzenrustgebied. Beide zijn bijzondere onderdelen van het Gelders Natuurnetwerk en Groene Ontwikkelzone. De provincie wil landbouwpraktijken stimuleren en in stand houden die rekening houden met weidevogels binnen de perspectiefvolle weidevogelgebieden. Voor de ganzenrustgebieden is het doel invulling te geven aan de internationale verplichting tot duurzame instandhouding van de ganzenpopulatie.
In voorliggend rapport wordt inzichtelijk gemaakt of sprake is van ligging in deze rustgebieden en weidevogelgebieden en in hoeverre het voorgenomen initiatief een effect kan hebben op het functioneren.



4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek

4.1 Natura 2000-gebieden: afbakening effectbepaling en -beoordeling

Nederland kent ruim 160 Natura 2000-gebieden. Deze gebieden zijn aangewezen onder de Europese Habitatrichtlijn en/of Vogelrichtlijn. Voor ieder Natura 2000-gebied zijn instandhoudingsdoelstellingen (kortweg: IHD's) opgesteld voor de in dat gebied beschermde habitattypen, Habitatrichtlijnsoorten, broedvogels en/of niet-broedvogels. In deze § wordt stap voor stap beschreven welke Natura 2000-gebieden binnen de invloedssfeer van het geplande windpark liggen en van welke IHD's van deze gebieden het doelbereik mogelijk in gevaar kan komen. Deze § eindigt met een zogenaamde afpeltabel waarin is weergegeven op welke Natura 2000-gebieden en bijbehorende IHD's effecten van de realisatie van het windpark niet op voorhand uitgesloten kunnen worden (Tabel 4.3; Figuur 4.2). In het vervolg van het rapport zullen alle Natura 2000-gebieden en bijbehorende IHD's waarop effecten op voorhand uitgesloten kunnen worden buiten beschouwing gelaten worden.



Figuur 4.1 *Ligging onderzoeksgebied ten opzichte van Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving. Voor de analyse van mogelijke effecten zijn ook Natura 2000-gebieden op nog grotere afstand (niet op kaart) beschouwd. Betekenis afkortingen: HR = Habitatrichtlijn, VR = Vogelrichtlijn. Ondergrond: OpenStreetMap 2021).*

4.1.1 Stap 1: Dagelijkse foerageerafstanden van vogelsoorten

Wanneer vogels uit Natura 2000-gebieden gebruik maken van het onderzoeksgebied of hier frequent overheen vliegen, kunnen zij negatieve effecten ondervinden van het geplande windpark. Dit kan leiden tot effecten op het doelbereik van de IHD's die voor deze soorten in Natura 2000-gebieden gelden. Aan de hand van de maximale foerageer-afstanden van de betrokken vogelsoorten, gebaseerd op informatie uit o.a. Van der Vliet *et al*. (2011), is bepaald welke Natura 2000-gebieden en bijbehorende IHD's in deze zin binnen de invloedssfeer van het windpark liggen.
De soort met de grootste maximale foerageerafstand is de aalscholver in het broedseizoen (70 km). Binnen 70 km van het onderzoeksgebied liggen (op volgorde van afstand tot het onderzoeksgebied) de volgende Natura 2000-gebieden die zijn aangewezen onder de Vogelrichtlijn en waarvan één of meer van de kwalificerende soorten een maximale foerageerafstand heeft die groter is dan minimale afstand tussen het onderzoeksgebied en het Natura 2000-gebied.

- Rijntakken *ca.* 1 km ten zuiden en 3 km ten noorden van het onderzoeksgebied;
- Biesbosch *ca.* 43 km ten westen van het onderzoeksgebied;
- Naardermeer *ca.* 46 km ten noordwesten van het onderzoeksgebied;
- Markermeer & IJmeer *ca.* 50 km ten noordwesten van het onderzoeksgebied;
- Oostvaardersplassen *ca.* 54 km ten noorden van het onderzoeksgebied;
- Lepelaarplassen *ca.* 55 km ten noordwesten van het onderzoeksgebied.

Voor Natura 2000-gebieden die niet in bovenstaande opsomming staan kunnen effecten van de bouw en het gebruik van Windpark Echteld-Lienden op de vogelsoorten waarvoor deze gebieden zijn aangewezen op voorhand met zekerheid uitgesloten worden. Vogels uit deze gebieden maken gezien de grote afstand tussen het onderzoeksgebied en de Natura 2000-gebieden met zekerheid geen gebruik van het onderzoeksgebied van Windpark Echteld-Lienden.
Voornoemde Natura 2000-gebieden zijn samen aangewezen voor 21 soorten broedvogels en voor 37 soorten niet-broedvogels (Tabel 4.1; Tabel 4.2). Op basis van de maximale foerageerafstand van deze soorten in het broedseizoen, respectievelijk buiten het broedseizoen, en de minimale afstand tussen de Natura 2000-gebieden en het onderzoeksgebied van Windpark Echteld-Lienden kan een eerste schifting gemaakt worden of vogelsoorten uit deze Natura 2000-gebieden een relatie met het onderzoeksgebied van Windpark Echteld-Lienden kunnen hebben. In Tabel 4.1 en Tabel 4.2 zijn de soorten waarvan de maximale foerageerafstand groter is dan de minimale afstand tussen het Natura 2000-gebied en het onderzoeksgebied, rood gekleurd (evenals voor soort waarvoor geen kwantitatieve foerageerafstand bekend is). Voor deze soorten wordt verder in dit rapport op basis van ecologische argumenten onderbouwd of ze een relatie kunnen hebben met het onderzoeksgebied. Voor alle zwart gekleurde soorten is de maximale foerageerafstand kleiner dan de afstand tussen de Natura 2000-gebied(en) en het onderzoeksgebied en kan een relatie met het onderzoeksgebied en dus ook het optreden van (significante) effecten van Windpark Echteld-Lienden op voorhand met zekerheid uitgesloten worden. Deze soorten komen daarom verder niet meer aan bod.

Tabel 4.1 *Overzicht van de soorten broedvogels waarvoor Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van Windpark Echteld-Lienden zijn aangewezen. Voor iedere soort is in de laatste twee kolommen de maximale foerageerafstand weergegeven voor het broedseizoen. Een kruisje geeft aan dat het Natura 2000-gebied voor de desbetreffende soort als broedvogel is aangewezen. Een oranje gekleurd hokje geeft aan dat de minimale afstand tussen het Natura 2000-gebied en het onderzoeksgebied kleiner is dan de maximale foerageerafstand. De roodgekleurde soorten komen later in dit rapport nog verder aan bod.*

Vogelsoort	Biesbosch (43 km)	Lepelaarplassen (55 km)	Markermeer & ijmeer (50 km)	Naardermeer (46 km)	Oostvaardersplassen (54 km)	Rijntakken (1 km)	Max foerageerafstand (km)	Bron
Dodaars					x	x	-	van der Vliet *et al*. 2011
Aalscholver	x	x	x	x	x	x	70	van der Vliet *et al*. 2011
Roerdomp	x				x	x	0,4	van der Vliet *et al*. 2011
Woudaap					x	x	-	van der Vliet *et al*. 2011
Kleine zilverreiger					x		10	van der Vliet *et al*. 2011
Grote zilverreiger					x		20	Brzorad *et al.* 2015
Purperreiger				x			20	van der Vliet *et al*. 2011
Lepelaar		x			x		40	van der Vliet *et al*. 2011
Bruine kiekendief	x				x		13	Bijlsma 1996
Blauwe kiekendief					x		5	van der Vliet *et al*. 2011
Porseleinhoen	x				x	x	-	van der Vliet *et al*. 2011
Kwartelkoning						x	-	van der Vliet *et al*. 2011
Watersnip						x	-	van der Vliet *et al*. 2011
Visdief			x				30	Thaxter *et al.* 2012
Zwarte stern				x		x	3	van der Winden *et al.* 2004
IJsvogel	x					x	-	van der Vliet *et al*. 2011
Oeverzwaluw						x	6	van der Vliet *et al*. 2011
Blauwborst	x				x	x	-	van der Vliet *et al*. 2011
Snor	x			x	x		-	van der Vliet *et al*. 2011
Rietzanger	x				x		-	van der Vliet *et al*. 2011
Grote karekiet				x	x	x	-	van der Vliet *et al*. 2011

Tabel 4.2 *Overzicht van de soorten niet-broedvogels waarvoor Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van Windpark Echteld-Lienden zijn aangewezen. Voor iedere soort is in de laatste twee kolommen de maximale foerageerafstand weergegeven voor de periode buiten het broedseizoen. Indien van toepassing is in de laatste kolom de soort vermeld waar de maximale foerageerafstand aan ontleend is. Een kruisje geeft aan dat het Natura 2000-gebied voor de desbetreffende soort als niet-broedvogel is aangewezen. Een oranje gekleurd hokje geeft aan dat de minimale afstand tussen het Natura 2000-gebied en het onderzoeksgebied kleiner is dan de maximale foerageerafstand. De roodgekleurde soorten komen later in dit rapport nader aan bod.*

Vogelsoort	Biesbosch (43 km)	Lepelaarplassen (55 km)	Markermeer & Ijmeer (50 km)	Naardermeer (46 km)	Oostvaardersplassen (54 km)	Rijntakken (1 km)	Maximale foerageerafstand (km)	Bron
Fuut	x		x			x	-	van der Vliet *et al*. 2011
Aalscholver	x		x			x	20	van der Vliet *et al*. 2011
Grote zilverreiger	x				x		15	van der Vliet *et al*. 2011
Lepelaar	x	x	x		x		15	van der Vliet *et al*. 2011
Kleine zwaan	x					x	12	van der Vliet *et al*. 2011
Wilde zwaan					x	x	10	van der Vliet *et al*. 2011
Toendrarietgans						x	30	van der Vliet *et al*. 2011; andere ganzensoorten
Kolgans	x			x	x	x	30	van der Vliet *et al*. 2011
Grauwe gans	x	x	x	x	x	x	30	van der Vliet *et al*. 2011
Brandgans	x		x		x	x	30	van der Vliet *et al*. 2011
Bergeend					x	x	3	van der Vliet *et al*. 2011
Smient	x		x		x	x	11	van der Vliet *et al*. 2011
Krakeend	x	x	x		x	x	5	van der Vliet *et al*. 2011
Wintertaling	x				x	x	9	van der Vliet *et al*. 2011
Wilde eend	x					x	26	van der Vliet *et al*. 2011
Pijlstaart	x	x			x	x	2	van der Vliet *et al*. 2011
Slobeend	x	x	x		x	x	1	van der Vliet *et al*. 2011
Krooneend			x				?	
Tafeleend	x	x	x		x	x	15	van der Vliet *et al*. 2011
Kuifeend	x	x	x		x	x	15	van der Vliet *et al*. 2011

Tabel 4.2 (vervolg)

Vogelsoort	Biesbosch (43 km)	Lepelaarplassen (55 km)	Markermeer & Ijmeer (50 km)	Naardermeer (46 km)	Oostvaardersplassen (54 km)	Rijntakken (1 km)	Maximale foerageerafstand (km)	Bron
Topper			x				15	van der Vliet *et al*. 2011
Brilduiker			x				5	van der Vliet *et al*. 2011
Nonnetje	x	x	x		x	x	5	van der Vliet *et al*. 2011; brilduiker
Grote zaagbek	x		x				5	van der Vliet *et al*. 2011; middelste zaagbek
Zeearend	x				x		?	
Visarend	x						11	van der Vliet *et al*. 2011
Meerkoet	x		x			x	-	van der Vliet *et al*. 2011
Scholekster						x	15	van der Vliet *et al*. 2011
Kluut		x			x		10	van der Vliet *et al*. 2011
Goudplevier						x	15	van der Vliet *et al*. 2011
Kievit						x	15	van der Vliet *et al*. 2011; goudplevier
Kemphaan					x	x	15	van der Vliet *et al*. 2011; goudplevier
Grutto	x	x			x	x	?	
Wulp						x	24	Gerritsen 2017
Tureluur						x	2	van der Vliet *et al*. 2011
Dwergmeeuw			x				-	van der Vliet *et al*. 2011
Zwarte stern			x				?	

4.1.2 Stap 2 Stikstof

Bij de aanleg van het windpark wordt stikstof uitgestoten. Wanneer deze stikstof neerslaat in een Natura 2000-gebied dat is aangewezen voor stikstofgevoelige habitattypen en/of voor soorten die afhankelijk zijn van een stikstofgevoelig habitat (beoordeling op leefgebied), kan dit leiden tot negatieve effecten op het behalen van de IHD's voor deze habitattypen en/of soorten.

Vanwege de beperkte omvang en de tijdelijkheid van de werkzaamheden is de omvang van de stikstof-emissie bij de bouw van het windpark naar verwachting verwaarloosbaar. De inrichtingsalternatieven zijn op voorhand niet onderscheidend voor dit aspect. De omvang van de tijdelijke additionele depositie zal volledigheidshalve (en als indicatie voor de latere vergunningaanvraag onder de Ow) voor het VKA berekend worden met de rekentool Aerius.

4.1.3 Stap 3: Effecten van de realisatie van een windpark

Effecten op beschermde habitattypen
De windturbines worden buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden gebouwd. Daarom is met zekerheid geen sprake van verlies aan areaal van beschermde habitattypen door ruimtebeslag. Er is geen sprake van relevante emissie van schadelijke stoffen naar water en/of bodem (voor stikstof zie § 4.1.2) of van veranderingen in grond- of oppervlakte-wateren.

Dit betekent dat op voorhand zeker is dat de realisatie van Windpark Echteld-Lienden geen effect heeft op het behalen van IHD's van beschermde habitattypen waarvoor Natura 2000-gebieden buiten de begrenzing van het onderzoeksgebied zijn aangewezen. In dit rapport worden de IHD's van deze habitattypen daarom verder niet behandeld.

Effecten op Habitatrichtlijnsoorten
De windturbines worden buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden gebouwd. Daarom is met zekerheid geen sprake van verlies aan areaal van leefgebieden van Habitatrichtlijnsoorten door ruimtebeslag. Er is geen sprake van relevante emissie van schadelijke stoffen naar water en/of bodem (voor stikstof zie § 4.1.2) of van veranderingen in grond- of oppervlaktewateren.

Het onderzoeksgebied grenst daarnaast ook niet aan Natura 2000-gebieden waardoor effecten van de realisatie van het windpark die grensoverschrijdend kunnen zijn (denk aan trillingen als gevolg van heiwerkzaamheden of visuele verstoring als gevolg van de draaiende rotoren) geen invloed zullen hebben op het behalen van de IHD's van Habitatrichtlijnsoorten waarvoor verder gelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Dit betekent dat op voorhand zeker is dat de realisatie van Windpark Echteld-Lienden geen effect heeft op het behalen van IHD's van (leefgebieden van) Habitatrichtlijnsoorten (met uitzondering van de meervleermuis, zie onder) waarvoor Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van het onderzoeksgebied zijn aangewezen. In dit rapport worden de IHD's van deze Habitatrichtlijnsoorten daarom verder niet behandeld.

Het Natura 2000-gebieden Rijntakken is aangewezen voor de meervleermuis. Het Natura 2000-gebied heeft een functie als paar- en foerageergebied voor meervleermuizen. Hierdoor is er mogelijk een relatie van meervleermuizen die door het onderzoeksgebied vliegen van en naar het Natura 2000-gebied Rijntakken. Deze soort wordt in voorliggend rapport nader geanalyseerd (zie hoofdstuk 7). Voor de andere Natura 2000-gebieden die aangewezen zijn meervleermuis (Biesbosch en Markermeer & IJmeer) is de afstand

dermate groot dat een relatie tussen het onderzoeksgebied en deze gebieden op voorhand uitgesloten is.

Effecten op vogels
Vogels zijn zeer mobiel en kunnen daarom ook vanuit Natura 2000-gebieden buiten het onderzoeksgebied binnen de invloedssfeer van het windpark terechtkomen en dan nadelige effecten van de draaiende rotoren ondervinden. Daarom zullen alle IHD's van vogels die uit Natura 2000-gebieden het onderzoeksgebied kunnen bereiken (volgend uit de afbakening in § 4.1.1) in dit rapport nader worden besproken.

4.1.4 Samenvatting

In Tabel 4.3 is een overzicht opgenomen van de kwalificerende habitattypen, Habitat-richtlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het onderzoeksgebied zijn aangewezen, met argument of effecten van het windpark wel of niet in voorliggend rapport nader worden behandeld. De ligging van Natura 2000-gebieden die later in dit rapport aan bod komen is weergegeven in Figuur 4.2. Natura 2000-gebieden die in Tabel 4.3 niet worden genoemd liggen buiten de invloedssfeer van het windpark. Het optreden van (significant negatieve) effecten van de realisatie van Windpark Echteld-Lienden op het behalen van IHD's van Natura 2000-gebieden die niet in Tabel 4.3 zijn genoemd is op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Tabel 4.3 *Overzicht van kwalificerende habitattypen, Habitatrichtlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het onderzoeksgebied zijn aangewezen, met argument of effecten van Windpark Echteld-Lienden wel of niet in het rapport worden behandeld.*

Habitattypen	Biesbosch (HR, VR)	Lepelaarplassen (VR)	Markermeer & IJmeer (HR, VR)
Zwakgebufferde vennen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Kranswierwateren	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Zure vennen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Beken en rivieren met waterplanten (grote fonteinkruiden)	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Slikkige rivieroevers	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Vochtige heiden (laagveengebied)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Stroomdalgraslanden	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Blauwgraslanden	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Ruigten en zomen (moerasspirea)	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Ruigten en zomen (droge bosranden)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart)	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Beuken- en eikenbossen met hulst	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Hoogveenbossen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen)	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Droge hardhoutooibossen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 4.3 (vervolg)

Habitattypen	Naardermeer (HR, VR)	Oostvaardersplassen (VR)	Rijntakken (HR, VR)
Zwakgebufferde vennen	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Kranswierwateren	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Zure vennen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Beken en rivieren met waterplanten (grote fonteinkruiden)	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Slikkige rivieroevers	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Vochtige heiden (laagveengebied)	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Stroomdalgraslanden	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Blauwgraslanden	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Ruigten en zomen (moerasspirea)	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Ruigten en zomen (droge bosranden)	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart)	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Beuken- en eikenbossen met hulst	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Hoogveenbossen	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen)	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Droge hardhoutooibossen	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer

Tabel 4.3 (vervolg)

Habitatrichtlijnsoorten	Biesbosch (HR, VR)	Lepelaarplassen (VR)	Markermeer & Ijmeer (HR, VR)
Zegge-korfslak	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Gestreepte waterroofkever	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Zeeprik	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Rivierprik	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Elft	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Fint	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Zalm	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Bittervoorn	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Grote modderkruiper	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Kleine modderkruiper	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Rivierdonderpad	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Kamsalamander	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Geelbuikvuurpad	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Meervleermuis	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Bever	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Noordse woelmuis	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Tonghaarmuts	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Groenknolorchis	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Platte schijfhoren	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 4.3 (vervolg)

Habitatrichtlijnsoorten	Naardermeer (HR, VR)	Oostvaardersplassen (VR)	Rijntakken (HR, VR)
Zegge-korfslak	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Gestreepte waterroofkever	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Zeeprik	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Rivierprik	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Elft	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Fint	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Zalm	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Bittervoorn	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Grote modderkruiper	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Kleine modderkruiper	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Rivierdonderpad	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Kamsalamander	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Geelbuikvuurpad	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Meervleermuis	n.v.t.	n.v.t.	ja, mogelijk effect onderzoeken
Bever	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Noordse woelmuis	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Tonghaarmuts	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Groenknolorchis	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Platte schijfhoren	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 4.3 (vervolg)

Broedvogels	Biesbosch (HR, VR)	Lepelaarplassen (VR)	Markermeer & Ijmeer (HR, VR)
Dodaars	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Aalscholver	ja, mogelijk effect onderzoeken	ja, mogelijk effect onderzoeken	ja, mogelijk effect onderzoeken
Roerdomp	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Woudaap	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Kleine zilverreiger	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Grote zilverreiger	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Purperreiger	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Lepelaar	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.
Eder	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Bruine kiekendief	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Blauwe kiekendief	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Porseleinhoen	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Kwartelkoning	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Watersnip	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Visdief	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Zwarte stern	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
IJsvogel	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Oeverzwaluw	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Blauwborst	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Snor	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Rietzanger	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Grote karekiet	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 4.3 (vervolg)

Broedvogels	Naardermeer (HR, VR)	Oostvaardersplassen (VR)	Rijntakken (HR, VR)
Dodaars	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer
Aalscholver	ja, mogelijk effect onderzoeken	ja, mogelijk effect onderzoeken	ja, mogelijk effect onderzoeken
Roerdomp	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer
Woudaap	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer
Kleine zilverreiger	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.
Grote zilverreiger	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.
Purperreiger	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Lepelaar	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.
Eider	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Bruine kiekendief	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.
Blauwe kiekendief	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.
Porseleinhoen	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer
Kwartelkoning	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Watersnip	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Visdief	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Zwarte stern	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	ja, mogelijk effect onderzoeken
IJsvogel	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Oeverzwaluw	n.v.t.	n.v.t.	ja, mogelijk effect onderzoeken
Blauwborst	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer
Snor	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.
Rietzanger	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.
Grote karekiet	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer

Tabel 4.3 (vervolg)

Niet-broedvogels	Biesbosch (HR, VR)	Lepelaarplassen (VR)	Markermeer & Ijmeer (HR, VR)
Fuut	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Aalscholver	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Grote zilverreiger	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Lepelaar	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer
Kleine zwaan	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Wilde zwaan	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Toendrarietgans	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Kolgans	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Grauwe gans	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer
Brandgans	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Bergeend	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Smient	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Krakeend	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer
Wintertaling	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Wilde eend	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Pijlstaart	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.
Slobeend	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer
Krooneend	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Tafeleend	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer
Kuifeend	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer
Topper	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Brilduiker	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Nonnetje	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer
Grote zaagbek	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer

Tabel 4.3 (vervolg)

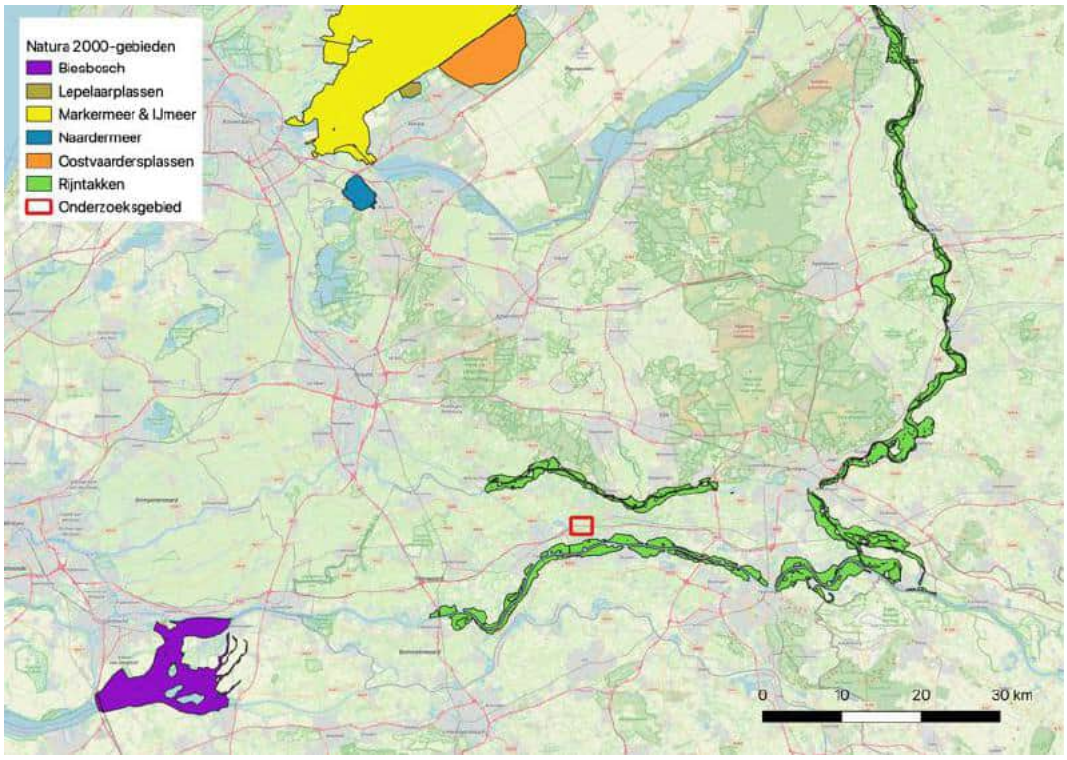
Niet-broedvogels	Biesbosch (HR, VR)	Lepelaarplassen (VR)	Markermeer & IJmeer (HR, VR)
Zeearend	ja, mogelijk effect onderzoeken	n.v.t.	n.v.t.
Visarend	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	n.v.t.
Meerkoet	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Scholekster	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Kluut	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.
Goudplevier	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Kievit	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Kemphaan	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Grutto	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.
Wulp	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Tureluur	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Dwergmeeuw	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Zwarte stern	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer

Tabel 4.3 (vervolg)

Niet-broedvogels	Naardermeer (HR, VR)	Oostvaardersplassen (VR)	Rijntakken (HR, VR)
Fuut	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Aalscholver	n.v.t.	n.v.t.	ja, mogelijk effect onderzoeken
Grote zilverreiger	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.
Lepelaar	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.
Kleine zwaan	n.v.t.	n.v.t.	ja, mogelijk effect onderzoeken
Wilde zwaan	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	ja, mogelijk effect onderzoeken
Toendrarietgans	n.v.t.	n.v.t.	ja, mogelijk effect onderzoeken
Kolgans	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer	ja, mogelijk effect onderzoeken
Grauwe gans	nee, buiten invloedsfeer	nee, buiten invloedsfeer	ja, mogelijk effect onderzoeken
Brandgans	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	ja, mogelijk effect onderzoeken
Bergeend	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	ja, mogelijk effect onderzoeken
Smient	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	ja, mogelijk effect onderzoeken
Krakeend	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	ja, mogelijk effect onderzoeken
Wintertaling	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	ja, mogelijk effect onderzoeken
Wilde eend	n.v.t.	n.v.t.	ja, mogelijk effect onderzoeken
Pijlstaart	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	ja, mogelijk effect onderzoeken
Slobeend	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	ja, mogelijk effect onderzoeken
Krooneend	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Tafeleend	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	ja, mogelijk effect onderzoeken
Kuifeend	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	ja, mogelijk effect onderzoeken
Topper	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Brilduiker	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Nonnetje	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	ja, mogelijk effect onderzoeken
Grote zaagbek	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 4.3 (vervolg)

Niet-broedvogels	Naardermeer (HR, VR)	Oostvaardersplassen (VR)	Rijntakken (HR, VR)
Zeearend	n.v.t.	ja, mogelijk effect onderzoeken	n.v.t.
Visarend	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Meerkoet	n.v.t.	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer
Scholekster	n.v.t.	n.v.t.	ja, mogelijk effect onderzoeken
Kluut	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	n.v.t.
Goudplevier	n.v.t.	n.v.t.	ja, mogelijk effect onderzoeken
Kievit	n.v.t.	n.v.t.	ja, mogelijk effect onderzoeken
Kemphaan	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	ja, mogelijk effect onderzoeken
Grutto	n.v.t.	nee, buiten invloedsfeer	ja, mogelijk effect onderzoeken
Wulp	n.v.t.	n.v.t.	ja, mogelijk effect onderzoeken
Tureluur	n.v.t.	n.v.t.	ja, mogelijk effect onderzoeken
Dwergmeeuw	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Zwarte stern	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.



Figuur 4.2 *Ligging van Natura 2000-gebieden waarvan het doelbereik van minimaal één IHD mogelijk effect kan ondervinden van de realisatie van Windpark Echteld-Lienden.*

4.2 Gelders natuurnetwerk en Groene ontwikkelingszone

Binnen het onderzoeksgebied liggen onderdelen van het Gelders Natuurnetwerk en Groene ontwikkelzone (Figuur 4.3). Dit gaat om de Linge en de wetering nabij de Panderweg. Voor deze onderdelen geldt het beheertype N03.01 Beek en Bron.

Het onderzoeksgebied ligt op de kaart van het GNN/GO binnen het deelgebied 65 Midden-Betuwe. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen in dit grotere deelgebied zijn als volgt:

Natuur en landschap

- Afwisseling van stroomruggen en kommen, variabel agrarisch cultuurlandschap, veel boomteelt
- Deels onderdeel van Nationaal Landschap Rivierengebied
- Landgoed Hemmen met essen-iepenbos op oude standplaats en oude verkavelingsstructuur; plaatselijk ook andere landgoederen: Den Eng, Wijenburg, IJzendoorn
- Zeer rijk leefgebied steenuil
- Plaatselijk kleinschalige landschappen (bijv. Randwijk, Hien, Aalst, Eldik)
- Cultuurhistorische waarden van de stroomruggen en landgoederen, doorbraakkolken, historische waterstaatswerken (o.a. Liniedijk, Spanjaardsdijk, weteringen, Linge)
- Abiotiek: aardkundige waarden, kwel, bodem, waterreservoir

Aardkundige waarden

- Stroomgordel Hemmen; Dijkdoorbraak met kwelkade bij Eldik

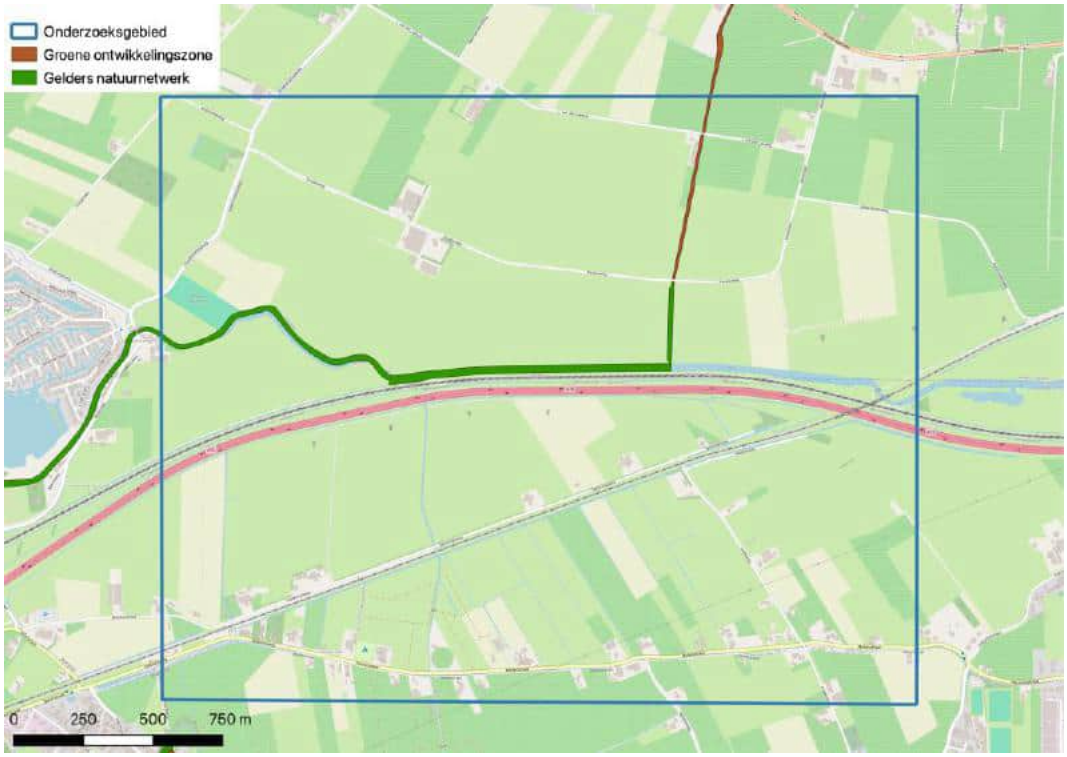
Waardevol open gebied of verkaveling: ja

Ontwikkelingsdoelen Groene Ontwikkelingszone

- Ontwikkeling ecologische verbindingszone Linge - Oude Rijn bij Lienden met natuuroevers en stapstenen moeras

Ontwikkelingsdoelen ecologische verbindingen met evz-model

- Lek - Linge: rietzanger en winde

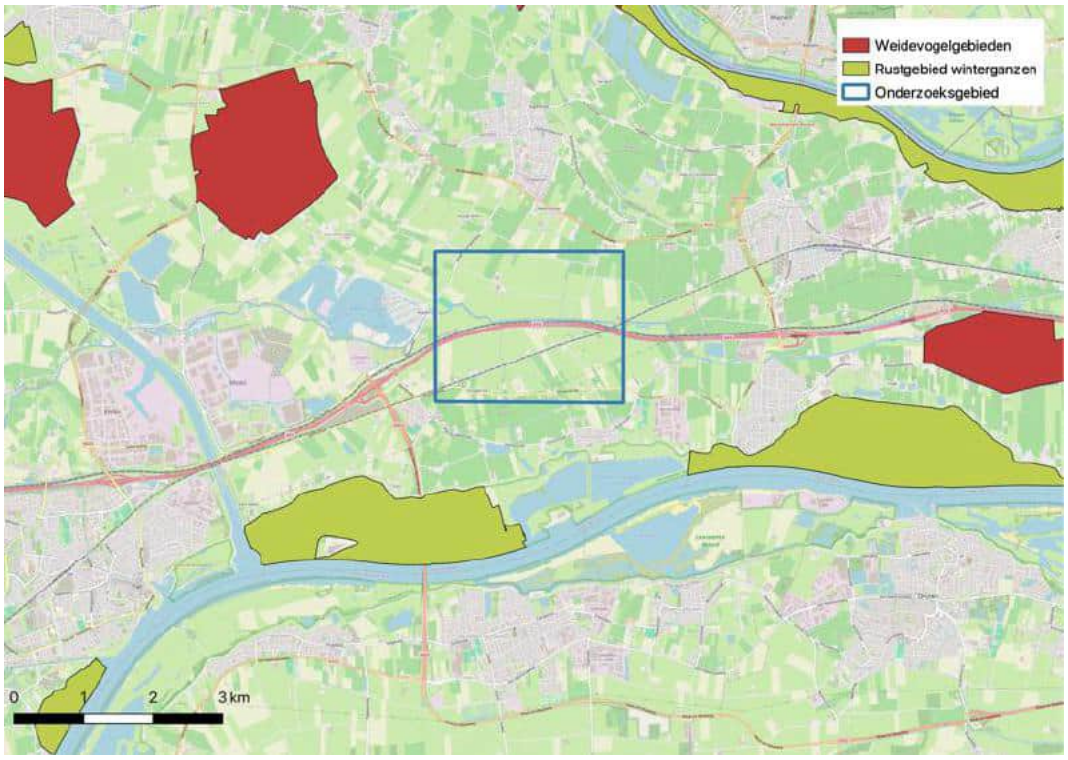


Figuur 4.3 *Ligging van Gelders natuurnetwerk en Groene ontwikkelingszone in de omgeving van het onderzoeksgebied.*

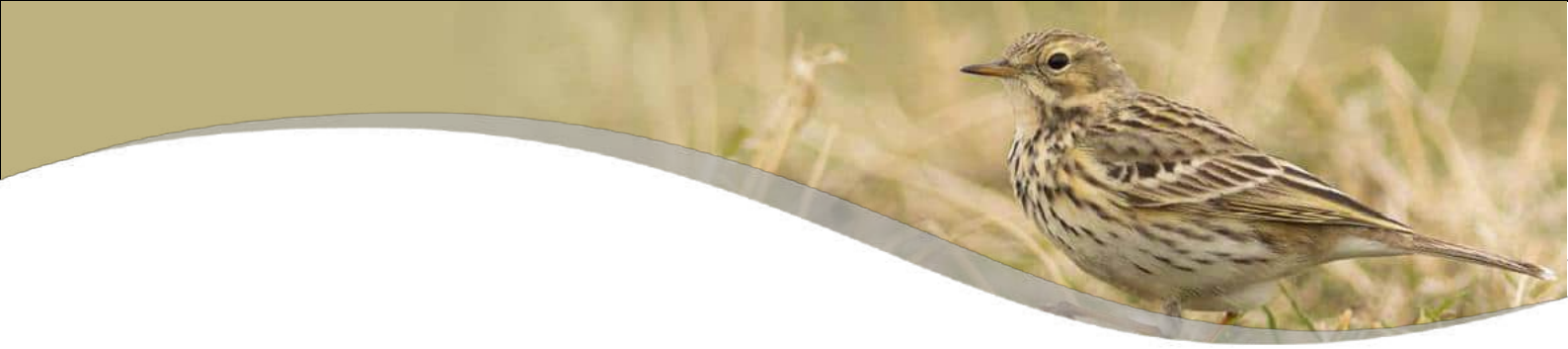
4.3 Overige beschermde gebieden

In de ruime omgeving van het onderzoeksgebied liggen enkele door de provincie aangewezen weidevogelgebieden. Het dichtstbijzijnde gebied ligt ten noorden van de Lingemeren op ruim 2 km afstand van het onderzoeksgebied (Figuur 4.4).
Daarnaast zijn in de omgeving diverse ganzenrustgebieden aangewezen door de provincie (Figuur 4.4). Dit gaat om de uiterwaarden van de Nederrijn en Waal.
Zowel de ganzenrustgebieden en de weidevogelgebieden zijn onderdeel van het GNN/GO. De provincie wil landbouwpraktijken stimuleren en in stand houden die rekening houden met weidevogels binnen de perspectiefvolle weidevogelgebieden. Voor de

ganzenrustgebieden willen zij invulling geven aan de internationale verplichting tot duurzame instandhouding van de ganzenpopulatie.



Figuur 4.4 *Ligging van ganzenrustgebieden en weidevogelgebieden in de omgeving van het onderzoeksgebied.*



5 Materiaal en methoden

5.1 Effectbepaling en -beoordeling stikstof

5.1.1 PlanMER-alternatieven

De aanleg van het geplande windpark zal gepaard gaan met de inzet van materieel dat overwegend op dieselmotoren draait. Hierbij komt NO_x vrij dat vervolgens neerslaat als NO_2. Deze additionele depositie kan gevolgen hebben voor natuur. Voor de PlanMER-alternatieven is op hoofdlijnen ingeschat welke effecten verwacht kunnen worden op (beschermde) natuurwaarden in de (ruime) omgeving van het onderzoeksgebied.

5.1.2 VKA

De omvang van de tijdelijke additionele depositie is berekend met de rekentool Aerius (8 oktober 2024; bijlage IV). In deze programmatuur worden alle bronnen van emissie voorzien van de benodigde parameterwaarden. De berekening resulteert in een kaartbeeld met de ruimtelijke verdeling van de depositie. De gridcellen op basis waarvan het beeld is berekend, zijn hexagonen met een oppervlakte van ruim een hectare.

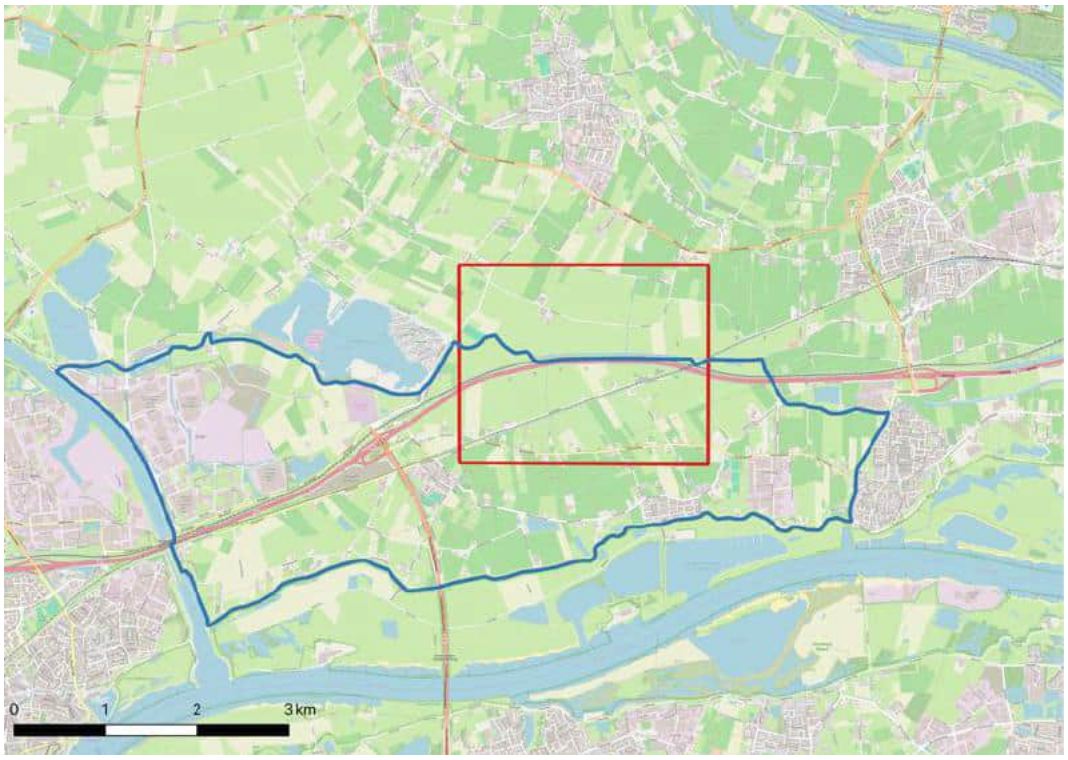
De aanlegwerkzaamheden van het VKA zijn in de AERIUS berekening verdeeld over twee jaren (2025 en 2026). In het eerste jaar (2025) is ook de sanering van het bestaande windpark Echteld meegenomen.

5.2 Bron- en veldonderzoek vogels

5.2.1 Brongegevens

Voor een actueel overzicht van beschermde vogelsoorten die in de regio voorkomen is de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) geraadpleegd op 22 maart 2024. Bij het raadplegen van de NDFF is uitgegaan van een zoekgebied met een straal van ca. drie km om het onderzoeksgebied en gegevens tot vijf jaar oud. Het Amsterdam-Rijnkanaal, de Rijn en de Waal zijn als scherpe grens meegenomen in de afbakening.

Via de NDFF is in september 2023 een levering van toestemmingsdata gedaan van ganzen- en zwanentellingen in het telvak GL5460 over het seizoen 2018/2019. Het zuidelijk deel van het onderzoeksgebied ligt binnen het telgebied (Figuur 5.1).



Figuur 5.1 *Ligging telvak watervogels GL5460 (blauwe begrenzing) ten opzichte van onderzoeksgebied (rode begrenzing) (NDFF 2024).*

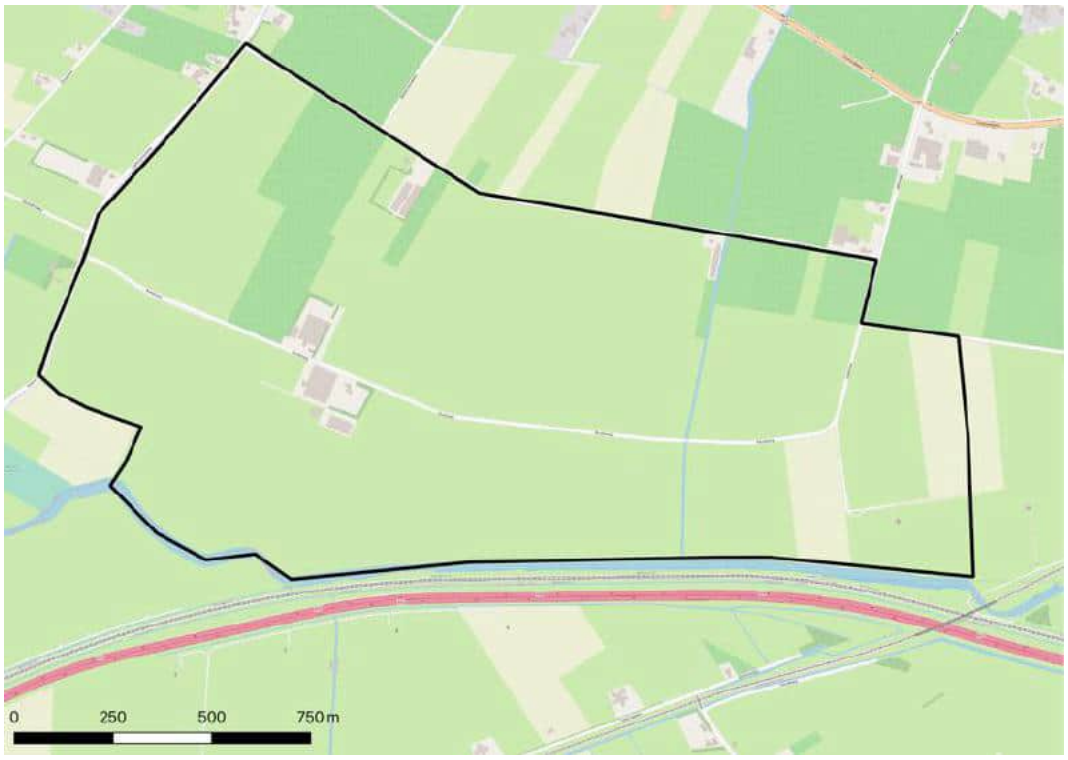
5.2.2 Indicatieve bezoeken weidevogels 2022

In 2022 is het onderzoeksgebied driemaal onderzocht (14 april, 11 mei en 22 juni) om een indruk te krijgen van het voorkomen en verspreiding van weidevogels. Hierbij zijn zowel de delen van het onderzoeksgebied ten noorden en ten zuiden van de rijksweg A15 onderzocht. Waarnemingen zijn op kaart ingetekend. Op basis van deze gegevens is het veldonderzoek van 2023 vormgegeven (zie § 5.3.2).

5.2.3 Territoriumkartering weidevogels 2023

Het deel van het onderzoeksgebied ten noorden van de rijksweg A15 is in 2023 onderzocht op het voorkomen van broedvogels van weidevogels (Figuur 5.2). Het gebied is vanaf de openbare weg gekarteerd. Het onderzoek heeft zich gericht op de graslanden en sloten in het gebied. Erven en bosjes zijn op voorhand als ongeschikt voor weidevogels beschouwd en zijn daarom niet geïnventariseerd.

Alle waarnemingen die op broeden of een territorium duiden zijn ingevoerd op de exacte locatie, inclusief de broedcodes. De invoer heeft plaatsgevonden met behulp van een tablet met het programma Avimap (Sovon Vogelonderzoek Nederland).



Figuur 5.2 Onderzoeksgebied territoriumkartering weidevogels in 2023.

Voor de kartering van territoria van weidevogels is de BMP-methodiek gehanteerd; de door SOVON ontwikkelde broedvogelmonitoringsmethodiek (Vergeer *et al.* 2016). Er zijn vijf ochtendronden uitgevoerd (Tabel 5.1) (conform landschapstype 'weidevogelrijk grasland' tabel 2 pagina 9 in Vergeer *et al*. 2016). Alle bezoeken vonden plaats in de ochtenduren. Voor de kartering is een selectieve soortenlijst van weide- en akkervogels aangehouden (Tabel 5.2).

Tabel 5.1 Overzicht veldbezoeken territoriumkartering weidevogels in 2023.

Veldbezoek	datum
1	27 maart
2	4 april
3	25 april
4	16 mei
5	31 mei

Na afloop van alle veldbezoeken zijn de veldwaarnemingen omgezet in territoria door middel van het autoclustersysteem van Sovon. Hiermee zijn van alle gekarteerde soorten verspreidingskaarten van de territoria verkregen.
Alle bezoeken hebben onder weersomstandigheden plaatsgevonden die goed geschikt zijn om weidevogels te karteren (geen neerslag, windkracht maximaal Bft 3, temperaturen >5 graden C).

Tabel 5.2 *Soortenlijst van weide- en akkervogels waar de territoriumkartering zich op heeft gericht (Vergeer et al. 2016; https://www.sovon.nl/nl/content/bmp-w-bmp-weide-en-akkervogels).*

Vogelsoorten			
Bergeend	Knobbelzwaan	Scholekster	Wintertaling
Gele kwikstaart	Krakeend	Slobeend	Wulp
Graspieper	Kuifeend	Tafeleend	Zomertaling
Grutto	Kwartel	Tureluur	
Kemphaan	Kwartelkoning	Veldleeuwerik	
Kievit	Patrijs	Watersnip	

5.2.4 Vliegbewegingen grutto 2023

Voor het onderzoek naar vliegbewegingen van grutto in het deel van het onderzoeksgebied ten noorden van de rijksweg A15 zijn in totaal 5 veldbezoeken uitgevoerd in de periode medio maart – eind mei (gelijk aan bezoeken Tabel 5.1).
Alle bezoeken zijn gestart in de ochtend en eindigden aan het einde van de ochtend of begin van de middag. Alle observaties werden uitgevoerd vanaf openbare weg. Hierbij is geen vaste plek gehanteerd, maar werd steeds zoveel mogelijk ingezet op de locaties met veel vliegactiviteit op dat moment, zodat zoveel mogelijk vliegbewegingen konden worden ingetekend. Wel werd bij de meeste bezoeken rond gereden om een beter totaalbeeld te krijgen van de verspreiding van aanwezige grutto's over het gehele onderzoeksgebied.

Gedurende de bezoeken werd iedere waargenomen vliegbeweging grafisch ingetekend, waardoor een ruimtelijk beeld van de vliegactiviteit van grutto's in het gebied kan worden verkregen. Deze vliegbewegingen zijn ingevoerd in één van de twee applicaties Waarneming Pro. Van iedere vliegbeweging is middels een visuele schatting ook de hoogte geregistreerd. Naast vliegbewegingen werden ook lokaal aanwezige grutto's ieder bezoek ingetekend om een goed beeld van het gebiedsgebruik te verkrijgen.

5.2.5 Veldonderzoek vliegbewegingen watervogels

Uit de bestaande gegevens (vogeltellingen) is onvoldoende informatie te halen over de dagelijkse vliegbewegingen van broedvogels en watervogels in het onderzoeksgebied en directe omgeving. Om de bestaande kennisleemte ten aanzien van vliegbewegingen van watervogels in de schemer en donker in het onderzoeksgebied van de beoogde windturbineopstellingen op te vullen, zijn drie veldbezoeken met een vogelradar uitgevoerd in de periode december–februari 2021/2022 (8 december 2021, 3 januari 2022 en 1 februari 2022).

Het veldonderzoek is gericht geweest op het in kaart brengen van vliegbewegingen van watervogels rond de avondschemering, wanneer deze vogels zich verplaatsen tussen

foerageergebieden waar ze overdag verblijven en slaapplaatsen waar ze 's nachts verblijven. Dit is met name de periode dat de vliegbewegingen bij toekomstige aanwezigheid van een windpark risicovol kunnen zijn, omdat de windturbines in de schemering en het donker mogelijk minder goed zichtbaar zijn, waardoor vogels in aanvaring kunnen komen. Het veldonderzoek is uitgevoerd met een mobiele vogelradar, waarmee vliegbewegingen van vogels ook in het donker in kaart kunnen worden gebracht. Behalve aantallen vogels en vliegpaden, wordt van iedere vliegende groep zo mogelijk ook de vlieghoogte vastgesteld.

De radar is zo opgesteld dat een belangrijk deel van de omgeving van het onderzoeks–gebied goed kan worden overzien en de slaaptrek van of naar de belangrijkste bekende slaapplaatsen in de omgeving kan worden gevolgd. De radar is opgesteld langs de Panderweg. De radar is bemand door een waarnemer die de vliegbewegingen van vogels die worden waargenomen met de radar (tot een afstand van ca. 3 kilometer rondom de radar) vastlegt op kaarten.
De vliegbewegingen die zichtbaar zijn op het radarscherm zijn als pijl ingetekend op een topografische kaart en de informatie met betrekking tot tijd en, indien bekend, soort(groep), aantal vogels en vlieghoogte wordt per pijl op een formulier ingevuld. Tegelijkertijd zijn de radarbeelden op een computer opgeslagen, zodat patronen ook achteraf nog op een computer bekeken en/of geanalyseerd kunnen worden. Op de radar zijn groepen vogels in het algemeen goed te volgen en kunnen van ganzen en zwanen ook individuele vogels gevolgd worden. Aan de hand van karakteristieken van vliegsporen (koersvastheid, in combinatie met snelheid en echogrootte) is het goed mogelijk om voor een groot deel van de echo's ook in het donker de soortgroep te bepalen. Daarnaast is nabij of op enige afstand van de radarpositie een tweede waarnemer aanwezig geweest om op aanwijzing van de radarwaarnemer overvliegende groepen watervogels op te pikken, op naam en aantal te brengen, de vlieghoogte vast te stellen en eventueel te volgen naar slaapplaatsen in de omgeving.

5.3 Effectbepaling en –beoordeling vogels

De bouw en het gebruik van Windpark Echteld-Lienden kan effect hebben op vogels die gedurende enige fase van hun levenscyclus in (de omgeving van) het onderzoeksgebied verblijven (zie bijlage I voor een algemeen overzicht van de effecten van windturbines op vogels). Mogelijke effecten die in dit rapport aan de orde komen zijn:

- verstoring van lokale vogels tijdens de aanleg van het windpark;
- sterfte als gevolg van aanvaringen;
- vermijding van windturbines door lokaal broedende, rustende en foeragerende vogels;
- barrièrewerking van de opstelling voor passerende lokale vogels.

De aantallen slachtoffers en de mate van vermijding en barrièrewerking zijn zo veel mogelijk (en voor zover relevant) per soort en per alternatief gekwantificeerd. Bij deze kwantificering moet echter in aanmerking worden genomen dat, hoewel ze gebaseerd zijn op het meest recente onderzoek, de nodige aannames gedaan zijn en dat ruime marges realistisch zijn rondom de gepresenteerde aantallen. Dat betekent dat de aantallen in absolute zin niet 100% nauwkeurig zijn, maar goed bruikbaar om een ordegrootte van

effecten in te schatten. De aannames in de berekeningen zijn op zo'n manier gedaan dat in alle gevallen met zekerheid het *worst case*-scenario is getoetst.

Het effect van de obstakelverlichting op de windturbines op vogels is in deze studie niet nader beschouwd. Uit eerder literatuuronderzoek (Lensink & van der Valk 2013) is vast komen te staan dat luchtvaartverlichting op windturbines, zoals toegepast in Nederland, niet leidt tot extra risico's voor vogels.

5.3.1 Bepaling of berekening van het aantal aanvaringsslachtoffers

PlanMER-alternatieven
Voor de bepaling van het aantal aanvaringsslachtoffers is gebruik gemaakt van bestaande kennis over slachtofferaantallen bij windparken in Nederland, België, Duitsland en andere (West-)Europese landen (Winkelman 1989, 1992, Musters *et al.* 1996, Baptist 2005, Everaert 2008, Schaut *et al.* 2008, Krijgsveld & Beuker 2009, Krijgsveld *et al.* 2009, Beuker & Lensink 2010, Brenninkmeijer & van der Weyde 2011, Verbeek *et al*. 2012, Klop & Brenninkmeijer 2014, 2020, Langgemach & Dürr 2023). In deze studies is gecorrigeerd voor factoren zoals zoekefficiëntie, verdwijnen van lijken door aaseters, het aantal zoekdagen en type zoekgebied. Op basis van deze kennis, gecombineerd met kennis van de vliegactiviteit van soorten in het onderzoeksgebied, is op basis van deskundigenoordeel het toekomstige aantal vogelslachtoffers (alle soorten samen) in Windpark Echteld-Lienden bepaald.

Soortspecifieke aantallen slachtoffers VKA
Voor sommige soort(groep)en is uit onderzoek in bestaande windparken een aanvaringskans beschikbaar. Voor deze soorten kan het aantal aanvaringsslachtoffers berekend worden met behulp van het Flux-Collision Model (Kleyheeg-Hartman *et al*. 2018). De aanvaringskansen (kans dat een langs vliegende vogel botst met een windturbine) zijn gebaseerd op studies in o.a. de Wieringermeer, de Sabinapolder, de Maasvlakte en in België (o.a. Everaert 2008, Fijn *et al.* 2012, Gyimesi *et al*. 2013; data uit Verbeek *et al.* 2012). De aantallen slachtoffers uit deze studies zijn te vertalen naar nieuw geplande windparken, indien rekening gehouden wordt met de windturbineomvang (ashoogte, rotordiameter), windturbineconfiguratie, locatie (landschapstype), vogelaanbod (flux) en betrokken soorten. Deze factoren zijn geformaliseerd in een berekeningswijze die soort(groep)specifiek is en waarvoor kennis over het vogelaanbod (flux) noodzakelijk is (Flux-Collision Model; Kleyheeg-Hartman *et al*. 2018). De uitkomst van de berekeningen wordt bepaald door de combinatie van de dimensies van het windpark en de eigenschappen en het gedrag van de desbetreffende vogelsoort.

In § 9.3 is beschreven voor welke soorten slachtofferberekeningen zijn uitgevoerd en welke gegevens en aannames daarbij zijn gehanteerd.

Voor soort(groep)en waarvoor geen aanvaringskans beschikbaar is, kunnen geen modelberekeningen met het Flux-Collision Model worden uitgevoerd. Voorbeelden van soortgroepen waarvoor dit geldt zijn reigerachtigen en roofvogels. Voor soorten uit deze

soortgroepen is een inschatting van het aantal aanvaringsslachtoffers in Windpark Echteld-Lienden gemaakt, op basis van informatie over 1) aantallen vliegbewegingen over het onderzoeksgebied, 2) vlieggedrag en 3) aantallen slachtoffers gevonden in slachtofferonderzoeken in Europa.

Voor het PlanMER zijn de effecten van het huidige windpark Echteld als autonome ontwikkeling beschouwd en inzichtelijk gemaakt. Voor het VKA is de sanering van het huidige windpark Echteld als integraal onderdeel opgenomen.

5.3.2 Effectbeoordeling in relatie tot sterfte door aanvaringen VKA

Voor de samenstelling van de lijst met vogelsoorten waarvoor de sterfte in een gepland windpark voorzienbaar is, maakt Waardenburg Ecology gebruik van een gestandaardiseerde selectiemethodiek. Deze methodiek houdt rekening met de hiervoor besproken vier (hoofd)factoren die van invloed zijn op het aanvaringsrisico van vogelsoorten in het windpark en houdt tevens rekening met de twee groepen: lokale vogels en vogels op seizoenstrek. Dit onderscheid is van belang, omdat dit bepalend is voor de populatieomvang waaraan de voorziene sterfte wordt getoetst.

Stap 1: Onderscheid in vogelsoorten die redelijkerwijs als aanvaringsslachtoffer in <u>Nederland</u> verwacht mogen worden en soorten waarvan in geen enkel windpark in Nederland slachtoffers voorzienbaar zijn.

Deze eerste selectiestap heeft betrekking op zowel lokale vogels als vogels op seizoenstrek.

1.a – Input	Nederlandse avifauna (521 soorten, per 1 januari 2019).
1.b	Wegstrepen van 218 soorten die afgelopen 5 jaar gemiddeld ≤10x / jaar in Nederland zijn waargenomen[1], zonder dat Nederland een onderdeel vormt van de functionele jaarcyclus fase.
1.c	Wegstrepen van 32 zeldzame soorten die afgelopen 5 jaar gemiddeld <100x / jaar in Nederland zijn waargenomen[1], waarvan het voorkomen zeer verspreid is over Nederland en zonder dat Nederland een onderdeel vormt van een functionele jaarcyclus fase.

<u>Het resultaat van stap 1 is een lijst van **271 soorten** (soorten 1a (521) minus soorten 1b (218) minus soorten 1c (32)) die talrijk genoeg zijn om redelijkerwijs ergens in Nederland aanvaringsslachtoffer te kunnen worden. Dit resultaat wordt ook genoemd de landelijke groslijst.</u>

Uit deze lijst met 271 vogelsoorten wordt vervolgens de soortenlijst voor de geplande windturbines samengesteld. Voor ieder windpark betekent dit dat er nog een (groot) aantal soorten af zal vallen, afhankelijk van de locatie en omvang van het geplande windpark of windturbine. De tweede en tevens laatste selectiestap bestaat uit twee delen (A en B) die

[1] Het aantal waarnemingen van een soort in Nederland is beschouwd als een goede afspiegeling van het daadwerkelijk voorkomen. Dus soorten met weinig waarnemingen zijn daadwerkelijk zeldzaam.

samen resulteren in een lijst met soorten waarvoor geadviseerd wordt om vergunning aan te vragen. Stap 2A heeft betrekking op de lokale vogels en stap 2B op de vogels op seizoenstrek. Sommige soorten zullen zowel na stap 2A als na stap 2B overblijven. Dat betekent dat bij deze soorten zowel onder lokale vogels als onder vogels op seizoenstrek sprake is van voorzienbare sterfte van de windturbine. De sterfte van deze soorten wordt daarom zowel aan de omvang van de relevante lokale populatie(s) getoetst als aan de Oost-Atlantische *flyway*-populatie, waarbij onderscheid wordt gemaakt naar slachtofferaantallen onder lokale vogels (broedvogels of niet-broedvogels) en onder vogels op seizoenstrek.

Stap 2A: Selectie van vogelsoorten waarvan aanvaringsslachtoffers onder lokale vogels in de gebruiksfase van de windturbines in het onderzoeksgebied, voorzienbaar zijn.

2A.a – Input
Landelijke groslijst met 271 soorten (als resultaat van stap 1).

2A.b
Wegstrepen van soorten die de afgelopen 5 jaar niet of nauwelijks (gemiddeld ≤10 ex/jaar) in het onderzoeksgebied aanwezig waren, omdat:

- het soorten betreft die geen binding hebben met het habitattype(n) dat in het onderzoeksgebied voorkomt (bijvoorbeeld zeevogels die niet of zelden boven land aanwezig zijn), of;
- het soorten zijn die landelijk (zeer) schaars en verspreid voorkomen en hooguit incidenteel in het onderzoeksgebied verblijven.

Soorten die in deze stap worden weggestreept, komen in zulke lage aantallen in het onderzoeksgebied voor dat slachtoffers van de geplande windturbines niet voorzienbaar zijn.

2A.c
Wegstrepen van soorten die in het onderzoeksgebied voorkomen, maar waarvan de kans op aanvaring zeer klein is, omdat:

- het soorten zijn die (in de broedtijd) sterk aan een specifiek habitat gebonden zijn en niet op risicovolle hoogte rondvliegen, of:
- het soorten zijn die buiten de broedtijd weinig risicovolle vlieg-bewegingen in relatie tot windparken kennen (bijvoorbeeld soorten die vrijwel uitsluitend op lage hoogte, onder het bereik van de rotoren, vliegen).

Voor soorten die in deze stap worden weggestreept, is de aanvaringskans dermate klein dat sterfte van de geplande windturbines niet voorzienbaar is.

Stap 2B: Selectie van vogelsoorten waarvan aanvaringsslachtoffers onder vogels op seizoenstrek in de gebruiksfase van de windturbines in het onderzoeksgebied voorzienbaar zijn.

Van de vogels die in het voorjaar en najaar over Nederland trekken, is in grote lijnen bekend welke routes ze volgen. Sommige vogels trekken in een breed front over ons land, andere soorten volgen vooral de kust of vliegen juist vooral over het oosten van ons land. Ook bestaat voor de meeste soorten een grof idee van de aantallen vogels die jaarlijks over ons land trekken. Voor sommige soorten gaat het om maximaal enkele honderden exemplaren, maar voor andere soorten kan het om miljoenen vogels gaan. Om de aanpak binnen deze selectiestap verder te standaardiseren is Nederland opgedeeld in vier regio's (Figuur 5.3). Voor ieder van deze regio's is volgens onderstaand selectiecriterium (2B.b) bepaald van welke soorten bij exploitatie van een windturbines in deze regio in de gebruiksfase van de geplande windturbines sterfte onder trekvogels voorzienbaar is. Het onderzoeksgebied van Windpark Echteld-Lienden valt onder regio 'midden'. Om te bepalen hoeveel exemplaren van een soort gemiddeld per jaar over de verschillende regio's vliegen is gebruik gemaakt van het boek 'Vogeltrek over Nederland' (LWVT/SOVON 2002), aangevuld met informatie van trektellen.nl (telposten voor de dagtrek en ringstations voor de nachttrek).

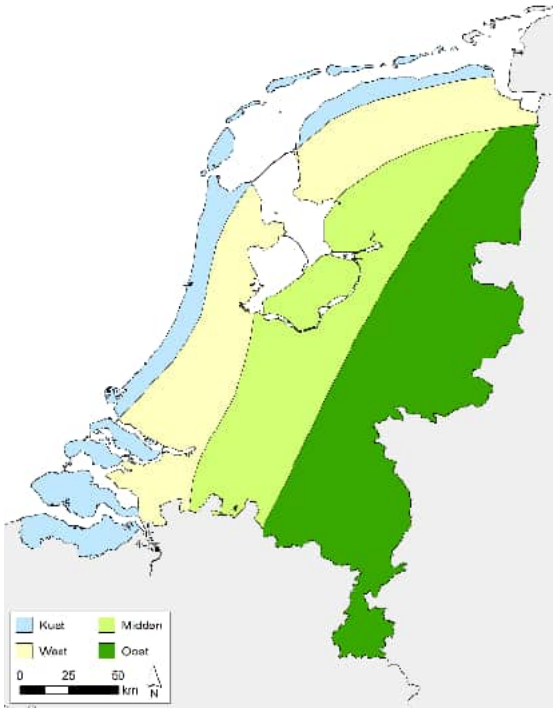
2B.a – Input	Landelijke groslijst (zie resultaat stap 1).
2B.b	Wegstrepen van soorten die de afgelopen 5 jaar niet of slechts in kleine aantallen (gemiddeld ≤1000 ex/jaar) op seizoenstrek over de desbetreffende regio gevlogen zijn, omdat: - het soorten zijn die überhaupt niet of nauwelijks (over Nederland) trekken, of; - het soorten zijn die hoofdzakelijk over andere delen van Nederland trekken (zie figuur 5.3). Soorten die in deze stap worden weggestreept trekken in zulke lage aantallen over de regio waarin het onderzoeksgebied ligt dat slachtoffers van de geplande windturbines niet voorzienbaar zijn.

Inschatten van de sterfte

Voor iedere soort op de lijst wordt voor alle populaties waarvan sterfte van de desbetreffende soort wordt voorzien, een inschatting gemaakt van de omvang van de jaarlijkse sterfte van de geplande windturbine. In sommige gevallen zal voor één soort dus meerdere malen een inschatting gemaakt worden van de sterfte van de geplande windturbines om de effectbepaling op de relevante populatie te kunnen verrichten. Voor een windpark in agrarisch gebied zou voor bijvoorbeeld de kievit sterfte voorzienbaar kunnen zijn voor lokale broedvogels, voor lokaal overwinterende vogels en voor vogels op seizoenstrek. In dat geval wordt voor de kievit voor alle drie de populaties waarvan slachtoffers voorzien worden een inschatting van de jaarlijkse sterfte gemaakt; waarbij het totaal aantal slachtoffers op jaarbasis over deze drie groepen wordt verdeeld.

Om eenduidigheid in de vergunningaanvragen te waarborgen, wordt de voorziene sterfte ingeschat in de volgende klassen: <1, 1-2, 3-6, 7-15, 16-50, 51-100, 101-300, >300 ex/jaar. Deze getallen betreffen de sterfte per hiervoor genoemde relevante populatie van die soort per jaar. Voor sommige soorten zijn resultaten van modelberekeningen van de aantallen slachtoffers beschikbaar (zie hoofdstuk 8 en 10 in de natuurtoets). Deze resultaten zijn dan hier overgenomen. Voor het inschatten van de omvang van de sterfte is de talrijkheid en verspreiding van de soort in het onderzoeksgebied van belang, evenals de functie die het

onderzoeksgebied voor de soort vervult. Daarnaast spelen ook de omvang, configuratie en locatie van het windpark of windturbine een rol.



Figuur 5.3 *Indeling van Nederland in vier regio's: Kust, West, Midden en Oost. Voor iedere regio is aan de hand van selectiestap 2B een standaardlijst samengesteld met vogelsoorten waarvan sterfte in een windpark in de desbetreffende regio's onder trekkende exemplaren van die soort voorzienbaar is, omdat de soort in voldoende hoge aantallen over de regio trekt.*

Soortenlijst voor de vergunningaanvraag

Als uitgangspunt voor voorzienbare sterfte is hier gehanteerd dat gedurende de looptijd van het project (gebruiksfase van de windturbine) het optreden van één of meer slachtoffers van een soort niet met zekerheid kan worden uitgesloten. Dit betreft de gehele soortenlijst resulterend uit selectiestappen 1, 2A en 2B, inclusief de soorten waarvoor <1 slachtoffer per jaar wordt voorzien.

Vaststellen van de betrokken populatie(s)

Voor de soorten op de lijst resulterend uit stap 2B (vogels op seizoenstrek) wordt de voorziene sterfte getoetst aan de omvang van de zogenoemde flyway-populatie. Dit betreft de populatie waartoe de vogels behoren die over Nederland trekken. Voor veel soorten is de precieze omvang van deze flyway-populatie niet bekend. In dat geval wordt een inschatting gemaakt van de minimale omvang van deze populatie, zodat met zekerheid een worst-case-scenario wordt getoetst (omdat een bepaalde sterfte voor een kleine populatie een groter effect heeft dan voor een grote populatie).

Voor de soortenlijst als resultaat van stap 2A (lokale vogels) wordt nader bepaald aan welke populatie de voorzienbare sterfte getoetst dient te worden. Dit kan bijvoorbeeld de

broedpopulatie zijn, maar ook de populatie overwinterende vogels of vogels die zich in de nazomer voorbereiden op de trek (beide laatstgenoemden vallen in de categorie niet-broedvogels). Voor sommige soorten kan in de loop van een jaar ook sprake zijn van sterfte onder vogels uit twee populaties (bijvoorbeeld de broedpopulatie en de winterpopulatie). Per soort wordt beoordeeld of er sprake is van een geïsoleerde, duidelijk te begrenzen lokale (broed)populatie. Wanneer dat niet het geval is wordt de sterfte getoetst aan de landelijke populatie.

Toetsen van het effect op de GSI

Voor alle soorten (en alle betrokken populaties per soort) dient vervolgens het effect van de voorzienbare sterfte op de gunstige staat van instandhouding (GSI) van de betrokken populatie getoetst te worden. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de 1%-mortaliteitsnorm, wat gelijk staat aan 1% van de jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie. Deze 1%-mortaliteitsnorm wordt toegepast als een eerste 'grove zeef' (Steunpunt Natura 2000, 2010). Wanneer de voorziene sterfte onder deze 1%-mortaliteitsnorm blijft kan een effect op de GSI van de betrokken populatie met zekerheid uitgesloten worden. De ABRS acht dit een acceptabele werkwijze[1]. Wanneer de voorziene sterfte de 1%-mortaliteitsnorm overschrijdt is er niet per definitie sprake van een effect op de GSI van de betrokken populatie, maar dient het effect wel nader beschouwd te worden.

Berekening 1%-mortaliteitsnorm

De 1%-mortaliteitsnorm is het aantal vogels dat 1% van de jaarlijkse sterfte van de te toetsen populatie representeert. Deze norm is soortspecifiek aangezien de populatiegrootte en de mortaliteit (de twee variabelen die de 1%-mortaliteitsnorm bepalen) voor alle soorten anders zijn. De norm wordt als volgt berekend:

1%-mortaliteitsnorm (# vogels) = (jaarlijkse sterfte * grootte van de te toetsen populatie) * 0,01

In de berekeningen is de jaarlijkse sterfte van adulte vogels gebruikt, omdat hier meer over bekend is en omdat deze sterfte lager is dan die van juveniele vogels. Hierdoor valt de 1%-mortaliteitsnorm lager uit (worst case-benadering). Als populatiegrootte zijn recente telgegevens gebruikt, waarbij voor niet-broedvogels het aantal exemplaren wordt gebruikt en voor broedvogels het aantal paren maal twee.

Voor informatie over de jaarlijkse sterfte per soort wordt gebruik gemaakt van de website van de BTO (http://www.bto.org/about-birds/birdfacts), of van resultaten uit soortspecifiek onderzoek vastgelegd in (wetenschappelijke) artikelen of rapporten. In de berekeningen wordt de sterfte van adulte vogels gebruikt, omdat hier meer over bekend is en omdat deze sterfte lager is dan die van juveniele vogels. Hierdoor valt de 1%-mortaliteitsnorm lager uit waardoor met zekerheid een worst-case-scenario wordt getoetst. Voor soorten waarvoor

[1] Zie o.a. uitspraken ABRS van 1 april 2009 in zaaknr. 200801465/1/R2, van 29 december 2010 in zaaknr. 200908100/1, van 8 februari 2012 in zaaknr. 201100875/1/R2 en van 11 juli 2018 in zaaknr. 201608248/1/R6.

geen gegevens met betrekking tot de jaarlijkse sterfte beschikbaar zijn, wordt gebruik gemaakt van de gegevens van een (sterk) gelijkende soort.

Informatie over de omvang van de flyway-populaties is voor de watervogels afgeleid van de Waterbird Population Estimates uit 2012 (AEWA CSR 8 zoals gepresenteerd op wpe.wetlands.org) en voor de overige soorten (voornamelijk roofvogels en zangvogels) uit het boek *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status* (Birdlife International 2004). De omvang van de landelijke (broed)vogelpopulaties is afgeleid uit de Vogelatlas (Sovon 2018) of van recentere tellingen uitgevoerd in het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM; afgeleid van http://www.sovon.nl/ 2024). Voor de omvang van een broedpopulatie wordt het aantal broedparen met twee vermenigvuldigd. Ook dit is weer een worst-case-scenario omdat op die manier geen rekening wordt gehouden met de jonge en/of niet-broedende vogels in een populatie.

In het kader van de Ow moet beoordeeld worden of de realisatie van Windpark Echteld-Lienden op zichzelf of in samenhang met andere plannen en projecten in de omgeving, (significant) negatieve effecten kan hebben op het behalen van de IHD's van Natura 2000-gebieden of op de Staat van Instandhouding (SvI) van populaties van beschermde soorten.

De basis hiervoor wordt gevormd door het 1%-criterium (verder 1%-mortaliteitsnorm) van het Ornis Comité. Volgens dit criterium kan iedere tol van minder dan 1% van de totale jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie (gemiddelde waarde) als kleine hoeveelheid worden beschouwd (zie kader hieronder). Wanneer de voorspelde sterfte onder deze 1%-mortaliteitsnorm blijft kan een effect op het behalen van de IHD's in Natura 2000-gebieden of op de SvI van de betrokken populaties met zekerheid uitgesloten worden. Bij de beoordeling is tevens rekening gehouden met de huidige staat van instandhouding van deze populaties.

Notabene: deze 1%-mortaliteitsnorm wordt niet gebruikt om het begrip 'significantie' uit te leggen. Het wordt gebruikt om een ordegrootte van effecten aan te geven waarbij zeker geen significante effecten op zullen treden, omdat de sterfte procentueel zeer laag is ten opzichte van de jaarlijkse sterfte; een veilige 'eerste zeef' dus. De Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State achtte dit een acceptabele werkwijze[1]. Een grotere sterfte dan 1% (in cumulatie met andere projecten) noodzaakt een aanvullende toetsing om te bepalen of de IHD en/of de SvI voor de desbetreffende soort in gevaar kan komen. Een dergelijke toetsing kan bijvoorbeeld bestaan uit het doorrekenen van de effecten (additionele sterfte) op de betrokken populatie met behulp van een populatiemodel, zoals uitgevoerd voor effecten van offshore windparken op kleine mantelmeeuwen (Lensink & van Horssen 2012) en recent voor 13 zeevogelsoorten op de Noordzee (Potiek *et al.* 2019).

[1] Zie uitspraak ABRS van 1 april 2009 in zaaknr. 200801465/1/R2, uitspraak ABRS van 29 december 2010 in zaaknr. 200908100/1/R1 en de uitspraak ABRS van 8 februari 2012 in zaaknr. 201100875/1/R2.

5.3.3 Verstoring en vermijding grutto

PlanMER-alternatieven
De mate van verstoring of vermijding wordt afzonderlijk voor zowel de aanlegfase als de gebruiksfase in beeld gebracht voor de PlanMER-alternatieven.

Ten behoeve van het MER is voor het VKA en andere varianten een berekening opgenomen van het verlies aan leefgebied van grutto (§ 11.4). Deze berekening is zo opgesteld dat varianten van het windpark onderling goed vergeleken kunnen worden.

VKA
Specifiek voor het VKA is een specifieke berekening uitgevoerd van het verlies aan leefgebied van grutto. Hierbij is informatie betrokken die voor andere MER varianten niet beschikbaar is (ligging infrastructuur, toegangswegen, opstelplaatsen) en bedoeld om de opgave te bepalen. Ook is hierin rekening gehouden met bestaande verstoringsbronnen.
Om de opgave voor grutto te bepalen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

Fysiek ruimtebeslag en verstoring toekomstige windpark

- Van het toekomstige windpark is de oppervlakte van de fysieke aanwezigheid van bouwwerken en wegen binnen het leefgebied voor grutto bepaald (ruimtebeslag) alsmede het gebied dat beïnvloed wordt als gevolg van verstoring. Het leefgebied van de grutto is weergegeven in Figuur 11.1.
- Alleen het ruimtebeslag en verstoring van permanente infrastructuur en bouwwerken is in de berekening opgenomen. Dit gaat om de volgende elementen:
    - Windturbines (incl. fundering) en kraanopstelplaatsen
    - Permanente toegangswegen (voor onderhoud) naar de windturbines
    - Transformatorstation
- Het ontwerp van het windpark inclusief infrastructuur is gebaseerd op de ontwerptekening van 21-12-2023 en aanpassingen in januari 2024.
- Als verstoringsafstand voor het toekomstige windpark is 200 m vanaf turbinemast gerekend. Voor grutto zijn aanwijzingen dat in geschikt leefgebied de verstoringsafstand maximaal 100 m bedraagt (Steinborn *et al*. 2011, Steinborn & Steinmann 2014), maar deze onderzoeken zijn verricht in gebieden met een goede habitatkwaliteit. Omdat beheer en inrichting in het onderzoeksgebied niet optimaal is voor de grutto, is *worst case* gerekend met een verstoringsafstand van 200 m.
- Voor de permanente toegangswegen is alleen het ruimtebeslag in de berekening opgenomen. Het verwachte (incidentele) gebruik van deze wegen geeft geen permanent verstorend effect.
- Ruimtebeslag van tijdelijke infrastructuur zoals een deel van de bouwwegen die slechts gedurende de aanlegfase aanwezig zijn, zijn niet opgenomen in de berekening. Wegens het tijdelijke karakter wordt geen langdurig verstorend effect verwacht, bovendien mogen gedurende de aanleg conform de Omgevingswet geen broedvogels worden verstoord (zie H17).
- Van de permanente aanwezige wegen zijn alleen de wegen die door de open polder lopen meegenomen, de wegen die samenvallen met bestaande wegen zijn niet meegerekend. Delen van wegen die liggen binnen bestaande verstoringsbronnen zijn ook niet meegerekend.

- Er is gerekend met een verstoringsgraad van 100%, dat wil zeggen dat het gehele verstoorde gebied volledig ongeschikt wordt voor grutto.

Fysiek ruimtebeslag en verstoring huidige bebouwing en infrastructuur:

- In het onderzoeksgebied is in de huidige situatie als gevolg van de aanwezige infrastructuur en bebouwing reeds ruimtebeslag en verstoring aanwezig. Om de opgave voor grutto te bepalen dient alleen de extra ruimtebeslag en verstoring ten opzichte van de huidige situatie bepaald te worden. Om dit te bepalen is eerst de oppervlakte van de bestaande verstoring (als ruimtelijke buffer om de fysieke elementen) bepaald. De verstoringsafstand is bepaald op basis van wat bekend is uit de literatuur (uit overzicht Oosterveld & Altenburg 2005).
    - 100 meter bestaande wegen en bosjes
    - 200 meter rijksweg (A15) en spoorweg (Betuweroute)
    - 250 meter bebouwing en erf
- Er is gerekend met een verstoringsgraad van 100%, dat wil zeggen dat het gehele verstoorde gebied volledig ongeschikt is voor grutto.

Bepaling opgave voor grutto:

- De opgave voor verlies van leefgebied van grutto is bepaald als het fysieke ruimtebeslag en verstoring van het toekomstige windpark minus de binnen dit gebied aanwezige huidige ruimtebeslag en verstoring. Met andere woorden: de opgave omvat alleen het areaal aangetast leefgebied (door ruimtebeslag en/of verstoring) dat niet al negatief wordt beïnvloed c.q. ongeschikt voor grutto was.

5.3.4 Verstoring en vermijding overige vogelsoorten

Tijdens de aanleg van Windpark Echteld-Lienden kunnen vogels verstoord worden en tijdens de exploitatie van het windpark kunnen lokale (broed)vogels de omgeving van de windturbines mijden. Door de bouw en de aanwezigheid van windturbines wordt de kwaliteit van het leefgebied aangetast.

In de gebruiksfase verschilt de vermijdingsafstand (de afstand waarover windturbines effect hebben op de kwaliteit van het leefgebied) van windturbines voor foeragerende en/of rustende vogels tussen soortgroepen en varieert van honderd tot enkele honderden meters (zie bijlage I). Ook voor broedende vogels verschilt de vermijdingsafstand van windturbines in de gebruiksfase tussen soorten. Voor veel soorten bedraagt de vermijdingsafstand voor broedende vogels (veel) minder dan 100 meter (in de gebruiksfase). Binnen de vermijdingsafstand wordt de kwaliteit van het leefgebied aangetast door de fysieke aanwezigheid van de windturbines.

Uit onderzoek blijkt dat grotere windturbines geen evenredig groter of kleiner verstorend effect hebben (Schekkerman *et al.* 2003, Pearce-Higgins *et al*. 2012). In de soortspecifieke beoordeling van vermijding is hier rekening mee gehouden en is gewerkt met een voor de desbetreffende soort toepasselijke vermijdingsafstand. Het gebied dat binnen de vermijdingsafstand ligt wordt niet voor de volle 100% vermeden (Krijgsveld *et al.* 2022).

5.3.5 Barrièrewerking

Voor het inschatten van de mate waarin barrièrewerking een probleem voor vogels vormt is gebruik gemaakt van literatuur en eigen waarnemingen uit veldonderzoek (o.a. Beuker *et al.* 2009, Fijn *et al*. 2007, 2012, Gyimesi *et al*. 2013, Jeninga 2018). Op grond hiervan en informatie over de dimensies van de geplande windturbineopstellingen is voor zowel de PlanMER-alternatieven en het VKA ingeschat of vogels de windturbine opstellingen zullen kruisen of omvliegen, en de mate waarin dat per PlanMER-alternatief valt te verwachten. Een meer gedetailleerde kwantificering van barrièrewerking is, met name bij grote windturbines met ook grotere tussenafstanden, nog niet mogelijk omdat er nog onvoldoende onderzoek over beschikbaar is.

5.4 Effectbepaling en –beoordeling vleermuizen

Voor achtergrondinformatie over de effecten van windturbines op vleermuizen wordt verwezen naar bijlage II. De volgende effecten op vleermuizen kunnen in theorie optreden en komen in voorliggen rapport aan bod:

- aantasting van verblijfplaatsen in gebouwen of bomen in de aanlegfase (inclusief doorsnijding van vliegroutes en vernietiging essentieel foerageergebied);
- verstoring van verblijfplaatsen in de aanlegfase;
- verstoring van verblijfplaatsen in de gebruiksfase;
- sterfte in de gebruiksfase.

5.4.1 Bronnenonderzoek

Voor een actueel overzicht van beschermde vleermuissoorten die in de regio voorkomen is de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) geraadpleegd op 22 maart 2024. Bij het raadplegen van de NDFF is uitgegaan van een zoekgebied met een straal van ca. drie km om het onderzoeksgebied en gegevens tot vijf jaar oud. Het Amsterdam-Rijnkanaal, de Rijn en de Waal zijn als scherpe grens meegenomen in de afbakening.

5.4.2 Onderzoek aanwezigheid en gebiedsgebruik

Akoestische monitoring vanuit windturbine
De geluiden van vleermuizen zijn automatisch opgenomen vanuit WTG 3 van het windpark Echteld. Dit betrof een Enercon E-82 met ashoogte van 78 m. Voor de akoestische monitoring is gebruik gemaakt van een BATmode (Bioacoustics Technology). De microfoon is verticaal naar beneden gericht vanuit de bodem van de nacelle. De gebruikte instellingen komen overeen met het Duitse BMU project (Brinkmann *et al.* 2011). De detector is geplaatst op 5 mei en verwijderd op 19 november 2021.

Om vleermuisgeluiden automatisch te onderscheiden van stoorgeluiden, is gebruik gemaakt van het programma Batscope 4. Alle vleermuisgeluiden zijn handmatig gedetermineerd omdat de software daarvoor nog niet betrouwbaar genoeg is. Opnames die kort na elkaar plaatsvonden zijn gezamenlijk gedetermineerd. Hierbij is de aanname dat wanneer er meerdere opnames plaatsvinden binnen een tijdsinterval van enkele minuten,

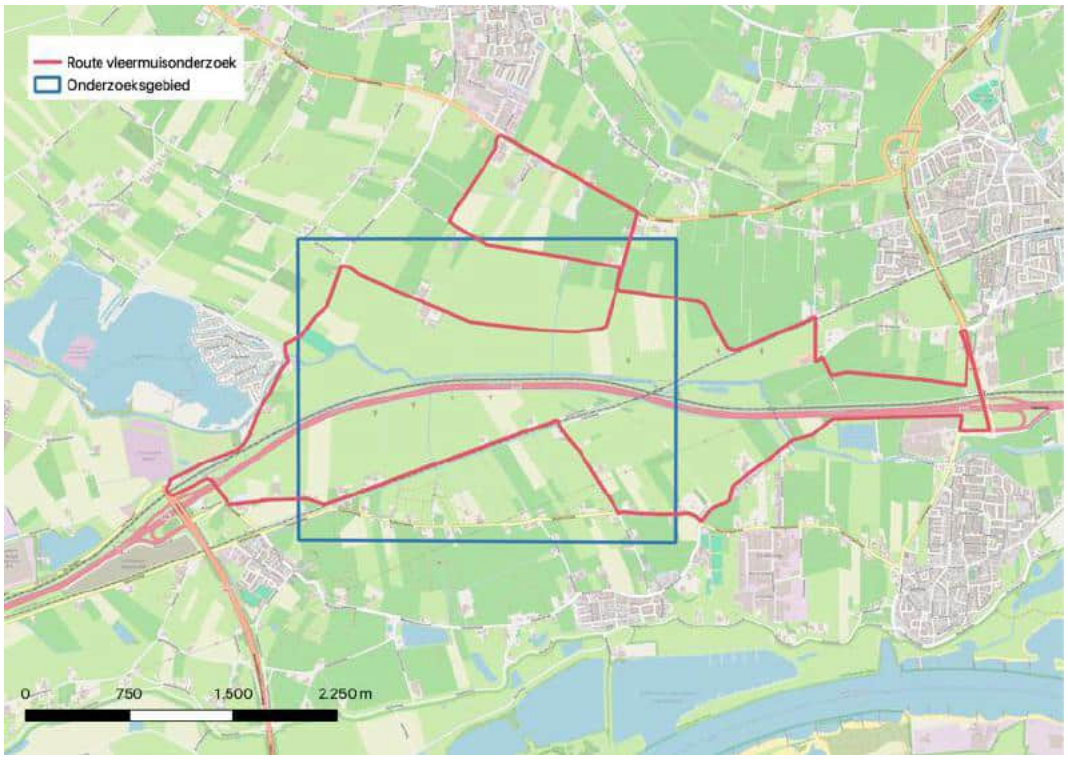
dat het om hetzelfde individu gaat. Op grotere hoogte is de activiteit van vleermuizen doorgaans beperkt waardoor de kans dat meerdere dieren tegelijkertijd aanwezig zijn, klein is. Voor de determinatie werd gebruik gemaakt van onder andere Barataud (2015).

Het aantal opnames van vleermuisgeluiden is gebruikt als maat voor de activiteit van vleermuizen. De activiteit is gekoppeld aan de gemiddelde windsnelheid, windrichting en temperatuur per periode van tien minuten die op het dak van de nacelle is gemeten. Op deze manier kan bepaald worden bij welke omstandigheden (windsnelheid, windrichting) vleermuizen in het rotorbereik voorkomen.

Transectonderzoek
Een vast transect door het onderzoeksgebied (zie Figuur 5.4), is viermaal afgelegd in 2021 (tabel 5.3). De bezoeken zijn uitgevoerd gedurende de tijd van het jaar en weersomstandigheden waarin slachtoffers kunnen optreden: 1 juni – 15 juli, 1 aug – 15 okt, bij een windkracht van minder dan 5 m/s, en bij een temperatuur van tenminste 10 graden (bij de start van de inventarisatie). De route is zo gekozen dat meerdere soorten vleermuisbiotopen worden onderzocht (Figuur 5.4).

De tijdsbesteding per ronde bedroeg minimaal 2 uur. Er is direct gestart op het moment van zonsondergang. Elk deel van onderzoeksgebied is per ronde tweemaal bezocht zodat verschillen in vleermuisactiviteit gedurende de onderzoeksduur ondervangen konden worden. De route is met de fiets afgelegd waarbij met een lagere snelheid werd gereden en de microfoon van de batlogger op een stok werd gemonteerd.

Er is gebruik gemaakt van een Batlogger M (Elekon). Dit apparaat neemt vleermuisgeluiden automatisch op en legt daarbij de locatie vast.



Figuur 5.4 *Afgelegde route voor transectonderzoek vleermuizen in 2021.*

Tabel 5.3 *Overzicht bezoekdata en omstandigheden transectonderzoek 2021.*

Datum	tijd	weer
16-jun	20:45 – 0:00	20-25 gr, droog, 2 Bft.
15-aug	20:55 – 23:05	17-20 gr, droog, 2 Bft.
5-sep	20:10 – 22:10	14-20 gr, droog, 2 Bft.
28-sep	19:20 – 21:40	14-16 gr, droog, 2 Bft.

5.4.3 Effectbepaling en -beoordeling

PlanMER-alternatieven

Bij realisatie van een windpark moet rekening worden gehouden met effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen. In deze studie worden mogelijke effecten van de bouwfase op hoofdlijnen beschreven op verblijfplaatsen, foerageergebieden en vliegroutes voor de verschillende PlanMER-alternatieven.

Tijdens de gebruiksfase zijn effecten beperkt tot aanvaringsslachtoffers. Het risico op aantallen slachtoffers in de gebruiksfase wordt getoetst aan de verwachte aantal vleermuisslachtoffers voor alle soorten tezamen. Voor het PlanMER zijn de effecten van het huidige windpark Echteld als autonome ontwikkeling beschouwd en inzichtelijk gemaakt.

VKA

Bij realisatie van een windpark moet rekening worden gehouden met effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen. In deze studie worden voor het VKA mogelijke effecten van de bouwfase beschreven op verblijfplaatsen, foerageergebieden en vliegroutes. Dit gebeurt op kwalitatieve basis; dat wil zeggen of de realisatie van het VKA kan leiden tot aantasting van deze functies.

Tijdens de gebruiksfase zijn effecten beperkt tot aanvaringsslachtoffers. Het aantal aanvaringsslachtoffers is bepaald met het programma ProBat 7.1. Hiervoor zijn de gemeten vleermuisactiviteit en de weerdata vanuit WTG 3 van windpark Echteld gebruikt (zie § 5.4.1). Ook voor de soortensamenstelling is gebruik gemaakt van de activiteitsmetingen op rotorhoogte. Het transectonderzoek is vervolgens gebruikt als basis om differentiatie aan te brengen in het aantal slachtoffers op basis van de locatie van de windturbines.
Het risico op aantallen slachtoffers in de gebruiksfase wordt getoetst aan de staat van instandhouding van de relevante vleermuissoorten. Voor het VKA is de sanering van het huidige windpark Echteld als integraal onderdeel opgenomen.

De staat van instandhouding van een populatie wordt volgens de Habitatrichtlijn als gunstig beschouwd als:

- uit populatie dynamische gegevens blijkt dat de soort nog steeds een levensvatbare component is van de natuurlijke habitat waarin hij voorkomt, en dat vermoedelijk op langere termijn zal blijven, en
- het natuurlijk verspreidingsgebied van de soort niet kleiner wordt of binnen afzienbare tijd lijkt te zullen worden, en
- er een voldoende groot habitat bestaat en waarschijnlijk zal blijven bestaan om de populatie van de soort op lange termijn in stand te houden.

Voor de landelijke staat van instandhouding zijn de schattingen voor de Nederlandse populaties gebruikt als gegeven in European Topic Centre on Biological Diversity (2021). Deze schattingen zijn te beschouwen als de populatieomvang van een soort voor de periode 2012-2017 op basis van beschikbare gegevens en deskundigenoordeel. De lokale instandhouding is in voorliggende rapportage berekend met deze data (bijlage II). Daar waar is afgeweken van deze schatting, is dit toegelicht.

Om een eerste indicatie te krijgen van de effecten van sterfte op populaties wordt vaak de 1%-mortaliteitsnorm gebruikt (zie kader). In de voorliggende rapportage zijn de berekende/geschatte risico's gerelateerd aan de 'lokale populatie' en vergeleken met 1% van de natuurlijke sterfte van de lokale populatie.

Het Europese Hof van Justitie hanteert een door het ORNIS-comité geformuleerd criterium om te beoordelen of de desbetreffende afwijking van het algemene verbod van artikel 5 van de Vogelrichtlijn voldoet aan de voorwaarde dat het om kleine hoeveelheden gaat (HvJ EG 9 december 2004, zaak C-79/03, Commissie / Spanje). Volgens dit criterium moet iedere tol van minder dan 1% van de totale jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie (gemiddelde waarde) als kleine hoeveelheid worden beschouwd. De door het ORNIS-comité geformuleerde 1%-mortaliteitsnorm is juridisch niet bindend voor de lidstaten, maar het wordt wegens het wetenschappelijke gezag van de adviezen van het ORNIS-comité en bij gebreke van overlegging van enig wetenschappelijk tegenbewijs door het HvJ EG gebruikt als maatstaf. Dit criterium is gebruikt voor slachtoffers door jacht en ook voor aanvaringen met gebouwen, hoog-spanningsverbindingen, autoverkeer en windturbines.

De 1%-mortaliteitsnorm is een eerste indicatie voor het uitsluiten van effecten op populatie-niveau. Dit betekent dat, ook bij hogere sterftecijfers mogelijk geen effect op de duurzame staat van instandhouding van de populatie aanwezig is. In dat geval zijn aanvullende gegevens over reproductie, sterfte en dergelijke nodig. De 1%-mortaliteitsnorm is ook officieel toegepast met betrekking tot vleermuizen. Zie hiervoor de uitspraak van de ABRS in zaaknr. 201107460/1/R1.

5.5 Effectbepaling overig beschermde soorten

5.5.1 Bronnenonderzoek

Voor een actueel overzicht van beschermde vleermuissoorten die in de regio voorkomen is de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) geraadpleegd op 15 januari 2024. Bij het raadplegen van de NDFF is uitgegaan van een zoekgebied met een straal van ca. drie km om het onderzoeksgebied en gegevens tot vijf jaar oud. Het Amsterdam-Rijnkanaal, de Rijn en de Waal zijn als scherpe grens meegenomen in de afbakening.

5.5.2 Veldonderzoek

Het veldbezoek voor overig beschermde soorten heeft plaatsgevonden op 17 april 2023, en is aanvullend op het raadplegen van de NDFF (zie § 5.1). Gedurende het veldbezoek is in het onderzoeksgebied en omgeving gezocht naar beschermde soorten en sporen (zoals nesten, holen uitwerpselen, voetafdrukken, knaagsporen). Op basis van terreinkenmerken en *expert judgement* is beoordeeld of het terrein geschikt is voor de in de regio voorkomende beschermde soorten.

5.5.3 Effectbepaling en -beoordeling

Per PlanMER-alternatief en voor het VKA is beoordeeld of sprake is van mogelijk voorkomen van overig beschermde soorten en of dit kan leiden tot sterfte, beschadiging en/of vernietiging van leefgebied en groeiplaatsen.

5.6 Effectbepaling GNN en overige beschermde gebieden

Binnen het onderzoeksgebied liggen diverse onderdelen van het Gelders Natuurnetwerk (GNN).
Voor de PlanMER-alternatieven alsmede voor het VKA is bepaald of sprake is van ruimtebeslag van de turbineposities met het GNN. Hierbij is ook rekening gehouden met een overdraai van de turbinebladen over het GNN, op basis van een overdraaicirkel van 90 m gerekend vanaf het middelpunt van de turbinepositie. Er is vervolgens bepaald of de kernkwaliteiten mogelijk aangetast kunnen worden.

Andere provinciaal beschermde gebieden (weidevogelgebieden, ganzen-foerageergebieden) liggen buiten het onderzoeksgebied. Binnen het onderzoeksgebied zijn onderdelen van de groene ontwikkelingszone aanwezig, maar liggen alle turbineposities van alle PlanMER-alternatieven en het VKA hierbuiten.
Effecten van de PlanMER-alternatieven zijn op voorhand uitgesloten en niet nader beoordeeld.

5.7 Scorebepaling PlanMER-alternatieven

Voor het vergelijken van de alternatieven wordt in het PlanMER een specifieke scoringsmethodiek toegepast. In voorliggend notitie is dezelfde scoringsmethodiek gehanteerd om de vier PlanMER-alternatieven met elkaar te vergelijken ten aanzien van de relevante effecten op natuur (Tabel 5.4). De effecten worden gescoord ten opzichte van de referentiesituatie. Dit betreft de situatie zonder de ontwikkeling van de windturbines van Windpark Echteld-Lienden. De referentiesituatie omvat de huidige situatie en gegeven de huidige trends in populatieontwikkeling van de betrokken soorten en autonome ontwikkelingen (zie autonome ontwikkelingen). Als de effecten marginaal/verwaarloosbaar zijn, wordt dit aangeduid met ‘0’.

De volgende criteria worden voor de PlanMER-alternatieven beoordeeld:

- stikstofeffecten op Natura 2000-gebieden
- overige effecten op Natura 2000-gebieden (o.a. ruimtebeslag, verstoring)
- effecten op beschermde soorten
- effecten op het Gelders Natuurnetwerk

Andere provinciaal beschermde gebieden (weidevogelgebieden, ganzenrustgebieden, groene ontwikkelingszone) liggen buiten het onderzoeksgebied of (in geval van groene ontwikkelingszone) liggen alle PlanMER-alternatieven buiten deze gebieden. Effecten van de PlanMER-alternatieven zijn op voorhand uitgesloten en niet nader beoordeeld.

De beoordelingsschaal bestaat uit vijf niveaus, van een zeer positief effect (++) tot een zeer negatief effect (--, Tabel 5.4). Elk criteria wordt voor elk alternatief beoordeeld.

Waar van toepassing zijn maatregelen genoemd om effecten op natuur te mitigeren en/of compenseren. De beoordeling van de PlanMER-alternatieven is uitgevoerd zowel met als zonder toepassing van de maatregelen. Er is bij de keuze van mogelijke maatregelen geen rekening gehouden met de impact op de financiële opbrengsten en daarmee haalbaarheid van het windpark.

Voor de as- en rotorhoogte van de windturbines zijn afmetingen op bandbreedte gegeven (zie § alternatieven). De verschillen in minimale en maximale ashoogte en rotordiameter is niet groot genoeg om binnen de beoordelingssystematiek voor natuur onderscheidend te zijn. Daarom is binnen de beoordeling van de PlanMER-alternatieven hier geen nader onderscheid in gemaakt.

Het VKA is geen onderdeel van het PlanMER en geen onderdeel van de beoordeling van de PlanMER-alternatieven. Wel is het VKA in een aparte tabel beoordeeld volgens de beoordelingsschaal van Tabel 5.4.

Tabel 5.4 *Beoordelingsschaal voor PlanMER-alternatieven van windturbines Windpark Echteld-Lienden ten behoeve van PlanMER-studie.*

Score	Toelichting
+ +	zeer positief effect; sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
+	positief effect; verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
0	neutraal; geen of nauwelijks verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief effect; verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie
- -	zeer negatief effect; sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie, risico op niet voldoen aan wettelijke normen

DEEL 2 AANWEZIGE NATUURWAARDEN



6 Vogels in het nabij het onderzoeksgebied

6.1 Broedvogels

6.1.1 Broedvogels in het onderzoeksgebied

Broedvogels van de Rode Lijst
In het onderzoeksgebied kunnen een aantal vogels met een vermelding op de Nederlandse Rode Lijst verwacht worden. Met name bij de bebouwing kunnen de boerenzwaluw en huismus als broedvogel voorkomen. Op de graslanden komen grutto, tureluur, graspieper en gele kwikstaart voor (zie weidevogels).

Jaarrond beschermde nesten
Mogelijk is een nest van een boomvalk aanwezig in het zuidelijk deel van het onderzoeksgebied. In ieder geval in 2013 is hier een territorium aanwezig geweest (NDFF 2024). In 2022 werden bij veldbezoeken geen boomvalken waargenomen.

In het gehele onderzoeksgebied worden af en toe jagende kerkuilen waargenomen (NDFF 2024). Het is goed mogelijk dat één of enkele nesten, welke volgens de Ow jaarrond beschermd zijn, aanwezig zijn in de gebouwen in het onderzoeksgebied.

Langs de Saneringsweg (deelgebied zuid) en Panderweg (deelgebied noord) zijn bomenlanen aanwezig die in potentie geschikt zijn voor nesten van buizerd en sperwer. Sommige boerenerven bieden ook potentiële nestgelegenheid. In 2022 en 2023 werden bij veldbezoeken echter geen vogels waargenomen.

Uit het gehele onderzoeksgebied zijn verschillende recente waarnemingen van steenuilen in de broedperiode bekend (NDFF 2024), die erop duiden dat één of enkele territoria in het onderzoeksgebied aanwezig zijn. Steenuilen broeden in gebouwen (zoals schuren bij boerderijen) en jagen in de omgeving van de nestplek.

In het onderzoeksgebied zijn geen roekenkolonies aanwezig. Wel foerageren soms roeken in het onderzoeksgebied. Buiten het onderzoeksgebied is een kolonie aanwezig aan de oostrand van Ochten (NDFF 2024).

De huismus komt in het onderzoeksgebied voor op locaties met bebouwing (NDFF 2024). De gierzwaluw is niet bekend uit het onderzoeksgebied maar foerageert hier wel regelmatig. Net buiten het onderzoeksgebied zijn de kernen van Echteld en Lingemeer potentiële broedlocaties.

De havik, ooievaar en ransuil zijn als broedvogel niet bekend uit het onderzoeksgebied (NDFF 2024). Deze soorten zijn wel foeragerend of jagend uit het onderzoeksgebied bekend. Voor havik en ransuil zijn potentiële broedlocaties in de bosjes en op de boerenerven aanwezig.

Koloniebroedvogels
In het onderzoeksgebied foerageren kleine aantallen van de blauwe reiger. Kolonies van de blauwe reiger zijn aanwezig langs de Waal en de Nederrijn (NDFF 2024; Sovon.nl 2024).

In de watergangen en de Linge in het onderzoeksgebied (met name deelgebied noord) foerageren kleine aantallen van de aalscholver. Aalscholverkolonies zijn in de ruime omgeving van het onderzoeksgebied aanwezig in de uiterwaard bij Boven-Leeuwen ten zuiden van de Waal (vele tientallen paren) en langs de Nederrijn in de Blauwe Kamer (enkele tientallen paren) (NDFF 2024; Sovon.nl 2024).

In het onderzoeksgebied zijn geen roekenkolonies aanwezig. Wel foerageren soms roeken in het onderzoeksgebied. Buiten het onderzoeksgebied is een kolonie aanwezig aan de oostrand van Ochten (NDFF 2024).

In de watergangen in het onderzoeksgebied foerageren soms kleine aantallen van de lepelaar. Een lepelaarkolonie is in de ruime omgeving van het onderzoeksgebied aanwezig langs de Nederrijn in de Blauwe Kamer (enkele tientallen paren) (NDFF 2024; Sovon.nl 2024).

In de ruime omgeving zijn geen kolonies van de zwarte stern aanwezig (NDFF 2024; sovon.nl 2024).

Boven de watergangen in het onderzoeksgebied foerageren soms kleine aantallen van de visdief. Met name deelgebied noord biedt geschikt foerageergebied voor de visdief. Visdiefkolonies zijn in de ruime omgeving van het onderzoeksgebied aanwezig langs de Waal tussen Ochten en Dodewaard en bij Tiel (totaal enkele tientallen paren) (NDFF 2024; Sovon.nl 2024).

In de omgeving van het onderzoeksgebied zijn diverse oeverzwaluwkolonies aanwezig langs de Lingemeren en in de uiterwaarden van de Neder-Rijn en Waal (NDFF 2024). Mogelijk foerageren deze vogels ten dele in het onderzoeksgebied.

In het onderzoeksgebied en omgeving zijn geen meeuwenkolonies aanwezig (sovon.nl 2024; NDFF 2024).

In het onderzoeksgebied zijn geen kolonies bekend van de huiszwaluw. Net buiten het onderzoeksgebied is uit de kern van Echteld wel een kolonie van enkele paren bekend. Mogelijk foerageren deze vogels ten dele in het onderzoeksgebied.

Zeearend

In de Betuwe wordt sinds 2021 jaarlijks door de zeearend gebroed. In 2023 is hier nog een extra broedgeval bijgekomen, op circa 6 km afstand van het onderzoeksgebied langs de Waal. In 2023 leidde dat tot het succesvol uitvliegen van resp. twee en één jong(en) (http://www.werkgroepzeearend.nl/ 2024).

Uit zendergegevens uit de periode 2019-2021 blijkt dat zeearenden in de omgeving van het onderzoeksgebied voornamelijk langs de Waal en in mindere mate langs de Nederrijn verblijven. Enkele keren is er in deze periode door het onderzoeksgebied gevlogen, maar hebben niet in het onderzoeksgebied gepleisterd (Werkgroep Zeearend Nederland 2022). Met de vestiging van een broedpaar dichter bij het onderzoeksgebied is de kans dat zeearenden met enige regelmatig door het onderzoeksgebied vliegen vergroot; het onderzoeksgebied ligt op een route tussen geschikte foerageergebieden langs de Waal en Nederrijn.

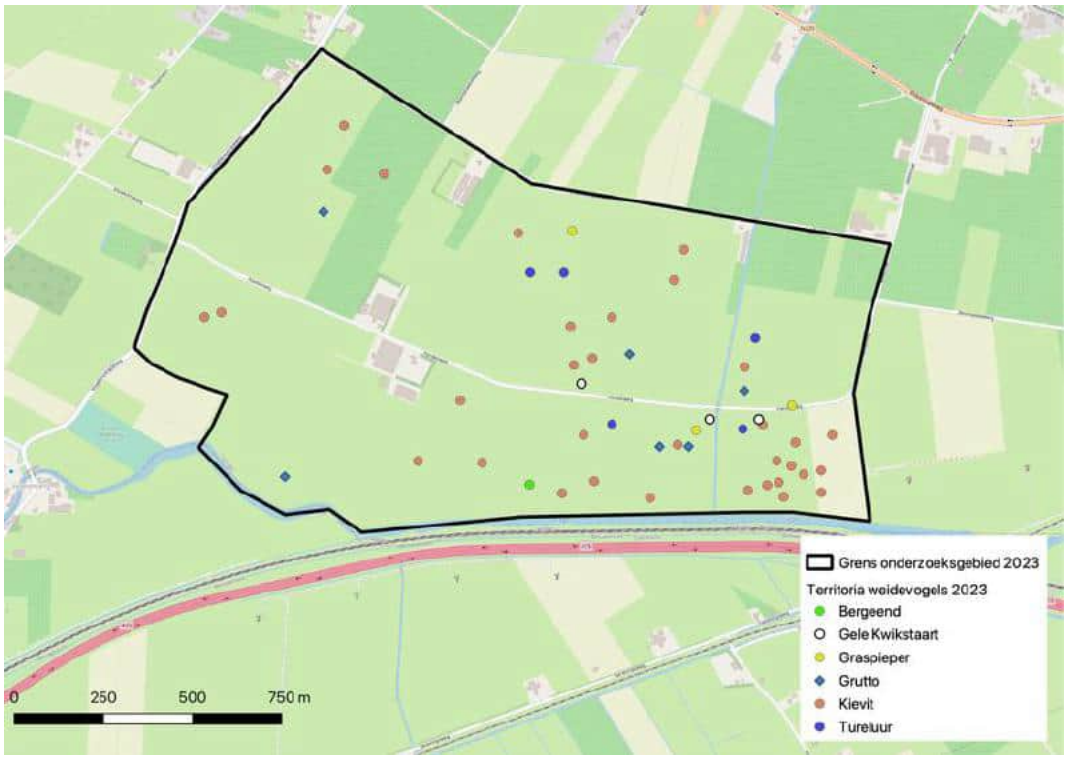
Weidevogels

In 2023 is het onderzoeksgebied ten noorden van de rijksweg A15 onderzocht op het voorkomen van weidevogels. In het onderzochte gebied komen grutto, tureluur, kievit, bergeend, gele kwikstaart en graspieper voor (Tabel 6.1). De grutto komt met zeven territoria (waarvan één net ten oosten van onderzoeksgebied) in het onderzoeksgebied voor, met name in de oostelijke helft van het onderzochte gebied. Uit een vergelijking met een inventarisatie uit 2005 (34 territoria; NDFF 2024) blijkt dat de populatie sterk in aantal achteruitgegaan is.

In het onderzoeksgebied ten zuiden van de rijksweg A15 komen geen broedende grutto's voor. Tijdens een tweetal bezoeken in 2022 en een bezoek in 2023 in het broedseizoen is de soort hier niet aangetroffen. Het gebied is veel minder geschikt voor veel weidevogels als gevolg van de grotere mate van verstoring en veelal hogere ligging. Wel kunnen beperkte aantallen van minder kritische weidevogels soorten als kievit en gele kwikstaart verwacht worden. Ook kan het zijn dat een af en toe een enkele grutto hier foerageert.

Tabel 6.1 *Aantal territoria weidevogels (en akkervogel) in onderzoeksgebied ten noorden van A15 in 2023. Zie Figuur 6.1 voor de resultaten op kaart.*

Vogelsoort	aantal territoria
Bergeend	1
Gele kwikstaart	3
Graspieper	3
Grutto	7
Kievit	35
Tureluur	5



Figuur 6.1 *Aantal territoria van weidevogels in 2023 en begrenzing onderzoeksgebied. Eén territorium van de grutto bevond zich net ten oosten van het onderzoeksgebied (niet op kaart weergegeven).*

In 2023 is ook het vlieggedrag van grutto's in het onderzoeksgebied in kaart gebracht. Gedurende vijf bezoeken werden van in totaal 57 grutto's vliegbewegingen waargenomen (Tabel 6.2). De meeste vliegbewegingen (18 vliegbewegingen van in totaal 42 grutto's) werden gezien bij de eerste twee bezoeken (27 maart en 4 april) en hadden betrekking op baltsvluchten. Verjagingsvluchten waren over de gehele periode in gelijke mate aanwezig. Vliegbewegingen vonden sterk geconcentreerd in de nabijheid van de territoria plaats (Figuur 6.3).

Het gros van de vliegbewegingen betrof korte vluchten waarbij de betreffende vogels terugkeerden op dezelfde locatie of in de directe nabijheid.

Ongeveer 75 procent van de grutto's vloog op een maximale vlieghoogte van 40 meter of lager, met name tussen de 10 en 40 meter. De vliegbewegingen van meer dan 40 meter hadden bijna allemaal betrekking op baltsvluchten.

Tabel 6.2 *Aantallen grutto's per vlieghoogteklasse (in m) van grutto's tijdens vijf veldbezoeken in 2023.*

Datum	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	?	eindtotaal
27-mrt	4		1	10	2	1	5	**23**
04-apr	1	9		6	2		1	**19**
25-apr	1				1	2		**4**
16-mei		3	3					**6**
31-mei		5						**5**
Eindtotaal	**6**	**17**	**4**	**16**	**5**	**3**	**6**	**57**



Figuur 6.2 *Vliegbewegingen van grutto in 2023 en begrenzing onderzoeksgebied.*

Overige broedvogels

In het onderzoeksgebied kunnen naast de reeds genoemde soorten ook landelijk algemene broedvogels verwacht worden. In de graslanden en watergangen gaat het om soorten zoals wilde eend en kuifeend. Op de boerenerven, bosjes en bomenlanen gaat het bijvoorbeeld om zwarte kraai, ekster, koolmees en winterkoning. Langs de Linge kunnen in de oevervegetatie kleine karekiet en rietgors verwacht worden.

6.1.2 Broedvogels uit Natura 2000-gebieden in relatie tot onderzoeksgebied

Aalscholver

In het broedseizoen foerageren kleine aantallen aalscholvers in de watergangen in het onderzoeksgebied (NDFF 2024). Met name de Linge en de wat bredere watergangen in het deelgebied noord bieden mogelijkheden voor de aalscholver. Gelet op de omvang van beschikbaar areaal open water gaat het om maximaal enkele aalscholvers die gelijktijdig foerageren in het onderzoeksgebied.

Aalscholverkolonies zijn in de ruime omgeving van het onderzoeksgebied aanwezig in de uiterwaard bij Boven-Leeuwen ten zuiden van de Waal (vele tientallen paren) en langs de Nederrijn in de Blauwe Kamer (enkele tientallen paren) (NDFF 2024; Sovon.nl 2024). Beide kolonies maken deel uit van het Natura 2000-gebied Rijntakken. Aalscholvers die in het onderzoeksgebied in de broedperiode foerageren zullen voor een groot deel afkomstig kunnen zijn van het Natura 2000-gebied Rijntakken.

Het onderzoeksgebied ligt binnen bereik van de aalscholverkolonies van verder weg gelegen Natura 2000-gebieden (Biesbosch, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer, Naardermeer, Oostvaardersplassen). Het is echter niet aannemelijk dat aalscholvers van deze kolonies regelmatig in het onderzoeksgebied in de broedperiode foerageren. De afstand is relatief groot en bovendien liggen deze kolonies dicht nabij een groot beschikbaar areaal aan foerageergebieden (meren, rivieren).

Zwarte stern

In de ruime omgeving zijn geen kolonies van de zwarte stern aanwezig (NDFF 2024). De afstand van het onderzoeksgebied tot de kolonies in het Natura 2000-gebied Rijntakken (Kil van Hurwenen 19 km, Gelderse Poort ruim 30 km) is groter dan de maximale foerageerafstand van de zwarte stern (3 km; van der Winden *et al.* 2004).

Oeverzwaluw

Het onderzoeksgebied ligt binnen het foerageerbereik (6 km: van der Vliet *et al.* 2011) van enkele oeverzwaluwkolonies die langs de Waal aanwezig zijn (NDFF 2024; Sovon.nl 2024). Hoewel geen recente waarnemingen bekend zijn van de oeverzwaluw in het onderzoeksgebied, kan verwacht worden dat in het broedseizoen kleine aantallen hier foerageren. Ook langs de Lingemeren (buiten het Natura 2000-gebied Rijntakken) is in recente jaren een kolonie aanwezig (NDFF 2024). De oeverzwaluwen die in het onderzoeksgebied foerageren kunnen binding hebben met deze kolonies (binnen en buiten het Natura 2000-gebied Rijntakken).

Zeearend

Voor zeearenden afkomstig uit de Natura 2000-gebieden Oostvaardersplassen en Biesbosch ligt het onderzoeksgebied binnen het bereik maar op relatief grote afstand. Anders dan vliegbewegingen voor broedparen uit de directe omgeving worden vanuit deze Natura 2000-gebieden hooguit incidentele vliegbewegingen verwacht. Dit blijkt ook uit gegevens van gezenderde vogels die geen regelmatige vliegbewegingen maken op een dergelijke grote afstand van de broedlocaties (portal.werkgroepzeearend.nl 2024). Hoewel zeearenden broeden in het Natura 2000-gebied Rijntakken, is dit Natura 2000-gebied niet voor deze vogelsoort aangewezen.

6.2 Niet-broedvogels

6.2.1 Niet-broedvogels in het onderzoeksgebied

Overdag aanwezige vogels

In het zuidelijk deel van het onderzoeksgebied (ten zuiden van A15) komen in het winterhalfjaar enkele honderden ganzen (met name grauwe gans en kolgans) voor (Tabel 6.3).

In de Lingemeren komen kleine aantallen eenden (gemiddeld enkele tot tientallen van krakeend, wintertaling) en gemiddeld een honderdtal kokmeeuwen voor (tellingen seizoenen 2011/2012 – 2015/2016) (NDFF 2024).

In het noordelijk deel van het onderzoeksgebied (ten noorden van A15) komen in het winterhalfjaar enkele honderden ganzen (met name grauwe gans en kolgans) voor.

Uit telgegevens uit 2015/2016 van het zuidelijk deel van het onderzoeksgebied en losse waarnemingen van de afgelopen 5 jaar (2016-2021) komt naar voren dat buiten het broedseizoen regelmatig groepen wulpen, kieviten, wilde eenden, meerkoeten, en kokmeeuwen in de graslanden in het gehele onderzoeksgebied foerageren. Het gaat om enkele honderden tot maximaal een duizendtal exemplaren. Ook foerageren soms grote groepen roeken (maximaal enkele honderden exemplaren) in het onderzoeksgebied. In het onderzoeksgebied foerageren regelmatig één of enkele buizerds (vooral langs de rijksweg A15) en ooievaars.

Tabel 6.3 *Seizoensgemiddelde van ganzen en zwanen in het telvak (GL5460, het zuidelijk van het onderzoeksgebied valt deels binnen dit grotere telvak) in seizoen 2018/2019 (bron: NDFF 2024). Een seizoen loopt van juli tot en met juni.*

Vogelsoort	gemiddeld aantal
Grauwe gans	155
Knobbelzwaan	2
Kolgans	44

Slaapplaatsen

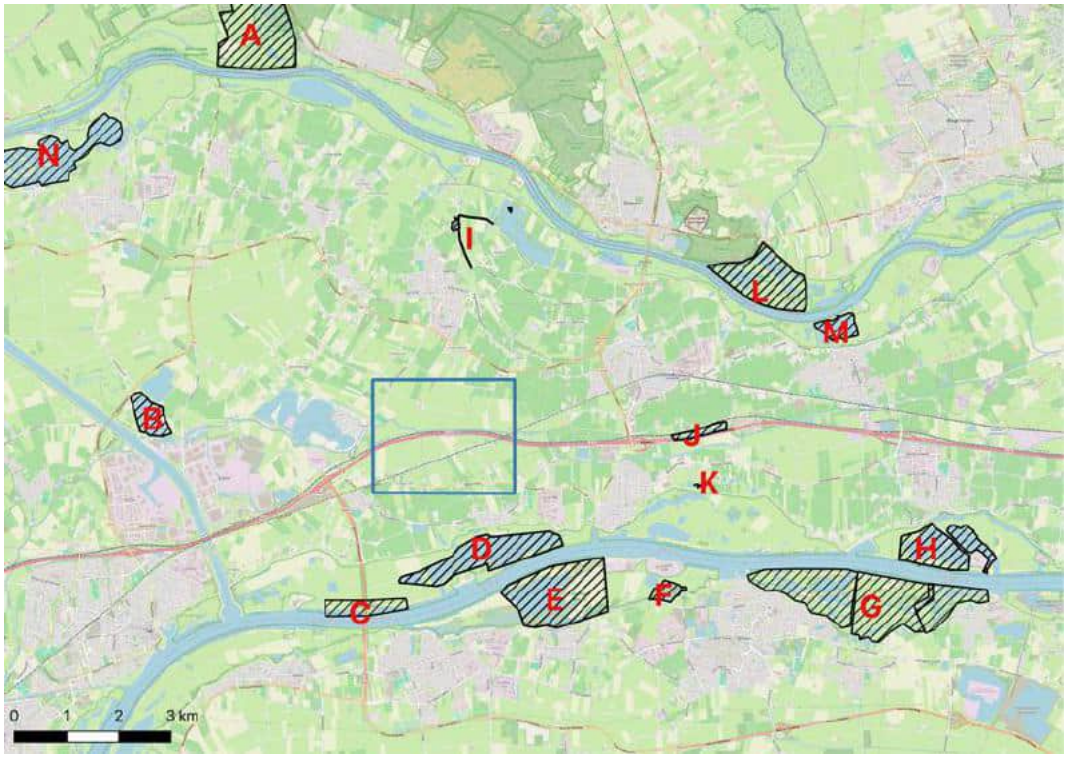
In het onderzoeksgebied zelf liggen geen slaapplaatsen van vogels (NDFF 2024). In de ruime omgeving van het onderzoeksgebied liggen diverse slaapplaatsen van de aalscholver (locaties B, F, G, H, I, L en M in Figuur 6.3). Het gaat om gemiddeld (vele) tientallen tot maximaal enkele honderden exemplaren per slaapplaats.

Langs de Waal (locaties E en H) liggen slaapplaatsen die soms door de kleine zwaan gebruikt worden. Het gaat om maximaal enkele tientallen exemplaren. In recente jaren (na 2013) worden deze slaapplaatsen door hooguit enkele exemplaren gebruikt. Dit stemt overeen met de landelijke achteruitgang van aantallen overwinterende kleine zwanen in Nederland (sovon.nl 2024).

Langs de Waal bij IJzendoorn (locatie D) is in het winterhalfjaar een slaapplaats van brandgans en grauwe gans aanwezig met een maximaal aantal van respectievelijk bijna 1.500 en ruim 2.000 exemplaren Aan de zuidkant van de Waal bij Boven-Leeuwen overnachten vele honderden (tot soms enkele duizenden) exemplaren van grauwe gans, toendrarietgans, taigarietgans, kolgans en brandgans (locatie E).
Andere, verder weg gelegen of kleinere slaapplaatsen van ganzen liggen bij Druten (G), Dodewaard (H), Rhenen (L en M), Lienden (I), Maurik (N) en Amerongen (A).

In de omgeving van het onderzoeksgebied liggen diverse slaapplaatsen van grote zilverreiger bij Maurik (N), Tiel (B), Lienden (I), Rhenen (L), Druten (G) en Dodewaard (H). Per slaapplaats gaat om enkele tot vele tientallen exemplaren in het winterhalfjaar.

Slaapplaatsen van grutto die in het (vroege) voorjaar (eind februari-april) worden gebruikt liggen bij Eldik (J en K) en Maurik (N). Per slaapplaats gaat om vele tientallen tot enkele honderden exemplaren.
Langs de Waal ter hoogte van de brug van de N323 (locatie C) is een slaapplaats van de wulp aanwezig. Tot enkele honderden maken hier buiten het broedseizoen gebruik van. De wulpen die hier overnachten foerageren overdag ook in de uiterwaarden (Van den Bremer *et al*. 2020) en mogelijk ook binnendijks.



Figuur 6.3 *Ligging slaapplaatsen (gearceerd) ruime omgeving onderzoeksgebied (blauw omlijnd). De nummer verwijzen naar slaapplaatsen vermeld in de rapporttekst. Data NDFF 2024. Ondergrond: OpenStreetMap.*

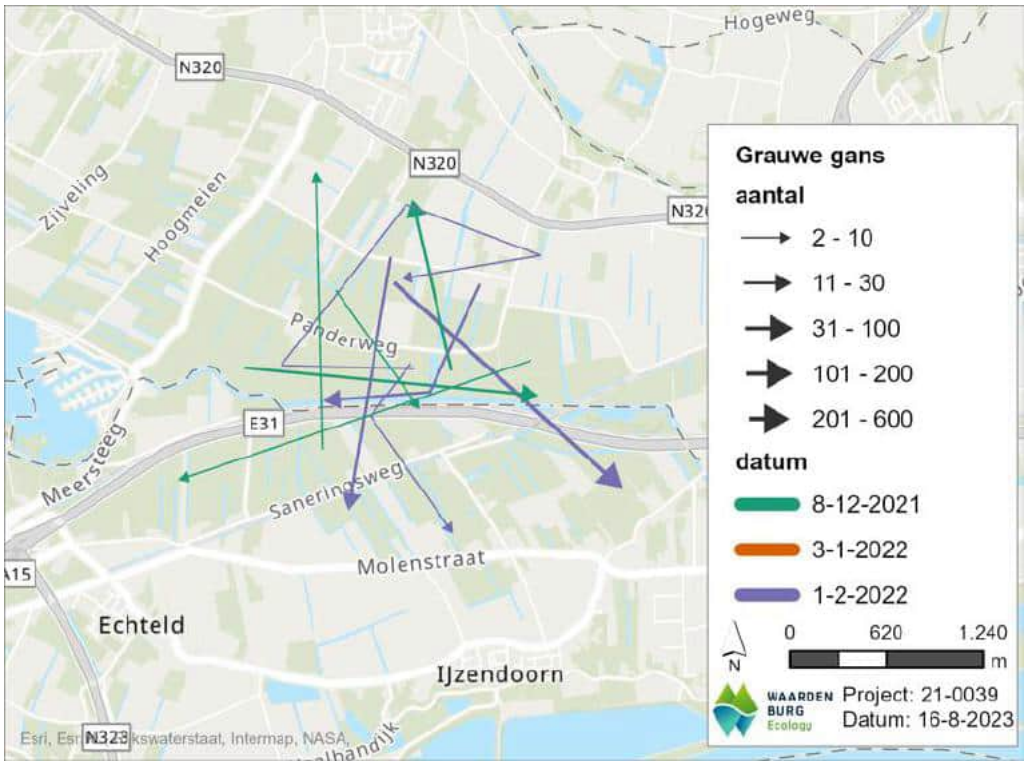
Vliegbewegingen watervogels radaronderzoek winter 2021/2022

Tijdens het veldonderzoek waren ganzen in beperkte aantallen aanwezig in het onderzoeksgebied. Dit betrof met name grauwe ganzen, variërend van 75-300 exemplaren en enkele tientallen kolganzen. De grauwe ganzen vertrokken in de schemer in verschillende richtingen (Figuur 6.4 tot en met Figuur 6.7) naar slaapplaatsen. Bij het derde bezoek in februari 2022 werd vastgesteld dat een klein groepje grauwe ganzen gebruik maakte van de Linge als slaapplaats. Hoewel niet achterhaald kon worden waar de andere slaapplaatsen van grauwe ganzen zich bevonden, liggen deze gelet op de vliegbewegingen buiten het onderzoeksgebied. De vlieghoogte van alle grauwe ganzen lag beneden de 75 meter.

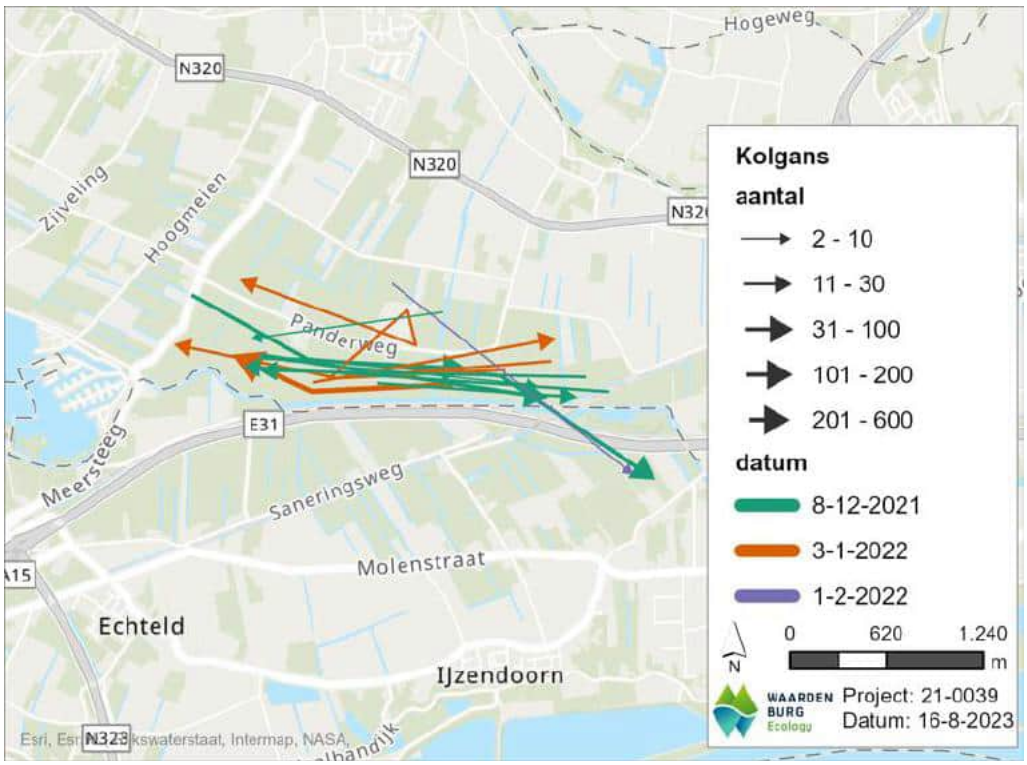
Kolganzen vlogen met grotere aantallen (totaal 389 ex. in drie bezoeken) in de schemer door het onderzoeksgebied. Deze aantallen waren groter dan de overdag aanwezige vogels. De vliegrichtingen waren vrijwel allemaal oost-west en zuidoost-noordwest (en vice versa) georiënteerd. Vermoedelijk betrof dit slaaptrek naar en uitwisseling tussen grote gemeenschappelijke slaapplaatsen langs de Waal en (mogelijk ook) Nederrijn. De vlieghoogte van alle kolganzen lag beneden de 50 meter.

Meeuwen (met name kokmeeuw en stormmeeuw) waren met enkele honderden exemplaren in het onderzoeksgebied aanwezig. Eenmaal werd vastgesteld dat een grote groep kokmeeuwen (450 ex.) ging overnachten in de Lingemeren ten westen van het onderzoeksgebied. Een andere groep van 150 kokmeeuwen vloog richting de Waal (Ochten), waar mogelijk ook een slaapplaats aanwezig is. Andere vliegbewegingen hadden betrekking op verplaatsingen tussen foerageergebieden (figuren 6.5 en 6.6).

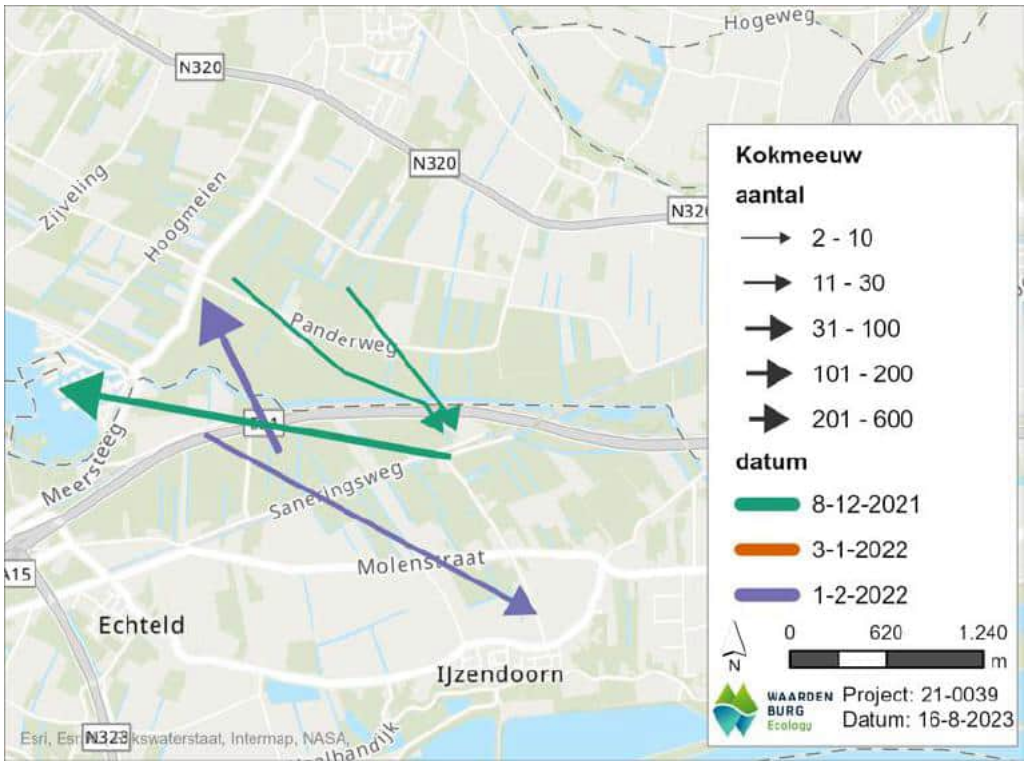
Verder waren in het onderzoeksgebied diverse andere soorten watervogels (wulp, meerkoet, kievit, smient) aanwezig met gemiddeld enkele tientallen exemplaren per soort. Deze vertoonden geen duidelijke slaaptrek en hebben vermoedelijk lokaal overnacht.



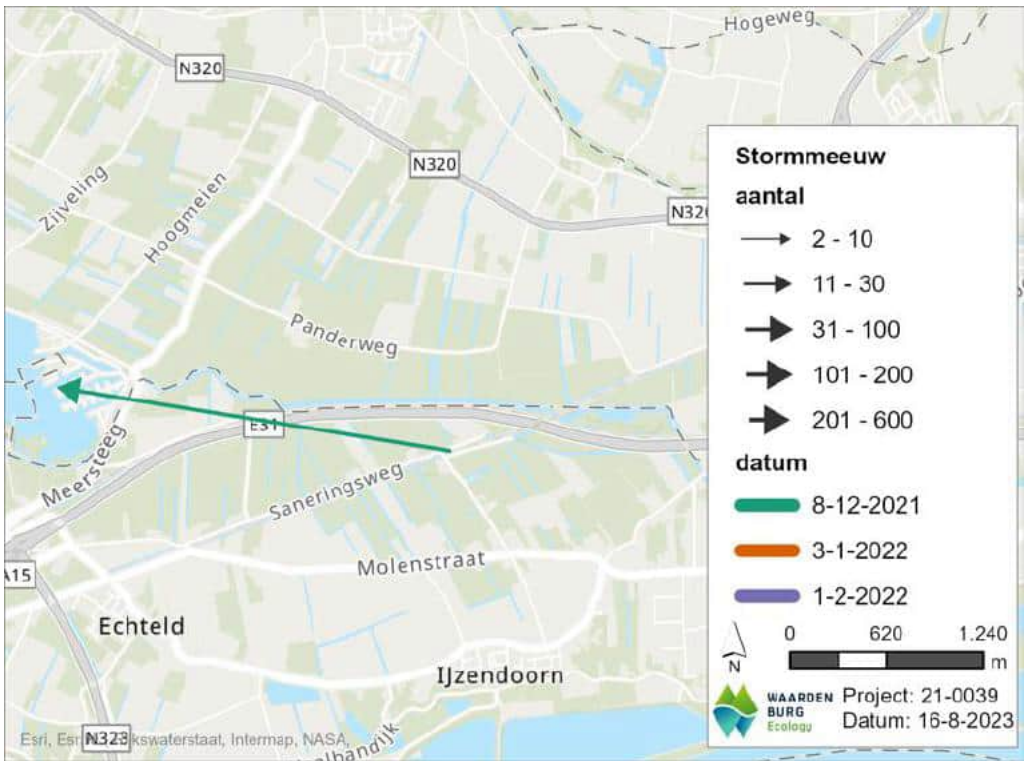
Figuur 6.4 Resultaten radaronderzoek watervogels 2021/2022 voor grauwe gans.



Figuur 6.5 Resultaten radaronderzoek watervogels 2021/2022 voor kolgans.



Figuur 6.6 Resultaten radaronderzoek watervogels 2021/2022 voor kokmeeuw.



Figuur 6.7 Resultaten radaronderzoek watervogels 2021/2022 voor stormmeeuw.

6.2.2 Niet-broedvogels uit Natura 2000-gebieden in relatie tot het onderzoeksgebied

Aalscholver
Aalscholvers vliegen ’s avonds tegen de schemering naar gezamenlijke slaapplaatsen. Vanuit de slaapplaats verspreiden de vogels zich ’s ochtends over relatief grote afstanden naar foerageergebieden. De slaapplaatsen binnen het Natura 2000-gebied Rijntakken bevinden zich ten op verschillende plekken langs de Waal ten zuiden van het onderzoeksgebied (zie § 6.2.1).

Gedurende het radaronderzoek in het onderzoeksgebied werden geen aalscholvers aangetroffen, maar verwacht kan worden dat het onderzoeksgebied dagelijks gebruikt wordt door enkele aalscholvers. Mogelijk hebben deze vogels een binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken.

Zwanen
Het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor zowel de kleine zwaan en de wilde zwaan. Van deze soorten zijn geen recente waarnemingen bekend uit het onderzoeksgebied en omgeving (NDFF 2024, veldonderzoek radar). Het is vrijwel uitgesloten dat kleine of wilde zwanen uit Rijntakken op regelmatige basis in het onderzoeksgebied foerageren of deze passeren op de route van of naar foerageergebieden en slaapplaatsen.

Ganzen
Het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor de toendrarietgans, kolgans, grauwe gans en brandgans. In het winterhalfjaar komen kolgans en grauwe gans in het onderzoeksgebied en omgeving voor en vliegen beide soorten regelmatig door het onderzoeksgebied. Het radaronderzoek wijst erop dat in ieder geval een deel van deze ganzen mogelijk overnacht in het Natura 2000-gebied Rijntakken.

Toendrarietgans en brandgans komen op hooguit incidentele basis in het gebied voor (NDFF 2024). Het is vrijwel uitgesloten dat toendrarietganzen en brandganzen uit de Rijntakken op regelmatige basis in het onderzoeksgebied foerageren of deze passeren op de route van of naar foerageergebieden en slaapplaatsen.

Eenden
In het winterhalfjaar verblijven in de delen van het Natura 2000-gebied Rijntakken nabij het onderzoeksgebied veel eenden (NDFF 2024). Deze vogels rusten op de wateren van onder andere bij IJzendoorn en Ochten (onder andere krakeend, wintertaling, tafeleend, smient en wilde eend).
In het onderzoeksgebied zelf komen eenden met beperkte aantallen voor (NDFF 2024). In het gehele gebied komen wilde eenden voor. Op en nabij de Linge komen smient, kuifeend en krakeend voor. Dit gaat om gemiddeld enkele tientallen exemplaren van deze soorten. De slobeend en bergeend komen soms met kleine aantallen in het onderzoeksgebied voor. Van de tafeleend en pijlstaart zijn geen waarnemingen in het onderzoeksgebied bekend. Het gebied biedt ook weinig geschikt leefgebied voor deze soorten.

Tijdens het radaronderzoek zijn geen vliegbewegingen van deze soorten vastgesteld. Verwacht wordt dat deze vogels lokaal overnachten of in de directe nabijheid van het onderzoeksgebied (Lingemeren) en geen binding hebben met het Natura 2000-gebied Rijntakken.

Steltlopers
De wulp komt overdag buiten het broedseizoen met aantallen tot enkele tientallen exemplaren (winter) tot enkele honderden exemplaren (vroege voorjaar) voor in het noordelijk deel van het onderzoeksgebied. In het verleden is in de directe omgeving in het winterhalfjaar meermaals onderzoek gedaan naar vliegbewegingen van watervogels, waaronder wulpen (2003: Poot *et al.* 2003; 2009: Beuker & Lensink 2010). Tijdens deze onderzoeken zijn echter geen regelmatige vliegbewegingen vastgesteld, hoewel groepen vogels wel aanwezig waren in het gebied. Uit het radaronderzoek van 2021/2022 is eenmaal een vliegbeweging geconstateerd van de wulp, die echter niet richting het Natura 2000-gebied Rijntakken ging. De wulpen die in het onderzoeksgebied aanwezig zijn overnachten zeer waarschijnlijk lokaal in het onderzoeksgebied en hebben dus geen binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken.
De kievit komt overdag met gemiddeld enkele honderden exemplaren in het onderzoeksgebied voor (NDFF 2024). Uit eerder radaronderzoek in het onderzoeksgebied (Poot *et al.* 2003) is gebleken dat deze vogels 's nachts richting weilanden en andere grasgebieden in de omgeving vliegen om te foerageren. Het ligt niet voor de hand dat op dagelijkse basis vanuit het onderzoeksgebied van en naar foerageergebieden binnen het Natura 2000-gebied Rijntakken gevlogen wordt. Uit het radaronderzoek van 2021/2022 is hier geen aanwijzing voor verkregen en bovendien zijn geschikte foerageer- en slaapplaatsen binnen de Rijntakken op korte afstand van elkaar aanwezig. De daar aanwezige kieviten zullen daarom hooguit beperkt uitwisselen met gebieden die op meerdere kilometers buiten de Rijntakken liggen.

In het vroege voorjaar maken grutto's gebruik van gemeenschappelijke slaapplaatsen. Deze slaapplaatsen liggen niet in het onderzoeksgebied en ook niet in nabijgelegen delen van Natura 2000-gebieden (zie *slaapplaatsen* in § 6.2.1). Grutto's die in het vroege voorjaar foerageren in het onderzoeksgebied hebben daarom geen binding met Natura 2000-gebieden.

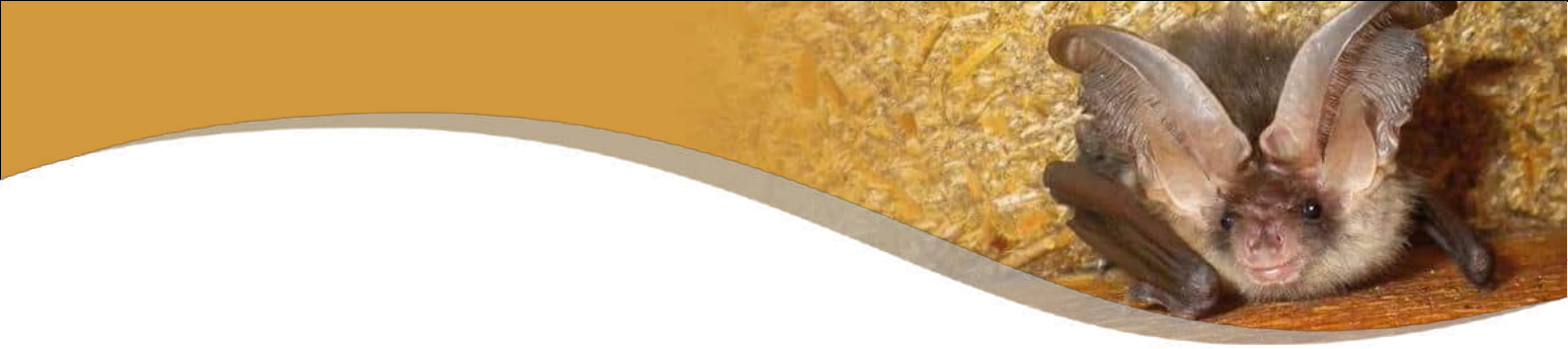
Buiten het broedseizoen zijn van de andere soorten (scholekster, goudplevier, kemphaan en tureluur) uit het radaronderzoek geen vliegbewegingen geconstateerd die betrekking hebben op uitwisseling tussen het onderzoeksgebied en Natura 2000-gebieden. De goudplevier en kemphaan komen bovendien niet regelmatig voor in het onderzoeksgebied (NDFF 2024).

6.3 Seizoenstrek

Veel vogelsoorten trekken jaarlijks van broed- naar overwinteringsgebied en *vice versa*. Deze trek vindt vooral plaats in het voor- en najaar en wordt daarom geclassificeerd als seizoenstrek (LWVT/Sovon 2002). Seizoenstrek vindt plaats in een brede range aan hoogtes, van enkele meters boven het maaiveld tot enkele kilometers hoogte (Kleyheeg-

Hartman & Potiek 2020a, Shinneman *et al.* 2020). Bij tegenwind trekken vogels over het algemeen lager (Buurma *et al.* 1986), maar dat zijn niet de omstandigheden waaronder grote hoeveelheden vogels trekken. Voor de najaarstrek is in de Eemshaven en op de Tweede Maasvlakte aangetoond dat bij intense trek ook grote aantallen vogels op rotorhoogte vliegen (Kleyheeg-Hartman & Potiek 2020a, b).

Gestuwde trek is een fenomeen dat zich in Nederland vooral langs de kust afspeelt (LWVT/Sovon 2002). Om een vlucht over zee te vermijden passen vogels op trek hun route aan en gaan evenwijdig aan de kust vliegen. Tot op maximaal een kilometer afstand van de kust is stuwing merkbaar (vooral stuwing in de eerste 200 m). Langs de kust maken in de lagere luchtlagen zangvogels het merendeel uit van de gestuwde trek. In het binnenland treedt gestuwde trek in beperktere mate op langs het Markermeer en IJsselmeer. Op kleinere schaal kan verdichting plaatsvinden langs rivieren en andere potentiële barrières. ’s Nachts is er minder stuwing dan overdag (Buurma & van Gasteren 1989). Bovendien vliegen vogels gedurende de nacht gemiddeld hoger dan overdag (LWVT/Sovon 2002).



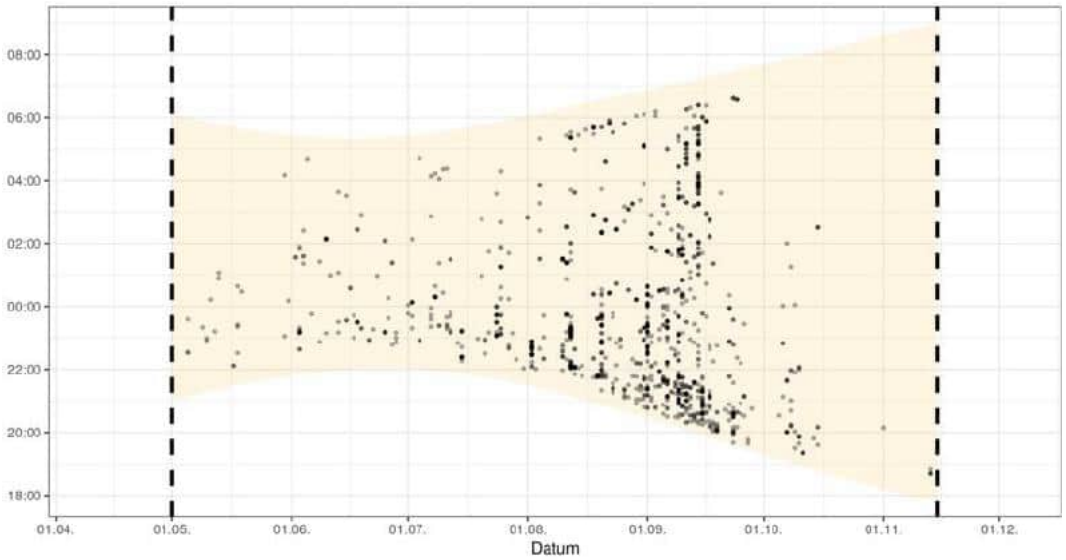
7 Vleermuizen in het nabij het onderzoeksgebied

7.1 Verblijfplaatsen

Binnen het onderzoeksgebied zijn geen verblijfplaatsen van vleermuizen bekend (NDFF 2024). Gedurende het transectonderzoek van 2021 werden wel diverse waarnemingen gedaan van baltsende gewone dwergvleermuizen (zie Bijlage III). Mogelijk zijn paarverblijfplaatsen in de bomen of gebouwen in het onderzoeksgebied van gewone dwergvleermuis aanwezig. De boerderijen in het onderzoeksgebied bieden daarnaast potentie voor kraam- en zomerverblijfplaatsen van gewone dwergvleermuizen.

7.2 Vleermuisactiviteit op rotorhoogte

Vanuit WTG 3 van windpark Echteld zijn in totaal 1.412 geluidsopnames van vleermuizen geregistreerd. Dit is erg veel voor een locatie in intensief gebruikt grasland. De lage ashoogte (78 m; vleermuisactiviteit neemt af met toenemende hoogte) en de nabijheid van de Linge zijn hiervoor de meest voor de hand liggende verklaringen. De meest talrijke soort was de rosse vleermuis met 987 opnames. Daarnaast werden gewone dwergvleermuis (243), ruige dwergvleermuis (129), laatvlieger (40) en vier bosvleermuizen opgenomen. Er werden negen opnames gemaakt van de soortgroep *nyctaloide* waartoe onder andere rosse vleermuis en laatvlieger behoren.



Figuur 7.1 *Vleermuisactiviteit gemeten vanuit WTG 3 van windpark Echteld. De verticale lijnen geven de begrenzing van de onderzochte periode weer. De nachtelijke uren zijn lichtgeel weergegeven.*

De meeste activiteit werd vastgesteld in augustus en de eerste helft van september gedurende de eerste helft van de nacht. Nagenoeg alle activiteit vond plaats bij temperaturen boven de 10 graden Celsius en windsnelheid lager dan 6 m/s.

7.3 Vliegroutes, foerageergebied en migratieroutes

In 2021 is middels transectonderzoek het gebiedsgebruik van vleermuizen in kaart gebracht. De meest talrijke soort is de gewone dwergvleermuis, gevolgd door laatvlieger, rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis en tweekleurige vleermuis (Tabel 7.1). Dit in tegenstelling tot de metingen op rotorhoogte (§7.2), waar de rosse vleermuis juist de talrijkste soort was.

Voor de meeste vleermuissoorten geldt dat de dichtheid aan waarnemingen het hoogst was langs bomenlanen en wegen langs bebouwing (Saneringsweg, Veldsteeg, Pottumsestraat, Panderweg nabij Zilverlandseweg) van het onderzoeksgebied (zie kaarten bijlage III). Deze delen kunnen gebruikt worden foerageergebied en migratieroute tussen verblijfplaatsen en foerageergebied. De open delen (onder andere grote delen van de Panderweg) kennen betrekkelijk weinig vleermuisactiviteit. De Linge zelf is niet onderzocht in het transectonderzoek, maar kan zeker van betekenis zijn voor vleermuizen als foerageergebied en migratieroute.

Tabel 7.1 *Vleermuiswaarnemingen langs de transectroute gedurende vier bezoeken in 2021. In bijlage III zijn kaarten opgenomen met de verspreiding per vleermuissoort.*

Soort	16-6	15-8	5-9	28-9	Totaal
Laatvlieger	8	6	11	5	*30*
Rosse vleermuis		5	8		*13*
Ruige dwergvleermuis	2		4	1	*7*
Gewone dwergvleermuis	38	100	83	95	*316*
Tweekleurige vleermuis			1		*1*
Vespertilionidae	2		1		*3*
Eindtotaal	*50*	*111*	*108*	*101*	*370*

7.4 Vleermuizen in relatie tot Natura 2000-gebieden

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor de meervleermuis. De Rijntakken wordt gebruikt als foerageergebied. Migratie tussen zomer- en winterverblijfplaatsen in Nederland vindt plaats over of direct langs de grote rivieren (Haarsma 2012). De meervleermuis is sterk aan water gebonden, en foerageert doorgaans niet ver van het water (maximaal 500 m), vlak boven het oppervlak (Haarsma 2011). Het onderzoeksgebied heeft geen functie voor meervleermuizen van de Rijntakken.



8 Overig beschermde soorten in het onderzoeksgebied

8.1 Flora

In de omgeving van het onderzoeksgebied zijn groeiplaatsen bekend van kleine wolfsmelk en stijve wolfsmelk (*Beschermingsregime andere soorten*) (NDFF). Per soort gaat het om 1 of 2 exemplaren. Het onderzoeksgebied is vanwege zijn intensief agrarische en voedselrijke karakter echter niet geschikt voor deze soorten. Kleine wolfsmelk bevindt zich op 2,5 km afstand van het onderzoeksgebied. Het voorkomen van deze soort is vanwege zijn gebondenheid aan kalkhoudende bodems en gevoeligheid voor sterke bemesting uitgesloten in het onderzoeksgebied. Stijve wolfsmelk bevindt zich op 1 km afstand van het onderzoeksgebied. Ook voor deze soort geldt dat het voorkomen in het onderzoeksgebied kan worden uitgesloten, omdat geschikt biotoop ontbreekt.
Op grond van verspreidingsgegevens (NDFF) en het veldonderzoek wordt geconcludeerd dat het onderzoeksgebied geen betekenis heeft voor andere beschermde plantensoorten.

Langs de Saneringsweg en aanliggende spoorweg is wel het voorkomen van de bochtige klaver bekend (Rode Lijst soort), een plantensoort die in Nederland voorkomt langs wegbermen en langs taluds, dijken en spoorwegen. In de berm van de Rijksweg A15 en Betuweroute is het voorkomen van de Rode Lijst soorten gewone agrimonie, korenbloem en sikkelklaver bekend.

8.2 Ongewervelden

Uit de directe omgeving van het onderzoeksgebied zijn waarnemingen bekend van platte schijfhoren (*Beschermingsregime Habitatrichtlijn*), zowel ten noorden als ten zuiden van de A15. In 2018 zijn ten zuiden van de A15 16 exemplaren in een sloot haaks op de Veldsteeg, circa 100 m ten westen van het onderzoeksgebied, waargenomen. In 2016 zijn ten noorden van de rijksweg A15 4 exemplaren waargenomen in een sloot op ca. 150 m ten oosten van het onderzoeksgebied/Veldstraat. In 2022 is in het kader van het te ontwikkelen zonnepark langs de Panderweg veldonderzoek gedaan naar het voorkomen van de platte schijfhoren; deze is hier in verschillende watergangen aangetroffen (Eelerwoude 2022). Binnen en aangrenzend aan het onderzoeksgebied is potentieel geschikt leefgebied voor de platte schijfhoren aanwezig in het gebied aan de Viaduktweg/Veldsteeg (ten zuiden van de rijksweg A15). Tijdens het veldbezoek stond in deze sloten voldoende helder water en was sprake van een redelijk goed ontwikkelde oever- en watervegetatie met onder andere gele lis, oeverzegge en paardenstaart. Ook in de watergang die tussen de J. van der Leeweg en de N320 loopt en die in directe verbinding staat met de Linge vormt potentieel geschikt leefgebied voor de platte schijfhoren. De

aanwezigheid van de platte schijfhoren in het onderzoeksgebied is op grond van verspreidingsgegevens en aanwezig geschikt biotoop goed mogelijk.

Op grond van verspreidingsgegevens (NDFF) en aanwezig biotoop kan de aanwezigheid van andere beschermde soorten ongewervelden wel uitgesloten worden.

De dagvlinder bruin blauwtje (Rode Lijst soort) komt net buiten het onderzoeksgebied langs de Lingemeren voor (NDFF). Het onderzoeksgebied wordt gedomineerd door hoogproductieve graslanden en is weinig geschikt als leefgebied voor deze soort. De wegberm van de rijksweg A15 vormt in potentie geschikt leefgebied.

8.3 Vissen

In het onderzoeksgebied lopen diverse watergangen. De meeste daarvan zijn beperkt in breedte (1,5 tot 2 m) en kennen weinig oevervegetatie. In de watergangen kunnen algemene soorten vissen verwacht worden zoals brasem.

Met uitzondering van de grote modderkruiper komen geen beschermde vissoorten voor in de omgeving van het onderzoeksgebied (NDFF). Waarnemingen van de grote modderkruiper in de omgeving van het onderzoeksgebied beperken zich tot het gebied ten noorden van de A15.

RAVON (De Bruin *et al*. 2017) heeft in 2013 en 2016 onderzoek gedaan naar de verspreiding van de grote modderkruiper in de Neder-Betuwe. In het gebied Neder-Betuwe komt de soort algemeen voor. Er lijken min of meer van elkaar gescheiden populaties aanwezig te zijn, o.a. ter hoogte van het onderzoeksgebied in watergangen rondom de J. van der Leeweg en de Panderweg. Daarnaast is een populatie aanwezig ten noordwesten van het onderzoeksgebied in de watergangen bij Ommerenveld en de Ommerenwal. Andere bekende populaties liggen verder weg van het onderzoeksgebied.

In 2013 is de grote modderkruiper tijdens het onderzoek van RAVON vastgesteld in het onderzoeksgebied in de watergang (Figuur 8.1) die tussen de J. van der Leeweg en de N320 loopt en die in directe verbinding staat met de Linge. De waarneming is gedaan ter hoogte van de J. van der Leeweg. Deze bredere watergang met oevervegetatie biedt potentieel geschikt (overwinterings)biotoop voor de grote modderkruiper. Het is niet uitgesloten dat de grote modderkruiper ook aanwezig is in omringende sloten in het onderzoeksgebied. Als de grote modderkruiper voorkomt is de dichtheid naar verwachting laag, aangezien de sloten geen optimaal biotoop vormen. De grote modderkruiper heeft een voorkeur voor vrij ondiepe vegetatierijke smalle watergangen met een dichte helofyten vegetatie en dichte onderwater vegetatie en structuurrijke moerasvegetatie in de oevers. De sloten in het onderzoeksgebied voldoen niet of ten dele aan deze habitateisen.

Op grond van verspreidingsgegevens (NDFF) en aanwezig biotoop kan de aanwezigheid van andere beschermde soorten vissen wel uitgesloten worden.

De alver (Rode Lijst soort) komt voor in de Linge in deelgebied noord (NDFF 2024).



Figuur 8.1 *Watergang waarin de grote modderkruiper in 2013 tijdens onderzoek door RAVON is vastgesteld (opname veldbezoek).*

8.4 Amfibieën

In de omgeving van het onderzoeksgebied zijn waarnemingen bekend van beschermde soorten amfibieën van het *Beschermingsregime Habitatrichtlijn*, te weten: rugstreeppad, heikikker en poelkikker. De heikikker en poelkikker zijn eveneens opgenomen op de Nederlandse Rode Lijst. Waarnemingen van de rugstreeppad beperken zich tot de uiterwaarden van de Waal ten zuidwesten van Ooij. Uit de polders waarin het onderzoeksgebied ligt zijn geen waarnemingen bekend. Waarnemingen van de poelkikker en heikikker zijn met name bekend ten noordwesten van het onderzoeksgebied rondom de Ommerenwal (op ca. 3 km van het onderzoeksgebied).

De aanwezigheid van de rugstreeppad in het onderzoeksgebied wordt op grond van verspreidingsgegevens en het ontbreken van geschikte voortplantingswateren (ondiepe en/of tijdelijke onbegroeide wateren die snel opwarmen) redelijkerwijs uitgesloten.

De sloten parallel aan de Veldsteeg en de Viaduktweg (ten zuiden van de A15) vormen potentieel geschikt voorplantingswater voor de heikikker en de poelkikker. De oevers hebben een flauw talud, kennen een rijke oever- en watervegetatie en het doorzicht van het water is goed. Hoewel een functie van deze wateren als voortplantingswater van de heikikker en de poelkikker niet waarschijnlijk wordt geacht op basis van verspreidingsgegevens, kan dit niet met zekerheid worden uitgesloten. Potentieel overwinteringsbiotoop voor deze soorten is aanwezig op de erven en bosschages. De agrarische percelen hebben geen essentiële betekenis als landbiotoop.

De wateren in het onderzoeksgebied vormen verder (potentieel) voortplantingswater van algemeen voorkomende soorten amfibieën van het *'Beschermingsregime andere soorten'* (gewone pad, kleine watersalamander, bruine kikker, bastaardkikker). In het kader van ruimtelijke ontwikkelingen behoren schadelijke handelingen van deze soorten tot een vergunningvrij geval. De oevers, erven en bosschages vormen geschikt landbiotoop voor genoemde soorten. De agrarische percelen hebben geen essentiële betekenis als landbiotoop.

De strikt beschermde kamsalamander (*Beschermingsregime Habitatrichtlijn*; Rode Lijst) komt in de ruime omgeving alleen in en nabij de uiterwaarden van de Waal voor (NDFF), hoewel dit betrekking heeft op waarnemingen van eerder dan het jaar 2000. Het leefgebied van de kamsalamander bestaat uit visvrije wateren en is bosrijk. Het onderzoeksgebied is ongeschikt voor de kamsalamander. Op basis van de recente verspreidingsgegevens en de ongeschiktheid wordt het niet waarschijnlijk geacht dat de kamsalamander in het onderzoeksgebied voorkomt.

8.5 Reptielen

Met uitzondering van de ringslang (*Beschermingsregime andere soorten,* Rode Lijst*)* komen er geen beschermde soorten reptielen voor in de omgeving van het onderzoeksgebied (NDFF). De ringslang komt in de omgeving van het onderzoeksgebied vermoedelijk voor als zwerver. Voor zo ver bekend is er (nog) geen sprake van een populatie. In de afgelopen 10 jaar is er slechts één waarneming van de soort bekend, namelijk uit 2021 ten noordoosten van het onderzoeksgebied langs de Oude Rijn/Rijnbandijk. De locatie waar de ringslang is waargenomen staat in verbinding met het onderzoeksgebied via een watergang. Deze watergang loopt vanaf de Oude Rijn naar de Linge en loopt langs de noordoostgrens van het onderzoeksgebied.

Op basis van verspreidingsgegevens en aanwezig biotoop kan de aanwezigheid van de ringslang in het onderzoeksgebied niet uitgesloten worden. De watergang (Figuur 8.1) die het onderzoeksgebied met de bekende vindplaats van ringslang verbindt biedt geschikt biotoop. De rijksweg A15 vormt geen barrière voor de ringslang ter plaatse van het onderzoeksgebied, aangezien de dieren zich via het water onder de A15 door kunnen verplaatsen. De bosschages aan het einde van de Saneringsweg en Viaduktweg (zuidelijk deel onderzoeksgebied) vormen geschikte voortplantings- en rustplaatsen voor ringslang. Ook de spoordijk vormt geschikte voortplantings- en rustplaatsen. De boerenerven bieden eveneens potentieel geschikte verblijfplaatsen (aanwezigheid van takken-, mest-, blad-, en composthopen). De watergangen bieden potentieel foerageergebied.

Op grond van verspreidingsgegevens (NDFF) en aanwezig biotoop kan de aanwezigheid van andere beschermde soorten reptielen en Rode Lijst-soorten uitgesloten worden.

8.6 Grondgebonden zoogdieren

In het onderzoeksgebied en de omgeving daarvan zijn waarnemingen bekend van bever (*Beschermingsregime Habitatrichtlijn)*. De bever is aan beide zijde van de A15

waargenomen (NDFF). De waarnemingen hebben betrekking op de omgeving rond de Linge en de brede sloten parallel aan het spoor Tiel-Kesteren. Tijdens het veldbezoek zijn in de bosschages ter hoogte van de Viaduktweg ook verse knaagsporen van bever aangetroffen (Figuur 8.2). Daarnaast dreven in de brede sloot langs het spoor Tiel-Kesteren tijdens het veldbezoek afgeknaagde stammen in het water. De aanwezigheid van verblijfplaatsen van bevers langs sloten in het onderzoeksgebied is uitgesloten. Tijdens het veldbezoek zijn geen holen of burchten gezien. De sloten in het onderzoeksgebied zijn vanwege hun beperkte diepte en niet begroeide oevers ongeschikt voor verblijfplaatsen van bever. De weilanden in het onderzoeksgebied vormen ook geen geschikt (en dus ook geen essentieel) foerageergebied voor bevers.



Figuur 8.2 Beverknaagsporen in bosschage aan de Viaduktweg (opname veldbezoek).

In het onderzoeksgebied en de omgeving daarvan zijn verder waarnemingen bekend van boommarter, steenmarter, bunzing, hermelijn en wezel (*andere soorten)* waarbij schadelijke handelingen niet behoren tot een vergunningvrij geval (NDFF). De bunzing, hermelijn en wezel zijn ook opgenomen op de Nederlandse Rode Lijst. Het onderzoeksgebied heeft geen functie voor de boommarter. De boommarter komt in de omgeving van het onderzoeksgebied voor als zwerver. Voor zo ver bekend is er (nog) geen sprake van een populatie. In de afgelopen 5 jaar is er slechts één waarneming van de soort bekend uit de regio, namelijk uit 2021 ten noordoosten van het onderzoeksgebied langs de Rijnbandijk. In het onderzoeksgebied zijn geen vaste voortplantings- en rustplaats voor boommarter aanwezig, aangezien bomen met voor boommarter geschikte holten in het onderzoeksgebied ontbreken.

De bosschages en de boerenerven in het onderzoeksgebied hebben mogelijke betekenis als vaste voortplantings- en rustplaats voor steenmarter en kleine marterachtigen (bunzing, wezel, hermelijn). Van deze soorten zijn verspreid in de omgeving van het onderzoeksgebied waarnemingen bekend. Ze komen gezien het intensief agrarische karakter hooguit in lage dichtheden voor in het onderzoeksgebied. In de open graslanden in het onderzoeksgebied ontbreken geschikte voortplantings- en rustplaatsen voor deze soorten. De graslanden maken mogelijk wel deel uit van hun foerageergebied. Met name de wat structuurrijkere perceelranden / oevers vormen geschikt foerageergebied.

Tot slot, zijn uit de omgeving van het onderzoeksgebied waarnemingen bekend van algemeen voorkomende soorten zoogdieren van het *'Beschermingsregime andere soorten'* (haas, konijn, egel, ree, vos, veldmuis) (NDFF). In het kader van ruimtelijke ontwikkelingen worden schadelijke handelingen voor deze soorten vergunningvrij beschouwd. De haas en konijn zijn ook opgenomen op de Nederlandse Rode Lijst. Het onderzoeksgebied vormt (potentieel) leefgebied voor deze algemeen voorkomende soorten waarvoor schadelijke handelingen in het kader van ruimtelijke ontwikkeling tot een vergunningvrij geval behoren. Tijdens het veldbezoek is de aanwezigheid van het konijn in het onderzoeksgebied vastgesteld (op basis van holen en keutels) in een grondberg (Figuur 8.3) op een grasland ten noorden van de A15. Verder is op basis van pootafdrukken de aanwezigheid van ree vastgesteld in het bosje aan het eind van de Saneringsweg.



Figuur 8.3 *Grondbult met holen van konijnen op grasland ten noorden van het spoor (opname veldbezoek).*

Op grond van verspreidingsgegevens (NDFF) en aanwezig biotoop kan de aanwezigheid van andere beschermde soorten zoogdieren en Rode Lijst-soorten worden uitgesloten.

DEEL 3 EFFECTEN BEOORDEELD



9 Effectbepaling Natura 2000-gebieden

9.1 Effecten op habitattypen

9.1.1 PlanMER-alternatieven

De beoogde windturbinelocaties liggen buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden. Daarom is met zekerheid geen sprake van verlies aan areaal van beschermde habitattypen door ruimtebeslag. Er is geen sprake van relevante emissie van schadelijke stoffen naar water en/of bodem of van veranderingen in grond- of oppervlaktewateren.

De PlanMER-alternatieven leiden allen wel tot stikstofemissie gedurende de aanlegfase. De PlanMER-alternatieven verschillen in hoeveelheid windturbines, waardoor de emissie per alternatief kan verschillen. Dit kan in potentie een effect hebben op Natura 2000-gebieden in de omgeving door toename in stikstofdepositie. Op ongeveer één kilometer ten zuiden van het onderzoeksgebied zijn stikstofgevoelige habitats in het Natura 2000-gebied Rijntakken aanwezig[1].

9.1.2 VKA

Het onderzoeksgebied ligt buiten Natura 2000-gebieden. De aanleg en exploitatie van een windpark binnen het onderzoeksgebied heeft geen effect op de omvang van beschermde habitattypen.

In de berekening van de aanleg van het VKA is de additionele depositie van stikstof berekend op stikstofgevoelige habitats in N2000 gebieden (bijlage IV). Er komen voor beide berekende jaren (2025 en 2026) geen relevante deposities op stikstofgevoelige habitats naar voren. Effecten op de instandhoudingsdoelstellingen zijn daarom uitgesloten.

9.2 Effecten op Habitatrichtlijnsoorten

PlanMER-alternatieven en VKA
De beoogde windturbinelocaties liggen buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden. Daarom is met zekerheid geen sprake van verlies aan areaal van leefgebieden van Habitatrichtlijnsoorten door ruimtebeslag. Er is geen sprake van relevante emissie van schadelijke stoffen naar lucht, water en/of bodem of van veranderingen in grond- of oppervlaktewateren.

[1] https://monitor.aerius.nl/

Het onderzoeksgebied grenst daarnaast ook niet aan Natura 2000-gebieden waardoor effecten van de realisatie van het windpark die grensoverschrijdend kunnen zijn (denk aan trillingen als gevolg van heiwerkzaamheden of visuele verstoring als gevolg van de draaiende rotoren) geen invloed zullen hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van Habitatrichtlijnsoorten waarvoor verder gelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen.
Het Natura 2000-gebieden Rijntakken is aangewezen voor de meervleermuis. Het Natura 2000-gebied heeft een functie als paar- en foerageergebied voor meervleermuizen. De meervleermuis is sterk aan water gebonden, en foerageert doorgaans niet ver van het water (maximaal 500 m), vlak boven het oppervlak (Haarsma 2011). Het onderzoeksgebied heeft geen functie voor meervleermuizen van de Rijntakken en effecten op de instandhoudingsdoelstelling is daarom uitgesloten.

9.3 Effecten op vogels - aanvaringsslachtoffers

In deze paragraaf wordt op basis van beschikbare kennis over voorkomen en gedrag een overzicht gegeven van de effecten van het geplande windpark op een selectie van vogelsoorten uit Natura 2000-gebieden.

9.3.1 PlanMER-alternatieven

Een aantal soorten broedvogels (aalscholver, oeverzwaluw) en niet-broedvogels (kolgans, grauwe gans, aalscholver) foerageert regelmatig in het onderzoeksgebied. Deze vogelsoorten hebben mogelijk een binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken waar broedkolonies en slaapplaatsen aanwezig zijn. Dit kan leiden tot aanvaringsslachtoffers.

9.3.2 VKA

Voor de vogelsoorten kolgans en grauwe gans zijn berekeningen uitgevoerd met behulp van het Flux-Collision Model (zie H5).

De berekeningen zijn deels gebaseerd op aannames omdat op sommige punten gedetailleerde en locatiespecifieke informatie van betrokken soorten niet voorhanden is. Deze aannames zijn altijd op zo'n manier gedaan dat in alle gevallen met zekerheid het *worst case*-scenario is getoetst. Dit geldt bijvoorbeeld voor het aantal vogels dat bij het windpark rondvliegt, het aandeel vogels dat op rotorhoogte vliegt en het aandeel vogels dat uitwijkt voor het windpark.

In de berekeningen is als uitgangspunt genomen dat de maximale rotordiameter 175 m en de minimale ashoogte 130 m bedraagt. Door te rekenen met een maximale rotordiameter en een minimale ashoogte wordt een *worst case*-scenario gehanteerd.

Aanvaringskans
Ganzen worden zelden als aanvaringsslachtoffer gevonden vanwege hun kleine aanvaringskans (Hötker *et al.* 2006; Fijn *et al.* 2007; Fijn *et al.* 2012; Verbeek *et al.* 2012).

Voor ganzen (grauwe gans, kolgans) is in de berekeningen een aanvaringskans van 0,0008%[1] gehanteerd, zoals vastgesteld in windpark Sabinapolder (Verbeek *et al.* 2012). Omdat in het slachtofferonderzoek in Windpark Sabinapolder enkele aanvaringsslachtoffers van ganzen zijn vastgesteld en in Windpark Sabinapolder de flux hoofdzakelijk bestaat uit slaaptrek door het windpark in de ochtend- en avondschemering, is deze aanvaringskans de best beschikbare informatie voor ganzen in windparken op land.

Bepaling soortspecifieke flux

- Voor de drie vogelsoorten zijn de aantallen vogels die door het geplande windpark vliegen gebaseerd op de resultaten van het veldonderzoek in 2021/2022 (zie H6). Voor grauwe gans is uitgegaan van 50 ex. die dagelijks richting het windpark vliegen en terug (ochtend- en avondtrek, dus in totaal 100 ex.), in de periode september tot en met februari. Voor de maanden maart en april is 25 ex. (totaal 50) gehanteerd, omdat de aantallen op de slaapplaatsen in het Natura 2000-gebied Rijntakken substantieel lager liggen (sovon.nl 2024).
- Voor de kolgans is uitgegaan van 100 ex. die dagelijks richting het windpark vliegen en terug (ochtend- en avondtrek, dus in totaal 200 ex.), in de periode november tot en met februari. Voor de maanden maart is 75 ex (totaal 150) en voor oktober 25 ex. (totaal 50) gehanteerd, omdat de aantallen op de slaapplaatsen in het Natura 2000-gebied Rijntakken substantieel lager liggen (sovon.nl 2024).

Uitwijking

In de slachtofferberekeningen is rekening gehouden met de mogelijkheid voor horizontale uitwijking tussen de opstellingen (zie lay-out van het windpark in hoofdstuk 2). Er is aangenomen dat 70% van de ganzen uitwijkt voor het windpark en dus niet door het windpark vliegt. De aanname dat 70% van de ganzen voor het windpark uitwijkt is een *worst case* scenario (in de literatuur worden uitwijkings- percentages van 80-98% voor ganzen bij windparken genoemd, zie bijvoorbeeld Plonczkier & Simms 2012, Fijn *et al*. 2007, Fernley *et al*. 2006).

Aandeel vogels op rotorhoogte

Gedurende het veldwerk in 2021/2022 is de vlieghoogte van grauwe gans van kolgans bepaald. Van alle geobserveerde vogels lag de vlieghoogte beneden de toekomstige rotorhoogte. Als *worst case* is uitgegaan dat een deel van de vogels tijdens iedere passage wel op rotorhoogte vliegt. Hiervoor is 10% van gehanteerd.

Resultaten

Voor grauwe gans en kolgans die afkomstig zijn uit het Natura 2000-gebied Rijntakken worden op basis van de berekeningen geen jaarlijkse slachtoffers verwacht. Er is sprake van hooguit incidentele sterfte.

[1] In Verbeek *et al.* (2012) wordt voor ganzen een aanvaringskans van 0,0011% genoemd. Recent is gebleken dat in die berekening sprake was van een kleine fout in de bepaling van de flux. Correctie van de flux levert een aanvaringskans van 0,0008% op.

Aanvaringsslachtoffers van andere kwalificerende vogels
Kleine aantallen van de aalscholver (niet-broedvogel) en oeverzwaluw (broedvogel) afkomstig uit het Natura 2000-gebied Rijntakken kunnen op regelmatige basis in het onderzoeksgebied foerageren. De aantallen zijn dermate klein dat hooguit op incidentele basis aanvaringsslachtoffers (<1 ex. per jaar) worden verwacht.

De wulp foerageert met maximaal enkele honderden vogels in het onderzoeksgebied. Deze vogels hebben echter geen binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken (zie H6). Daarom worden redelijkerwijs geen jaarlijkse aanvaringsslachtoffers verwacht. Er is sprake van hooguit incidentele sterfte (<1 ex. per jaar) van wulpen afkomstig uit het Natura 2000-gebied Rijntakken.

Voor andere kwalificerende vogelsoorten worden geen aanvaringsslachtoffers verwacht van vogels die binding hebben met Natura 2000-gebieden. Deze soorten komen niet op regelmatige basis voor in het onderzoeksgebied of pendelen niet op dagelijkse basis tussen onderzoeksgebied en Natura 2000-gebieden (zie H6). Bovendien zijn voor deze soorten ook geen aanvaringslachtoffers in het verleden gevonden bij het bestaande Windpark Echteld (Beuker & Lensink 2010).

9.4 Effecten op vogels - verstoring en vermijding

De aanwezigheid van windturbines kan een verstorende werking hebben op vogels in de vorm van geluid, beweging of aantasting van de openheid van het landschap. Ook de verhoogde menselijke activiteit nabij windturbines door onderhoudswerkzaamheden, kan een verstorende werking hebben op vogels. Het gevolg hiervan kan zijn dat lokaal broedende, foeragerende en/of rustende vogels het gebied (direct) rond de windturbines gaan mijden. In deze § wordt beschouwd in hoeverre vogels uit Natura 2000-gebieden verstorende effecten van de windturbines kunnen ervaren die van invloed kunnen zijn op het behalen van de IHD's.

9.4.1 PlanMER-alternatieven en VKA

Verstoring in de aanlegfase
De aanleg van een windpark gaat gepaard met veel lokale activiteiten. De verstorende invloed op vogels die uitgaat van deze activiteiten moet minstens zo groot worden ingeschat als die van de aanwezigheid van de windturbines, maar bestrijkt een groter gebied. Daar staat tegenover dat het een tijdelijke verstoring betreft, die alleen optreedt in de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd. De werkzaamheden vinden volledig buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden plaats.

Een aantal soorten broedvogels (aalscholver, oeverzwaluw) en niet-broedvogels (kolgans, grauwe gans, aalscholver) foerageert regelmatig in het onderzoeksgebied. Deze vogelsoorten hebben mogelijk een binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken waar broedkolonies en slaapplaatsen aanwezig zijn. Het belang van het onderzoeksgebied voor deze vogels is beperkt; in het Natura 2000-gebied Rijntakken en de ruime omgeving hiervan is (zeer) veel vergelijkbaar foerageergebied voor deze vogelsoorten beschikbaar

(zie https://www.natura2000.nl/gebieden/gelderland/rijntakken). Gelet op de omvang van het geplande windpark is het uitgangspunt dat de werkzaamheden ruimtelijk gefaseerd plaatsvinden, waardoor binnen het onderzoeksgebied niet overal tegelijk verstoring plaatsvindt.

De verstorende effecten van de aanleg van de windturbines van de windturbines op het behalen van IHD's van kwalificerende vogelsoorten zijn daarom verwaarloosbaar; er is met zekerheid geen sprake van verstoring waarbij vogels permanent (het) gebied verlaten. De (inrichtings)alternatieven zijn niet onderscheidend voor dit aspect, alsmede de varianten in ashoogte en rotordiameter van het VKA.

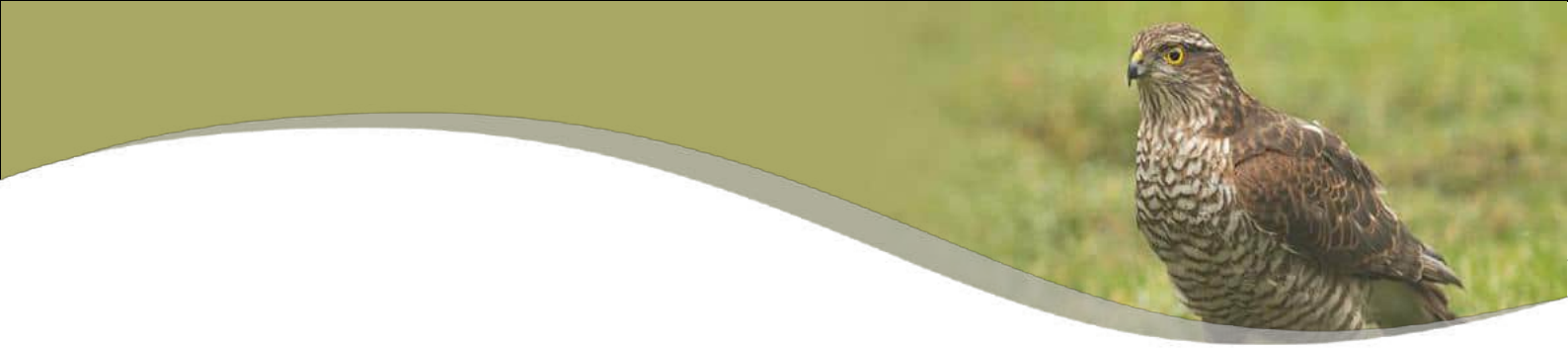
Vermijding in de gebruiksfase
In het kader van de Ow is in de omgeving van de windturbines alleen vermijding van het windpark door rustende en pleisterende (water)vogels van belang. Voor lokaal foeragerende en rustende vogels varieert de vermijdingsafstand tussen soorten en soortgroepen van enkele tientallen tot maximaal enkele honderden meters (bijlage I). Binnen de vermijdingsafstand zullen niet alle vogels van een bepaalde soort verdwijnen, maar zal een bepaald percentage van de vogels verstoord worden. Het uiteindelijke effect van deze vermijding op populaties in Natura 2000-gebieden is afhankelijk van de beschikbaarheid van geschikt alternatief foerageergebied en/of rustgebied zowel binnen de begrenzing als in de omgeving van deze gebieden.

Een aantal soorten broedvogels (aalscholver, oeverzwaluw) en niet-broedvogels (kolgans, grauwe gans, aalscholver) foerageert regelmatig in het onderzoeksgebied. Als maximum verstoringsafstand van windturbines voor ganzen wordt over het algemeen 400 m aangehouden, voor aalscholver en oeverzwaluw liggen deze verstoringsafstanden veel lager of zijn zelfs afwezig (zie Bijlage I). Binnen deze afstand tot de windturbines wordt het foerageergebied minder geschikt. De ganzen waarvoor het leefgebied nabij de geplande windturbines minder geschikt wordt kunnen echter elders buiten het onderzoeksgebied en in de directe omgeving voldoende geschikt foerageerhabitat vinden, omdat alternatieve foerageergebieden binnen een actieradius van 30 kilometer (maximale foerageerafstand van ganzen) in de nabije omgeving van het onderzoeksgebied ruim voorhanden zijn. Op grond van deze bevindingen wordt uitgesloten dat de geplande windturbines een blijvend verstorend effect zullen hebben op de populaties van genoemde vogelsoorten in het nabijgelegen Natura 2000-gebied Rijntakken.

9.4.2 Barrièrewerking

In algemene zin is sprake van een effectieve barrière als vogels door een windpark-opstelling hun voedsel- of rustgebied niet of moeilijk kunnen bereiken of dergelijke gebieden in belangrijke mate minder functioneel worden. Bij relatief korte lijnopstellingen, zoals bij Echteld-Lienden bestaan voldoende mogelijkheden voor vogels om voor het windpark uit te wijken of tussen de windturbines door te vliegen (tussenruimte 400 m of meer). Dit laatste is regelmatig waargenomen in windparken met kleinere tussenruimtes tussen de windturbines dan in Echteld-Lienden (o.a. Fijn *et al.* 2007 en Verbeek *et al.* 2012 ten aanzien van ganzen, Gyimesi *et al.* 2013 voor meeuwen). De foerageervluchten van

o.a. ganzen zijn bovendien vele kilometers lang en de extra inspanning voor het eventuele omvliegen vallen in het niet bij de energetische kosten van de normale dagelijkse foerageer- en slaapvluchten. Er is geen sprake van barrièrewerking waarin foerageergebieden of slaapplaatsen onbereikbaar worden.



10 Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden

10.1 PlanMER

Alle PlanMER-alternatieven leiden tot stikstofemissie gedurende de aanlegfase (zie H9). In de praktijk zijn maatregelen mogelijk om de stikstofemissie te beperken (aanpassingen in materieel en uitvoeringswijze, interne en externe saldering). Het is de verwachting dat met toepassing van huidige beschikbare maatregelen significant negatieve (-) effecten op nabijgelegen Natura 2000-gebieden kunnen worden voorkomen. Vanwege de geringe afstand tot Natura 2000-gebieden is het niet aannemelijk dat de PlanMER-alternatieven hierin onderscheidend zijn. Alle PlanMER-alternatieven scoren hiermee negatief (-) (Tabel 10.1).

Tabel 10.1 Beoordeling alternatieven voor het criterium 'stikstofeffecten op Natura 2000-gebieden' ten behoeve van PlanMER studie.

Alternatieven	Landschappelijke inpassing		Leefomgeving		Maximale inpassing		Natuur	
Variant	*1a Boven*	*1b Onder*	*2a Boven*	*2b Onder*	*3a Boven*	*3b Onder*	*4a Boven*	*4b Onder*
Stikstofeffecten Natura 2000	-	-	-	-	-	-	-	-

De beoogde windturbinelocaties liggen buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden. Daarom is met zekerheid geen sprake van verlies aan areaal van beschermde habitattypen en leefgebieden van Habitatrichtlijnsoorten door ruimtebeslag. Er is geen sprake van relevante emissie van schadelijke stoffen naar water en/of bodem (voor stikstof zie vorige alinea) of van veranderingen in grond- of oppervlaktewateren.

Het onderzoeksgebied grenst daarnaast ook niet aan Natura 2000-gebieden waardoor effecten van de realisatie van het windpark die grensoverschrijdend kunnen zijn (denk aan trillingen als gevolg van heiwerkzaamheden of visuele verstoring als gevolg van de draaiende rotoren) geen invloed zullen hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van Habitatrichtlijnsoorten waarvoor verder gelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen.
Het Natura 2000-gebieden Rijntakken is aangewezen voor de meervleermuis. Het Natura 2000-gebied heeft een functie als paar- en foerageergebied voor meervleermuizen. De meervleermuis is sterk aan water gebonden, en foerageert doorgaans niet ver van het water (maximaal 500 m), vlak boven het oppervlak (Haarsma 2011). De kans op aanvaringen is daarom nihil. Temeer omdat het onderzoeksgebied geen functie heeft voor

meervleermuizen van de Rijntakken. Effecten op het instandhoudingsdoel van de soort zijn daarom uitgesloten.

Een aantal soorten broedvogels (aalscholver, oeverzwaluw) en niet-broedvogels (kolgans, grauwe gans, aalscholver) foerageert regelmatig in het onderzoeksgebied. Deze vogelsoorten hebben mogelijk een binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken waar broedkolonies en slaapplaatsen aanwezig zijn. Dit kan leiden tot aanvaringsslachtoffers en daarmee een effect op kwalificerende soorten. Hoe groter het aantal windturbines des te groter de kans op aanvaringen. Gelet op de locatie op enige afstand van het Natura 2000-gebied en het beperkte voorkomen van deze soorten zullen de mogelijke aanvaringsslachtoffers dermate beperkt of afwezig zijn dat niet verwacht wordt dat significante negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Rijntakken optreden. Bovendien zijn de populaties van een aantal van deze soorten groter dan de instandhoudingsdoelstellingen. De score voor alle PlanMER-alternatieven is daarom – (Tabel 10.2). De PlanMER-alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

Tabel 10.2 *Beoordeling alternatieven voor het criterium 'overige effecten op Natura 2000-gebieden' ten behoeve van PlanMER studie.*

Alternatieven	Landschappelijke inpassing		Leefomgeving		Maximale inpassing		Natuur	
Variant	*1a Boven*	*1b Onder*	*2a Boven*	*2b Onder*	*3a Boven*	*3b Onder*	*4a Boven*	*4b Onder*
Overige effecten op Natura 2000-gebieden	-	-	-	-	-	-	-	-

10.2 VKA

10.2.1 Beoordeling van effecten op habitattypen

Het onderzoeksgebied ligt buiten Natura 2000-gebieden. Er is geen sprake van een effect op omvang van beschermde habitattypen. De varianten in ashoogte en rotordiameter zijn hierin niet onderscheidend.

Er is geen sprake van depositie van stikstof op stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden gedurende de aanleg van het windpark. Effecten op instandhoudings–doelstellingen van habitattypen zijn daarom uitgesloten.

10.2.2 Beoordeling van effecten op Habitatrichtlijnsoorten

Gelet op de constateringen in §10.1 zijn effecten op instandhoudingsdoelstellingen van de betrokken soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn van Natura 2000-gebieden uitgesloten.

10.2.3 Beoordeling van effecten op vogels

Aanlegfase

In hoofdstuk 9 is beschreven dat verstorende effecten van de aanleg van de windturbines verwaarloosbaar is; er is met zekerheid geen sprake van verstoring. Het windpark zal met zekerheid geen negatief effect hebben op het behalen van de IHD's van voornoemde kwalificerende (broed)vogelsoorten in het betrokken Natura 2000-gebied Rijntakken.

Sterfte in gebruiksfase

Broedvogels

Kleine aantallen van de oeverzwaluw (broedvogel) afkomstig uit het Natura 2000-gebied Rijntakken kunnen op regelmatige basis in het onderzoeksgebied foerageren (zie §6.1.2). De broedpopulatie van de oeverzwaluw in het Natura 2000-gebied Rijntakken is groot (meer dan 1.000 broedparen). De aantallen binnen het onderzoeksgebied zijn dermate klein dat hooguit op incidentele basis aanvaringsslachtoffers (<1 ex. per jaar) worden verwacht.
Er is geen sprake van effecten op broedvogels van Natura 2000-gebieden. Effecten op instandhoudingsdoelstellingen zijn uitgesloten.

Niet-broedvogels

Voor de aalscholver, kolgans en grauwe gans (Natura 2000-gebied Rijntakken) worden incidentele (niet-jaarlijkse) aanvaringsslachtoffers verwacht. De populaties van deze soorten in het Natura 2000-gebied Rijntakken zijn (heel) groot (vele honderden tot duizenden exemplaren; sovon.nl 2024). Deze incidentele sterfte is dermate laag dat effecten op instandhoudingsdoelstellingen op voorhand zijn uitgesloten.

Voor andere soorten niet-broedvogels worden geheel geen aanvaringsslachtoffers verwacht. Effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten.

Vermijding in gebruiksfase

Er is geen sprake van effecten op broedvogels en niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Rijntakken (zie H9). Effecten op instandhoudingsdoelstellingen zijn uitgesloten.

Barrièrewerking in gebruiksfase

Er is geen sprake van barrièrewerking (zie H9). Effecten op instandhoudingsdoelstellingen zijn uitgesloten.

10.2.4 Cumulatieve effecten

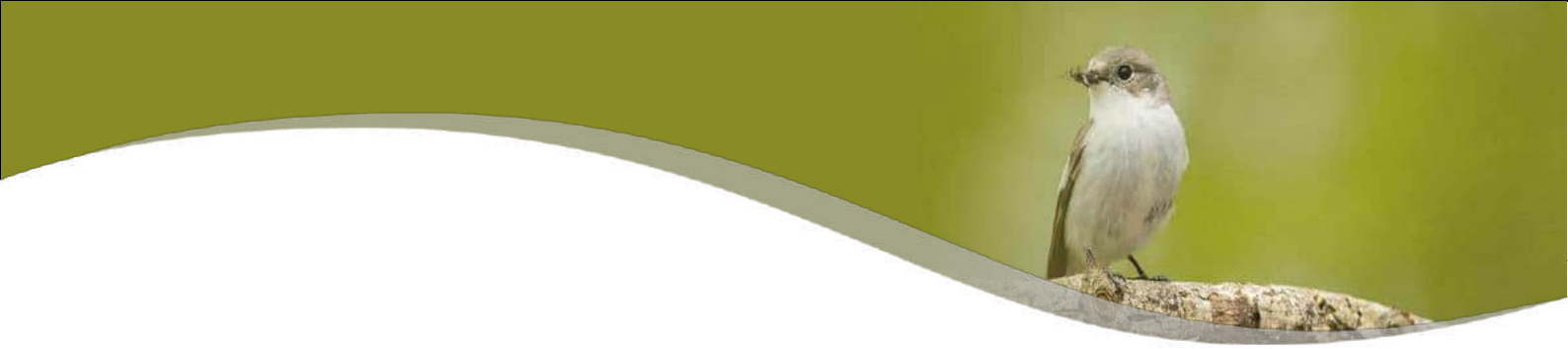
Er is geen sprake van effecten van het geplande windpark op de instandhoudings–doelstellingen van oeverzwaluw, aalscholver, kolgans en grauwe gans van het Natura 2000-gebied Rijntakken. Een cumulatiestudie is daarom niet aan de orde.

10.2.5 Beoordeling VKA projectMER

De aanleg en gebruik van het VKA van Echteld-Lienden kan leiden tot beperkte effecten die geen significant negatieve effecten kennen op instandhoudingsdoelstellingen (score -) (Tabel 10.3). Specifiek voor stikstofdeposities gedurende de aanlegfase zijn geen effecten aanwezig (score 0). De varianten in ashoogte en rotordiameter zijn hierin niet onderscheidend.

Tabel 10.3 *Beoordeling VKA voor criteria die betrekking hebben op Natura 2000-gebieden, ten behoeve van ProjectMER studie.*

Criterium	Beoordeling
Stikstofeffecten Natura 2000	0
Overige effecten op Natura 2000-gebieden	-



11 Effecten op vogels (soortenbescherming)

In dit hoofdstuk wordt op basis van beschikbare kennis over de aanwezigheid en gedrag een overzicht gegeven van de effecten op vogels als gevolg van de bouw en het gebruik van Windpark Echteld-Lienden. De volgende effecten op vogels kunnen in theorie optreden (zie bijlage I):

- aantasting van nesten in de aanlegfase;
- verstoring in de aanlegfase;
- vermijding van windturbines door lokaal broedende, rustende en foeragerende vogels in de gebruiksfase;
- sterfte in de gebruiksfase;
- barrièrewerking in de gebruiksfase.

De effecten zijn zoveel mogelijk gekwantificeerd. Bij deze kwantificering moet echter in acht worden genomen dat, hoewel ze gebaseerd zijn op het meest recente onderzoek, de nodige aannames gedaan zijn en dat ruime marges realistisch zijn rondom de gepresenteerde aantallen. Dat betekent dat de aantallen in absolute zin niet 100% nauwkeurig zijn, maar wel zeer goed bruikbaar om een ordegrootte van effecten te geven. De aannames in de berekeningen zijn op zo'n manier gedaan dat in alle gevallen met zekerheid het *worst case*-scenario is getoetst.

11.1 Effecten in de aanlegfase (PlanMER en VKA)

Tijdens de aanleg van de windturbines zijn verschillende effecten op vogels mogelijk. Vogelaanvaringen met windturbines zijn dan nog niet aan de orde, maar verstoring (als gevolg van o.a. geluid, beweging, trillingen) kan wel optreden bij de aanleg van windturbines. Er moeten mogelijk ontsluitingswegen worden aangelegd of verbreed, er wordt geregeld heen en weer gereden met vrachtwagens en personenauto's, gewerkt met draglines en grote kranen, en in het veld wordt heen en weer gelopen door landmeters en bouwers. Zo kunnen bouwwerkzaamheden leiden tot de verstoring van vogels en de vernietiging of verstoring van hun nesten en/of eieren. Op beperkte schaal kunnen deze werkzaamheden ook (tijdelijk) habitatverlies opleveren voor vogels.

De verstorende invloed op broedende, rustende en foeragerende vogels die uitgaat van de hiervoor genoemde activiteiten moet minstens zo groot worden ingeschat als die van de aanwezigheid van de windturbines, maar bestrijkt een groter gebied. Daar staat tegenover dat het een tijdelijke verstoring betreft, die alleen optreedt in de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd.

Effecten op broedvogels

In het onderzoeksgebied zijn (mogelijk) diverse jaarrond beschermde nesten aanwezig (boomvalk, kerkuil, buizerd, sperwer, steenuil, ransuil, roek, huismus, gierzwaluw, ooievaar, havik). Ten behoeve van de realisatie van de windturbines worden geen gebouwen gesloopt of bomen gekapt. Voor deze vogelsoorten en andere vogels die in het onderzoeksgebied en omgeving broeden zijn effecten in de aanlegfase met gepaste preventieve maatregelen (bijvoorbeeld niet bouwen in het broedseizoen, zie H13) goed te voorkomen. In geval het toch noodzakelijk blijkt te zijn om bomen te kappen dient vooraf uitgesloten te worden dat nesten van broedvogels (waaronder jaarrond beschermde nesten) aanwezig zijn. De PlanMER-alternatieven en het VKA zijn vergelijkbaar in hun effect.

Effecten op niet-broedvogels

De geplande windturbines leiden tot een beperkt verlies van foerageergebied van watervogels. Ten opzichte van het beschikbare areaal agrarisch gebied in de ruime omgeving van het onderzoeksgebied gaat het hier om een beperkte en tijdelijke verstoring van het totale areaal aan beschikbaar potentieel foerageergebied in de ruime omgeving. Ganzen en andere watervogels kunnen bij verstoring eenvoudig uitwijken naar andere delen nabij het onderzoeksgebied en zodoende alternatieve foerageer- en rustgebieden benutten. Mogelijke uitwijkgebieden is bijvoorbeeld het agrarisch gebied ten noorden Lingemeren en het agrarisch gebied en uiterwaarden ten noorden van de Waal. Vogels zullen het onderzoeksgebied en de directe omgeving hooguit tijdelijk verlaten, zodat er geen sprake is van verstoring. Op basis van het voorgaande wordt geconcludeerd dat negatieve effecten op rustende of foeragerende niet-broedvogels als gevolg van de tijdelijke verstoring tijdens de aanlegfase zijn uitgesloten. De PlanMER-alternatieven en het VKA zijn vergelijkbaar in hun effect.

11.2 Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase (PlanMER)

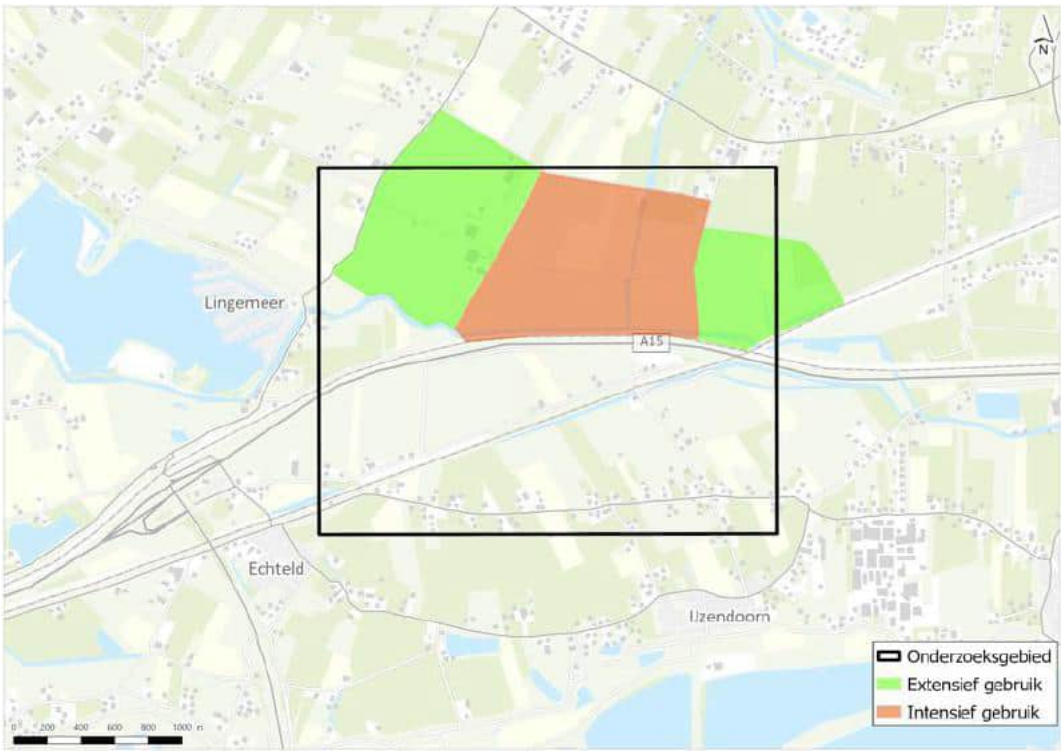
In de gebruiksfase kunnen vogels in aanvaring komen met de windturbines. Gemiddeld vallen in Nederland en België in een windpark ongeveer 20 vogelslachtoffers per turbine per jaar (zie H5). Afhankelijk van onder andere het aanbod aan vogels en de intensiteit van vliegbewegingen in de omgeving van het windpark, de configuratie van het windpark en de afmetingen van de windturbines, varieert dit aantal van minimaal een enkel tot maximaal enkele tientallen slachtoffers per turbine per jaar.

Om een schatting te maken van het totaal aantal aanvaringsslachtoffers zijn gegevens uit slachtofferonderzoek van het huidige windpark Echteld beschikbaar. Hierin is de totale jaarlijkse sterfte (voor vier windturbines) op basis van slachtofferonderzoek geschat op 12-13 ex per jaar (Beuker & Lensink 2010). Dit komt neer op 3-4 exemplaren per turbine per jaar. De slachtoffers van het huidige Windpark Echteld vallen met name gedurende de seizoenstrek.

De schattingen van huidige windpark Echteld liggen beduidend lager dan het gemiddelde van 20 vogelslachtoffers per turbine per jaar. De nieuwe windturbines hebben een grotere ashoogte en rotordiameter en kunnen daardoor meer slachtoffers onder seizoenstrek veroorzaken omdat deze relatief meer op deze hoogte vliegen. Daarom wordt voor de nieuwe windturbines uitgegaan van maximaal 10 slachtoffers per turbine per jaar.

De sterfte heeft betrekking op algemene vogelsoorten, waarvan de minimale populatiegrootte vele tienduizenden tot enkele honderdduizenden exemplaren bedraagt. Hierbij is geen effect op de gunstige staat van instandhouding te verwachten (met uitzondering van grutto, zie onder). De PlanMER-alternatieven zijn hier niet onderscheidend in.

Specifiek voor de grutto geldt dat deze soort een kwetsbare populatie kent. De grutto is opgenomen op de Rode Lijst (status: gevoelig) en de landelijke trend kent voor de grutto een significante afname (sovon.nl 2024). De grutto kent in het noordelijk deel van het onderzoeksgebied een risico op aanvaring met de windturbines. De PlanMER-alternatieven verschillen onderling in het risico op aanvaringsslachtoffers van de grutto. Hierbij is als criterium gehanteerd dat een alternatief met > 1 windturbine in een rood of groen gebied van de grutto (Figuur 11.1) tot regelmatige aanvaringsslachtoffers kan leiden met kans op aantasting van de staat van instandhouding (SvI) van de soort. Alle PlanMER-alternatieven met uitzondering van 4a en 4b kunnen volgens dit criterium leiden tot aantasting van de staat van instandhouding van de grutto. Mitigerende maatregelen (stilstandvoorziening in het broedseizoen) zijn nodig zijn om aantasting van de SvI te voorkomen.



Figuur 11.1 *Indicatie van de mate van gebiedsgebruik (extensief of intensief) door grutto (op basis van territoria en vliegbewegingen in 2023).*

11.3 Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase (VKA)

11.3.1 Globaal overzicht van het aantal aanvaringsslachtoffers

Op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken in bestaande windparken (zie hoofdstuk 5) is voor Echteld-Lienden een inschatting te maken van de totale jaarlijkse vogelsterfte als gevolg van aanvaringen met de windturbines. Gemiddeld vallen in Nederland en België in een windpark ongeveer 20 vogelslachtoffers per turbine per jaar. Afhankelijk van onder andere het aanbod aan vogels en de intensiteit van vliegbewegingen in de omgeving van het windpark, de configuratie van het windpark en de afmetingen van de windturbines, varieert dit aantal van minimaal een enkel tot maximaal enkele tientallen slachtoffers per turbine per jaar.
In het huidige windpark Echteld is de totale jaarlijkse sterfte (voor vier windturbines) op basis van slachtofferonderzoek geschat op 12-13 ex per jaar (Beuker & Lensink 2010). De slachtoffers van het huidige Windpark Echteld vallen met name gedurende de seizoenstrek. De nieuwe windturbines hebben een grotere ashoogte en rotordiameter en kunnen daardoor meer slachtoffers onder seizoenstrek veroorzaken omdat deze relatief meer op deze hoogte vliegen. Daarom wordt voor de nieuwe windturbines uitgegaan van maximaal 10 slachtoffers per turbine per jaar. **Voor de 7 windturbines van het VKA gaat dit totaal om 70 slachtoffers per jaar.** De varianten in ashoogte en rotordiameter zijn hierin niet onderscheidend.

Bovenstaande schatting van ordegrootte aantal aanvaringsslachtoffers voorziet niet in een verdeling van het aantal slachtoffers over verschillende soortgroepen. Wel kan op basis van het voorkomen van soorten in het onderzoeksgebied, het gebiedsgebruik door deze soorten en beschikbare kennis over aanvaringskansen van verschillende soortgroepen, een inschatting gemaakt worden van de soorten die naar verwachting relatief vaak of juist minder vaak slachtoffer zullen worden van een aanvaring met windturbines in het onderzoeksgebied (zie §5.3).

In hoofdstuk 12 is een nadere verdeling over vogelsoorten opgenomen.

11.3.2 Flux Collision berekening kokmeeuw

Specifiek voor de kokmeeuw is een berekening middels het FCM model uitgevoerd (zie H5).

Bepaling soortspecifieke flux
Voor de kokmeeuw is uitgegaan van 200 ex. die dagelijks richting het windpark vliegen en terug (ochtend- en avondtrek, dus in totaal 400 ex.), in de periode september tot en met februari (gebaseerd op het seizoenspatroon van de kokmeeuw op sovon.nl 2024).

Aanvaringskans
De aanvaringskans van kokmeeuw is gebaseerd op het gemiddelde van de vier uitkomsten berekend met de aanvaringskansen uit vier geselecteerde referentiewindparken

(Sabinapolder, Slufterdam, Boudewijnkanaal en Kleine Pathoekeweg). De afzonderlijke windparken tellen even zwaar mee in de berekening van het gemiddelde.

Aandeel vogels op rotorhoogte
Gedurende het veldwerk in 2021/2022 is de vlieghoogte van kokmeeuw bepaald. Van alle geobserveerde vogels lag de vlieghoogte beneden de toekomstige rotorhoogte. Als *worst case* is uitgegaan dat een deel van de vogels tijdens iedere passage wel op rotorhoogte vliegt. Hiervoor is 10% van gehanteerd.

Uitwijking
Voor de kokmeeuw is aangenomen dat 18% van de vogels uit zal wijken voor het windpark. Deze waarde komt overeen met het uitwijkpercentage dat is gemeten voor meeuwen in Offshore Windpark Egmond aan Zee (OWEZ) (Krijgsveld *et al.* 2011).

Resultaten
Voor de kokmeeuw worden op basis van de hiervoor genoemde uitgangspunten jaarlijks drie aanvaringsslachtoffers berekend.

11.3.3 Aanvaringsslachtoffers van specifieke vogelsoorten

Weidevogels
Voor enkele soorten weidevogels worden jaarlijks aanvaringsslachtoffers verwacht. Dit gaat om wulp, grutto en kievit. Voor deze soorten is onvoldoende informatie beschikbaar om middels het Flux-Collision Model een berekening uit te voeren en is daarmee een schatting van het aantal aanvaringsslachtoffers op basis van gegevens van binnen- en buitenlandse slachtofferonderzoeken en expert judgement gedaan.

De grutto is in Nederland éénmaal als aanvaringsslachtoffer gevonden (Windpark Eemshaven, 2010). Buiten Nederland is de soort alleen in Vlaanderen gevonden (Windpark Boudewijnkanaal, drie exemplaren in periode 2005-2008) (Langgemach & Dürr 2023). Bij het slachtofferonderzoek onder de windturbines van het bestaande windpark Echteld (Beuker & Lensink 2010) werden geheel geen slachtoffers van grutto gevonden, maar deze turbines staan niet in het voornaamste activiteitengebied van de grutto. Hoewel de grutto relatief weinig gevonden wordt als aanvaringsslachtoffer, zijn er weinig voorbeelden van onderzochte windparken in gebieden met grutto's waardoor dit geen representatief beeld geeft. Voor het VKA Windpark Echteld-Lienden wordt ingeschat dat risico's aanwezig zijn dat de grutto geregeld aanvaringsslachtoffer wordt van de toekomstige windturbines. Uit veldonderzoek is gebleken dat regelmatig op hoogte van de toekomstige rotoren wordt gevolgen, onder andere bij balts- en verjagingsvluchten waarbij vogels minder oplettend zijn. De inschatting is dat jaarlijks 1-2 aanvaringsslachtoffers van de grutto slachtoffer worden.

Van de wulp en kievit zijn in Europa relatief meer aanvaringsslachtoffer bekend (resp. 14 en 31 slachtoffers: Langgemach & Dürr 2023). Deze soorten kunnen in plangebied regelmatig op rotorhoogte vliegen en komen op regelmatige basis voor. Bij het

slachtofferonderzoek onder de windturbines van het bestaande windpark Echteld (Beuker & Lensink 2010) werden van deze soorten geheel geen slachtoffers gevonden. Omdat het aantal windturbines van het VKA hoger ligt dan het huidige windpark Echteld, worden jaarlijks 1-2 aanvaringsslachtoffers van beide soorten verwacht. De varianten in ashoogte en rotordiameter zijn hierin niet onderscheidend.

Wilde eend
Voor de wilde eend zijn slechts kleine aantallen in het onderzoeksgebied overdag aanwezig. Er zijn geen structurele vliegbewegingen (slaaptrek) door het onderzoeksgebied in het veldonderzoek geconstateerd. Omdat de wilde eend relatief veel als aanvaringsslachtoffer van windturbines in Nederland gevonden wordt (Langgemach & Dürr 2023) en mogelijk ook 's nachts heen en weer pendelt tussen gebieden, is (worst case) ingeschat dat jaarlijks 3-6 exemplaren slachtoffer worden als gevolg van een aanvaring met de geplande windturbines. De varianten in ashoogte en rotordiameter zijn hierin niet onderscheidend.

Zeearend
De zeearend kan met enige regelmaat door het onderzoeksgebied vliegen. Dit heeft met name betrekking op vliegbewegingen van de in de nabije omgeving broedende zeearenden langs de Waal, die pendelen tussen geschikte foerageergebieden langs de Waal en de Nederrijn of naar andere gebieden vliegen (zie hoofdstuk 6). De zeearend is in Nederland een aantal maal gevonden als aanvaringsslachtoffer van windturbines (minstens 4 gevallen; Langgemach & Dürr 2023 en website Werkgroep Zeearend 2024); in Duitsland waar al langere tijd zeearenden broeden en veel windturbines staan zijn 269 aanvaringsslachtoffers bekend (Langgemach & Dürr 2023). Het kan daarom niet worden uitgesloten dat binnen de looptijd van het windpark (30 jaar) een enkel aanvaringsslachtoffer van de zeearend kan vallen. De varianten in ashoogte en rotordiameter zijn hierin niet onderscheidend.

Uilen
In het onderzoeksgebied komen (mogelijk) steenuil, kerkuil en ransuil voor (zie H6). De locaties van de turbines komen in potentieel geschikt foerageergebied van deze soorten te staan. De vlieghoogte van deze lokaal jagende vogelsoorten is gemiddeld laag (maximaal enkele tientallen meters) en daarmee ruim beneden de tiplaagte. Deze soorten worden dan ook vrij zelden gevonden als aanvaringsslachtoffer in windparken (Langgemach & Durr 2023), die bovendien veelal betrekking hebben op vogels gedurende (seizoens)trek en lagere turbines dan de geplande windturbines van Echteld-Lienden. Deze soorten worden daarom niet verwacht als aanvaringsslachtoffer van de geplande windturbines van Echteld-Lienden. De varianten in ashoogte en rotordiameter zijn hierin niet onderscheidend.

11.4 Vermijding van windturbines in de gebruiksfase

De aanwezigheid van windturbines kan leiden tot vermijding van leefgebied door vogels vanwege geluid, beweging of aantasting van de openheid van het landschap. Ook de verhoogde menselijke activiteit nabij windturbines door onderhoudswerkzaamheden, kan leiden tot verstoring van vogels, waardoor het gebied door vogels wordt vermeden.

Wanneer in onderstaande paragrafen over vermijding (in de gebruiksfase) wordt gesproken, wordt het gevolg van de totale verstorende werking van windturbines op vogels bedoeld, die veroorzaakt wordt door de combinatie van voornoemde factoren. Het leefgebied in de directe omgeving van windturbines wordt minder geschikt en vogels kunnen de directe omgeving van de windturbines gaan vermijden. De vermijdingsafstand verschilt per soort. Ook de mate waarin vogels de windturbines vermijden verschilt tussen soorten. Dergelijke effecten zijn met name aangetoond voor rustende vogels, maar ook voor foeragerende watervogels (zie bijlage I).

11.4.1 Vermijding broedvogels (PlanMER)

In het noordelijke deel van het onderzoeksgebied broeden verschillende soorten weidevogels, waaronder de grutto en tureluur. De populaties van deze soorten staan regionaal en landelijk onder druk. De windturbines kunnen leiden tot ruimtebeslag en verstoring in het leefgebied van de weidevogels. Op basis van de verspreiding van weidevogels uit 2023 schatten wij in dat PlanMER-alternatieven 1a, 1b, 2b, 3a, 3b een zeer negatief effect hebben op weidevogels met een groot verlies aan leefgebied waarbij niet uitgesloten kan worden dat dit resulteert in het lokaal verdwijnen van de populatie weidevogels. Het effect van de geplande windturbines wordt versterkt door het geplande zonnepark in het onderzoeksgebied, dat ook ten koste gaat van leefgebied van weidevogels maar op zich zelf staand geen effecten op populaties heeft. Alternatief 2a en 4b kennen een beperkt negatief effect waarbij de lokale populatie af kan nemen maar naar verwachting niet geheel verdwijnt. Alternatief 4a zal naar verwachting geen negatief effect hebben op weidevogels omdat volgens dit alternatief geen windturbines in het leefgebied van weidevogels gepland zijn.

Compensatie van leefgebied van weidevogels zal voor alle PlanMER-alternatieven (met uitzondering van 4a) aan de orde zijn. Voor het VKA is berekend wat de omvang is van het leefgebied dat negatief beïnvloed wordt als gevolg van ruimtebeslag en verstoring. Dit bepaalt de opgave van het VKA.

Voor andere soorten broedvogels wordt geen effect op populaties als gevolg van verstoring in de gebruiksfase van het windpark verwacht.

11.4.2 Vermijding broedvogels (VKA)

Uit onderzoek is gebleken dat broedvogels windturbines in het algemeen slechts in beperkte mate vermijden (zie bijlage I). Bij veel soorten is in het geheel geen vermijding in de broedperiode aangetoond, en waar dat wel het geval is zijn de effectafstanden geringer dan die buiten de broedperiode. Doordat vogels doorgaans in ruimtelijk verspreide territoria voorkomen zijn de aantallen beïnvloede vogels daarnaast veelal kleiner in vergelijking met buiten het broedseizoen.

Specifiek voor het VKA is een berekening uitgevoerd van het verlies aan leefgebied van grutto. Hierbij is informatie betrokken die voor andere PlanMER-alternatieven niet beschikbaar is (ligging infrastructuur, toegangswegen, opstelplaatsen) en bedoeld om de

opgave te bepalen (zie § 5.3.3 voor methode en uitgangspunten). De berekende omvang van het aangetaste leefgebied van grutto bedraagt 11 ha (Tabel 11.1). De varianten in ashoogte en rotordiameter zijn hierin niet onderscheidend.

Tabel 11.1 *Bepaling aangetaste omvang leefgebied grutto voorkeursalternatief windturbines Echteld-Lienden. Getallen in m^2, tenzij anders vermeld. In Figuur 11.2 is de netto verstoring visueel gemaakt. De nummering van windturbines is van west naar oost.*

Windturbine	Ruimtebeslag en verstoring leefgebied grutto (m^2)
4	58.000
5	29.000
6	23.000
Totaal	**110.000 m^2 (11 ha)**



Figuur 11.2 *Weergave van het ruimtebeslag en de verstoring van toekomstige windturbines VKA en bijbehorende infrastructuur (blauwe vlakken en lijnen) en ruimtebeslag en verstoring van huidige bebouwing en infrastructuur (gearceerde vlakken). De opgave betreft alleen het extra ruimtebeslag en/of verstoring. Dit zijn de blauwe delen waar geen overlap met de gearceerde delen aanwezig is.*

Vogels met een jaarrond beschermde nestplaats

In het onderzoeksgebied komen jaarrond beschermde nesten en/of foerageergebied voor van boomvalk, kerkuil, buizerd, sperwer, steenuil, ransuil, roek, huismus, gierzwaluw,

ooievaar, havik (zie H6). Op de beoogde turbinelocaties van het VKA en de directe omgeving daarvan zijn geen nestplaatsen van vogels vastgesteld die, krachtens de Ow, jaarrond beschermd zijn.
In de huidige situatie bestaat het foerageergebied van deze vogelsoorten voornamelijk uit graslanden met sloten en knotwilgen, paaltjes, boerenerven, grasbermen en kleine bosschages. In deze afwisseling komen veel prooidieren en insecten voor, waardoor er ruim voldoende voedsel aanwezig is. Het ruimtebeslag van de turbines binnen het foerageergebied van deze soorten is zeer minimaal in vergelijking met het totaal beschikbare foerageergebied. Er zijn daarom geen gevolgen voor het functioneren van de jaarrond beschermde nestplaatsen van deze vogelsoorten. De varianten in ashoogte en rotordiameter zijn hierin niet onderscheidend.

11.4.3 Vermijding niet-broedvogels (planMER en VKA)

Rustende of foeragerende niet-broedvogels kunnen, afhankelijk van de soort, het gebied binnen enkele honderden meters rond en (draaiende) windturbines vermijden (zie bijlage I windturbines en vogels). De mate waarin windturbines vermeden worden verschilt per soort(groep) en is bijvoorbeeld ook afhankelijk van de beschikbaarheid van voedsel in de omgeving van de windturbines (Fijn *et al.* 2012).

In het onderzoeksgebied en directe omgeving komen enige aantallen van watervogels voor zoals ganzen, eenden en meeuwen. Binnen de verstoringsafstanden (maximaal 200 m voor genoemde soorten) wordt het foerageergebied minder geschikt bij alle PlanMER-alternatieven en het VKA. De mate waarin dit plaatsvindt verschilt per PlanMER-alternatief, maar voor PlanMER-alternatieven en het VKA geldt dat voor deze soorten voldoende uitwijkmogelijkheid in de directe omgeving aanwezig is (agrarisch gebieden direct ten noordwesten van plangebied en ten zuiden van Saneringsweg) en daarom niet van invloed op de aantallen vogels in de ruime omgeving van het onderzoeksgebied. De varianten in ashoogte en rotordiameter zijn hierin niet onderscheidend.

11.5 Barrièrewerking in de gebruiksfase

In algemene zin is sprake van een effectieve barrière als vogels door een windpark-opstelling hun voedsel- of rustgebied niet of moeilijk kunnen bereiken of dergelijke gebieden in belangrijke mate minder functioneel worden. Bij relatief korte lijnopstellingen, zoals bij de PlanMER-alternatieven en VKA van Windpark Echteld-Lienden, bestaan voldoende mogelijkheden voor vogels om voor het windpark uit te wijken of tussen de windturbines door te vliegen (tussenruimte 500 m of meer). Dit laatste is regelmatig waargenomen in windparken met kleinere tussenruimtes tussen de windturbines dan in Echteld-Lienden (o.a. Fijn *et al.* 2007 en Verbeek *et al.* 2012 ten aanzien van ganzen, Gyimesi *et al*. 2013 voor meeuwen). De foerageervluchten van o.a. ganzen zijn bovendien vele kilometers lang en de extra inspanning voor het eventuele omvliegen vallen in het niet bij de energetische kosten van de normale dagelijkse foerageer- en slaapvluchten. Er is geen sprake van barrièrewerking waarin foerageergebieden of slaapplaatsen onbereikbaar worden.



12 Effectbeoordeling vogels soortbescherming

In het Bal behorende bij de Ow is de bescherming van vogels geregeld. Voor vogels zijn in artikel 11.37, eerste lid (Bal) de volgende schadelijke handelingen vastgelegd:

- het opzettelijk doden en vangen van soorten;
- het opzettelijk vernielen en beschadigen van nesten, eieren of wegnemen van nesten van vogels;
- het opzettelijk vernielen of rapen van eieren van dieren;
- het (ver)storen van dieren volgens de beschermingsregimes soorten Vogelrichtlijn en soorten Habitatrichtlijn. NB geldt voor vogels niet als er geen sprake is van een wezenlijke invloed op de staat van instandhouding van de vogelsoort.

In dit hoofdstuk wordt beoordeeld in hoeverre de bouw en het gebruik van de windturbines van Echteld-Lienden resulteren in bovenstaande schadelijke handelingen. Wanneer dit het geval is kan vergunning voor de bouw en het gebruik van het windpark nodig zijn. Ter onderbouwing van een vergunningaanvraag dient beoordeeld te worden in hoeverre de schadelijke handelingen kunnen leiden tot een effect op de Staat van Instandhouding (SvI) van de betrokken populatie(s). Wanneer een effect op de SvI niet met zekerheid uitgesloten kan worden, dienen mitigerende of compenserende maatregelen genomen te worden om vergunning te kunnen verkrijgen.

12.1 Effecten in de aanlegfase

Voor de bouw van de beoogde windturbines worden geen bomen gekapt en gebouwen gesloopt. Vernietiging van jaarrond beschermde nesten in bomen kan daarom worden uitgesloten. Schadelijke handelingen onder de Ow, zoals bijvoorbeeld het opzettelijk vernielen of beschadigen van nesten, kan voorkomen worden door de werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren of, wanneer het niet mogelijk is om buiten het broedseizoen te werken, het onderzoeksgebied voor aanvang van het broedseizoen ongeschikt te maken als broedlocatie (zie H18).

Niet-broedvogels

Voor vogels is het mogelijk om elders in (de directe omgeving van) het onderzoeksgebied een alternatieve foerageer- of rustplek te benutten als ze tijdens de aanleg van de windturbines van Echteld-Lienden in het onderzoeksgebied worden verstoord. Buiten het plangebied gaat dit bijvoorbeeld om het agrarisch gebied direct ten noordwesten van plangebied en ten zuiden van Saneringsweg. **Er is daarom geen sprake van wezenlijke verstoring**: vogels zullen (de directe omgeving van) het onderzoeksgebied niet verlaten. De varianten in ashoogte en rotordiameter zijn hierin niet onderscheidend.

Beoordeling PlanMER-alternatieven
Voor alle PlanMER-alternatieven is de score licht negatief (-) (Tabel 12.1).

Tabel 12.1 *Beoordeling alternatieven voor het criterium 'Vogels (ruimtebeslag en verstoring in aanlegfase)' ten behoeve van de PlanMER studie.*

Alternatieven	Landschappelijke inpassing		Leefomgeving		Maximale inpassing		Natuur	
Variant	*1a Boven*	*1b Onder*	*2a Boven*	*2b Onder*	*3a Boven*	*3b Onder*	*4a Boven*	*4b Onder*
Vogels (ruimtebeslag en verstoring in aanlegfase)	-	-	-	-	-	-	-	-

Beoordeling VKA ProjectMER
Voor het VKA is de score licht negatief (-) (Tabel 12.3). De varianten in ashoogte en rotordiameter zijn hierin niet onderscheidend.

Tabel 12.2 *Beoordeling VKA voor het criterium 'Vogels (ruimtebeslag en verstoring in aanlegfase)' ten behoeve van de ProjectMER studie.*

Criterium	Beoordeling
Vogels (ruimtebeslag en verstoring in aanlegfase)	-

12.2 Effecten in de gebruiksfase

12.2.1 Sterfte PlanMER-alternatieven

Diverse vogelsoorten kunnen in de gebruiksfase in aanvaring komen met de geplande windturbines (zie H11). De populaties van de betrokken vogelsoorten zijn dermate groot dat geen effect op de gunstige staat van instandhouding wordt verwacht (met uitzondering van grutto, zie onder). De PlanMER-alternatieven zijn hier niet onderscheidend in.

Specifiek voor de grutto geldt dat deze soort een kwetsbare populatie kent en in het noordelijk deel van het onderzoeksgebied een risico op aanvaring met de windturbines kent. De PlanMER-alternatieven van het windpark verschillen onderling in het risico op aanvaringsslachtoffers van de grutto. Hierbij is als criterium gehanteerd dat een PlanMER-alternatief met > 1 windturbine in een rood of groen gebied van de grutto (Figuur 11.1) tot regelmatige aanvaringsslachtoffers kan leiden met kans op aantasting van de staat van instandhouding (SvI) van de soort. Alle PlanMER-alternatieven met uitzondering van 4a en 4b kunnen volgens dit criterium leiden tot aantasting van de staat van instandhouding van

de grutto. Mitigerende maatregelen (stilstandvoorziening in het broedseizoen) zijn nodig zijn om aantasting van de SvI te voorkomen.

Beoordeling PlanMER-alternatieven
Zonder mitigerende maatregelen scoren alle PlanMER-alternatieven negatief (-) tot zeer negatief (--) (Tabel 12.3). Met inachtneming van een stilstandvoorziening is de score voor alle PlanMER-alternatieven neutraal (0) (Tabel 12.4).

Tabel 12.3 *Beoordeling alternatieven voor het criterium 'Vogels' (sterfte in gebruiksfase) ten behoeve van de PlanMER studie. Alle effecten zijn beoordeeld ZONDER mitigerende en compenserende maatregelen.*

Alternatieven	Landschappelijke inpassing		Leefomgeving		Maximale inpassing		Natuur	
Variant	*1a Boven*	*1b Onder*	*2a Boven*	*2b Onder*	*3a Boven*	*3b Onder*	*4a Boven*	*4b Onder*
Vogels (sterfte in gebruiksfase)	--	--	--	--	--	--	-	-

Tabel 12.4 *Beoordeling alternatieven voor het criterium 'Vogels' (sterfte in gebruiksfase) ten behoeve van de PlanMER studie. Alle effecten zijn beoordeeld MET mitigerende en compenserende maatregelen.*

Alternatieven	Landschappelijke inpassing		Leefomgeving		Maximale inpassing		Natuur	
Variant	*1a Boven*	*1b Onder*	*2a Boven*	*2b Onder*	*3a Boven*	*3b Onder*	*4a Boven*	*4b Onder*
Vogels (sterfte in gebruiksfase)	0	0	0	0	0	0	0	0

12.2.2 Sterfte VKA

Sterfte van vogels als gevolg van aanvaringen met windturbines wordt gezien als het opzettelijk doden van vogels en dus een schadelijke handeling in het kader van de Ow. Omdat in ieder windpark (hoe klein ook) sprake is van aanvaringsslachtoffers onder vogels dient voor ieder nieuw te bouwen of op te schalen windpark vergunning aangevraagd te worden voor het uitvoeren van een dergelijke schadelijke handeling.

Verdeling over soorten
Onder 14 lokale vogelsoorten (stap 2A in §5.3.2) worden gedurende de looptijd van het project één of meer slachtoffers voorzien in de gebruiksfase van geplande windturbines van het VKA. Op basis van verspreidingsgegevens, gebiedskenmerken en deskundigen-oordeel inschattingen gemaakt van de additionele sterfte onder soorten lokale vogels (Tabel 12.5). Voor bijna al deze soorten (met uitzondering van zeearend en grutto, zie onder) blijft de sterfte ruim onder de 1%-mortaliteitsnorm (getoetst aan landelijke

(broed)populatie). De varianten in ashoogte en rotordiameter zijn hierin niet onderscheidend.

Tabel 12.5 *Voorziene sterfte (schatting) onder lokale vogelsoorten volgens stap 2A in §5.3.2 (aantal exemplaren per jaar) in de gebruiksfase van de geplande windturbines van het VKA met de bijbehorende 1%-mortaliteitsnorm van de totale landelijke populatie (Sovon.nl 2024; voor zeearend www.werkgroepzeearend.nl 2024). Daarnaast is sterfte in het huidige windpark Echteld (vier windturbines) opgenomen en de additionele sterfte (sterfte VKA minus huidig WP Echteld). Specifiek voor grutto kan niet uitgegaan worden van de landelijke broedpopulatie omdat deze gefragmenteerd is. Daarom is uitgegaan van de provinciale populatie van Gelderland (minimaal 1.560 broedparen; sovon.nl 2024). Voor 1%-mortaliteitsnorm broedpopulatie zijn aantallen broedparen vermenigvuldigd met 2 om het aantal individuen te verkrijgen. Br = broedvogel, NBr = niet-broedvogel.*

Soort	Po-pulatie groot-te	Populatie-type	1%-mortaliteit s- norm	VKA	Huidig WP Echteld	Addi-tionele sterfte
Grutto	3.120	Gelderland	2	1-2	0	1-2
Wulp	155.000	NBr NL	157	1-2	<1	1-2
Kievit	290.000	NBr NL	856	1-2	<1	1-2
Tureluur	72.000	Br NL	187	<1	0	<1
Kokmeeuw	400.000	NBr NL	400	3-6	1-2	2-4
Stormmeeuw	390.000	NBr NL	546	<1	0	<1
Visdief	54.000	Br NL	54	<1	0	<1
Smient	900.000	NBr NL	4.230	<1	0	<1
Wilde eend	700.000	NBr NL	2.611	3-6	1-2	2-4
Grauwe gans	545.000	NBr NL	927	<1	0	<1
Kolgans	925.000	NBr NL	2.553	<1	0	<1
Zeearend	72	Br NL	<1	<1	0	<1
Ooievaar	5.000	Br NL	5	<1	0	<1
Grote zilverreiger	7.200	NBr NL	19	<1	0	<1

Seizoenstrek

Onder 63 soorten trekvogels (stap 2B in §5.3.2) worden gedurende de looptijd van het project één of meer slachtoffers voorzien in de gebruiksfase van geplande windturbines van het VKA (Tabel 12.6). Deze vogels passeren het onderzoeksgebied tijdens seizoenstrek en hebben geen binding met (de omgeving van) het onderzoeksgebied. Voor het merendeel van de soorten wordt slechts incidenteel of enkele slachtoffers op jaarbasis

voorzien. Na toetsing van de sterfte van deze soorten aan de relevante flyway-populaties blijkt dat voor geen van de soorten sprake is van voorzienbare sterfte die de 1%-mortaliteitsnorm overschrijdt (Tabel 12.6). De varianten in ashoogte en rotordiameter zijn hierin niet onderscheidend.

Ter illustratie behandelen we de spreeuw. De *flyway*-populatie van de spreeuw bestaat naar schatting uit 29.500.000 exemplaren (BirdLife International 2004 voor populaties in Noorwegen en Rusland; dataset EU-assessment 2013-2018 via https://nature-art12.eionet.europa.eu/article12/report voor landen van de EU). Bij soorten met een dergelijke grote populatie rekent Waardenburg Ecology met een *worst case*-populatieschatting van (maximaal) 1.000.000 exemplaren. De jaarlijkse natuurlijke sterfte van adulte spreeuwen bedraagt 0,313 (website BTO)[1]. Uitgaande van een populatiegrootte van 1.000.000 exemplaren betekent dit dat de gemiddelde natuurlijke sterfte jaarlijks ongeveer 313.000 exemplaren bedraagt. Dit leidt tot een 1%-mortaliteitsnorm van 3.130 spreeuwen. Voor het toekomstige windpark Echteld-Lienden (VKA) worden voor de spreeuw op seizoenstrek jaarlijks 3 tot 6 aanvaringsslachtoffers voorzien. Dit betekent dat de sterfte ruim onder de 1%-mortaliteitsnorm zal blijven waardoor met zekerheid gesteld kan worden dat de staat van instandhouding (SvI) van de populatie niet in het geding zal komen.

[1] https://www.bto.org/understanding-birds/birdfacts/starling

Tabel 12.6 *Voorzienbare sterfte vogelsoorten op seizoenstrek (stap 2B) voor de geplande windturbines van het VKA, getoetst aan de 1%-mortaliteitsnorm voor alle relevante soorten (minimale populatiegrootte: [1]Wetlands International 2012; wpe.wetlands.org [2]Birdlife International 2004, [3]Sovon.nl; geschat maximum doortrek (2016-2021). Daarnaast is sterfte huidige windpark Echteld (vier turbines) opgenomen en additionele sterfte (sterfte VKA minus huidig WP Echteld).*

Soort	Populatiegrootte	1%-norm	VKA	Huidig windpark Echteld	Addi-tionele sterfte
Brandgans	1.400.000[1]	1.260	<1	0	<1
Toendrarietgans	185.000[3]	316	<1	0	<1
Bergeend	310.000[1]	353	<1	0	<1
Tafeleend	150.000[1]	525	<1	0	<1
Kuifeend	800.000[1]	2.320	<1	0	<1
Krakeend	140.000[1]	392	1-2	<1	1-2
Wintertaling	670.000[1]	3.149	<1	0	<1
Holenduif	1.000.000[2]	4.500	1-2	<1	1-2
Houtduif	1.000.000[2]	3.930	3-6	1-2	2-4
Gierzwaluw	1.000.000[2]	1.920	1-2	<1	<1
Waterhoen	2.600.000[1]	9.802	1-2	<1	1-2
Meerkoet	1.200.000[1]	3.588	1-2	<1	1-2
Blauwe reiger	320.000[1]	858	1-2	<1	1-2
Aalscholver	610.000[1]	732	<1	0	<1
Kievit	6.300.000[1]	18.585	<1	0	<1
Oeverloper	1.100.000[1]	1.716	<1	0	<1
Witgat	1.800.000[1]	2.808	<1	0	<1
Houtsnip	15.000.000[1]	58.500	1-2	<1	1-2
Watersnip	7.000.000[1]	36.330	1-2	<1	1-2
Kleine mantelmeeuw	480.000[1]	418	<1	0	<1
Sperwer	500.000[2]	1.550	<1	0	<1
Buizerd	1.000.000[2]	1.000	1-2	<1	1-2
Boomvalk	100.000[2]	255	<1	0	<1
Torenvalk	100.000[2]	310	<1	0	<1
Gaai	1.000.000[2]	4.100	<1	0	<1
Kauw	1.000.000[2]	3.060	<1	0	<1
Goudhaan	1.000.000[2]	8.510	<1	0	<1
Pimpelmees	1.000.000[2]	4.680	1-2	<1	1-2
Koolmees	1.000.000[2]	4.580	1-2	<1	1-2
Zwarte mees	1.000.000[2]	5.700	<1	0	<1

Tabel 12.6 vervolg

Soort	Populatiegrootte	1%-norm	VKA	Huidig Windpark Echteld	Addi-tionele sterfte
Veldleeuwerik	1.000.000[2]	4.870	3-6	1-2	2-4
Oeverzwaluw	1.000.000[2]	7.000	<1	0	<1
Boerenzwaluw	1.000.000[2]	6.260	1-2	<1	1-2
Huiszwaluw	1.000.000[2]	5.900	1-2	<1	1-2
Tjiftjaf	1.000.000[2]	6.940	1-2	<1	1-2
Fitis	1.000.000[2]	5.400	1-2	<1	1-2
Zwartkop	1.000.000[2]	5.640	1-2	<1	1-2
Tuinfluiter	1.000.000[2]	5.000	1-2	<1	1-2
Grasmus	1.000.000[2]	6.090	1-2	<1	1-2
Bosrietzanger	1.000.000[2]	5.300	1-2	<1	1-2
Kleine karekiet	1.000.000[2]	5.300	1-2	<1	1-2
Rietzanger	1.000.000[2]	7.760	<1	0	<1
Winterkoning	1.000.000[2]	6.810	1-2	<1	1-2
Spreeuw	1.000.000[2]	3.130	3-6	1-2	2-4
Merel	1.000.000[2]	3.500	3-6	1-2	2-4
Kramsvogel	1.000.000[2]	5.900	3-6	1-2	2-4
Zanglijster	1.000.000[2]	4.370	3-6	1-2	2-4
Koperwiek	1.000.000[2]	5.700	3-6	1-2	2-4
Grauwe vliegenvanger	1.000.000[2]	5.070	<1	0	<1
Roodborst	1.000.000[2]	5.810	1-2	<1	1-2
Tapuit	1.000.000[2]	5.400	<1	0	<1
Heggenmus	1.000.000[2]	5.270	1-2	<1	1-2
Gele kwikstaart	1.000.000[2]	4.670	1-2	<1	1-2
Grote gele kwikstaart	100.000[2]	467	<1	0	<1
Witte kwikstaart	1.000.000[2]	5.150	1-2	<1	1-2
Boompieper	1.000.000[2]	5.800	<1	0	<1
Graspieper	1.000.000[2]	4.570	3-6	1-2	2-4
Vink	1.000.000[2]	4.110	3-6	1-2	2-4
Groenling	1.000.000[2]	5.570	1-2	<1	1-2
Kneu	1.000.000[2]	6.290	1-2	<1	1-2
Putter	1.000.000[2]	6.290	<1	0	<1
Sijs	1.000.000[2]	5.390	1-2	<1	1-2
Rietgors	1.000.000[2]	4.580	1-2	<1	1-2

Cumulatie lokale vogelsoorten
Voor lokale vogelsoorten is de sterfte van het VKA van Windpark Echteld-Lienden gecumuleerd met de sterfte van recent gerealiseerde en geplande windparken binnen een straal van 30 km. Met uitzondering van de zeearend en grutto ligt de cumulatieve sterfte ruim beneden de 1%-mortaliteitsnormen van de betrokken vogelsoorten. Een effect op de GSI van de betrokken vogelsoorten als gevolg van het gebruik van het VKA is ook in cumulatie met andere windparken daarom uitgesloten.

Dit betekent dat voor alle lokale soorten (met uitzondering van zeearend en grutto) met binding met het onderzoeksgebied geldt dat de sterfte veroorzaakt door de geplande windturbines gezien kan worden als een kleine hoeveelheid die niet zal leiden tot een negatief effect op de GSI van de desbetreffende populatie.

Voor de zeearend en grutto is de cumulatieve sterfte gelijk aan de 1%-mortaliteitsnorm of gaat hier overheen (Tabel 12.7). Voor het VKA zijn maatregelen (stilstandvoorziening) daarom nodig om de sterfte te reduceren zodat deze beneden de 1%-mortaliteitsnorm blijft. Deze maatregelen zijn onderdeel van het VKA. Met inachtneming van deze maatregelen kunnen effecten op de GSI van de grutto eveneens worden uitgesloten.

Cumulatie vogels seizoenstrek
Voor soorten waarvan aanvaringen gedurende seizoenstrek worden voorzien (Tabel 12.6), zijn alle populaties (zeer) groot en is de voorziene sterfte (zeer) ruim beneden de 1%-mortaliteitsnorm. De cumulatieve sterfte van andere geplande en recent gerealiseerde plannen en projecten (waarvan de voorziene sterfte niet reeds in de achtergrondpopulatie is opgenomen) ligt samen met de sterfte van het VKA met zekerheid beneden de 1%-mortaliteitsnorm.

Het windpark kan echter niet los worden gezien van vergelijkbare andere ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving. Anders dan het beschermingsregime onder de Ow onderdeel gebiedsbescherming kent het beschermingsregime onder de Ow soortenbescherming (nog) geen expliciete verplichting om cumulatie van een project met andere projecten inzichtelijk te maken. De Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State (ABRvS) heeft echter geoordeeld dat mogelijke cumulatieve effecten deel uitmaken van de SvI van een soort[1]. Dit volgt uit de begripsbepaling voor de SvI in artikel 1.1 van de Ow. Voor de bepaling van de SvI moet worden vastgesteld hoe het effect van de som van de invloeden op de betrokken soort inwerkt. Hiervan moet worden bepaald of deze op de lange termijn een verandering kan bewerkstelligen in de verspreiding en de grootte van de populaties van die soort op het grondgebied (bedoeld in artikel 2 van de Habitatrichtlijn). Gelet hierop maken mogelijke cumulatieve effecten deel uit van de SvI en moeten cumulatieve effecten in die zin bij het verlenen van een vergunning worden betrokken[2].

[1] ABRvS 29 april 2020, ECLI:NL:RVS:2020:1160, ov. 16.2; 7 oktober 2020, ECLI:NL:RVS:2020:2384, ov. 10.4.
[2] ABRvS 29 april 2020, ECLI:NL:RVS:2020:1160, ov. 16.2; 7 oktober 2020, ECLI:NL:RVS:2020:2384, ov. 10.4; 20 oktober 2021, ECLI:NL:RVS:2021:2306, ov. 7.4 en 8.2.

Bij de bepaling van cumulatieve effecten voor het VKA van Windpark Echteld-Lienden in het kader van soortbescherming wordt rekening gehouden met projecten waarvoor een omgevingsvergunning voor een flora- en fauna-activiteit (voormalige ontheffing Wet natuurbescherming) is afgegeven of een ontheffing Wet natuurbescherming (projecten tot 1-1-2024) met als uitgangspunt dat de projecten nog niet (volledig) zijn gerealiseerd[1]. Omdat voor veel soorten de meest recente populatieschattingen van de *flyway* dateren uit 2020, gebruikt Waardenburg Ecology dit jaar als *start*datum. Er dient alleen gecumuleerd te worden met projecten die eenzelfde 'type' effect sorteren op de soorten waar het te toetsen project ook een effect op heeft (Heijligers 2014). In dit geval betreft dit zowel windparken als hoogspanningsverbindingen.

Voor soorten op seizoenstrek met meer dan incidentele jaarlijkse sterfte geldt dat de cumulatiestudie zich zou moeten richten op de internationale *flyway*. Dit is geen zinvolle exercitie vanwege de volgende drie redenen:

- Er bestaat geen landelijke cumulatieboekhouding;
- De aantallen slachtoffers geven geen aanleiding om te veronderstellen dat sterfte in dit windpark een belangrijke bijdrage levert aan cumulatie[2];
- Er bestaan geen aanwijzingen dat een eventuele negatieve trend in de landelijke populatieontwikkeling van betrokken soorten wordt veroorzaakt door de ontwikkeling van windparken. Dit wordt in de volgende alinea toegelicht.

Het is zinvol om de vogelslachtoffers bij windparken in een breder perspectief te plaatsen. Voor Noord-Amerika schatten Loss *et al*. (2015) het aantal jaarlijkse vogelslachtoffers door windturbines op ordegrootte honderdduizenden. Dit is een klein aantal in verhouding tot andere niet-natuurlijke doodsoorzaken: het aantal jaarlijkse vogelslachtoffers door katten bedraagt miljarden, door botsingen met ramen in gebouwen honderden miljoenen, door auto's doodgereden honderden miljoenen en door aanvaringen met bovengrondse hoogspanningsverbindingen tientallen miljoenen. In Europa gelden naar verwachting vergelijkbare verhoudingen, maar zijn uit de literatuur geen schattingen bekend. Het is echter duidelijk dat in alle gevallen een negatieve trend in de landelijke populatieontwikkeling van een vogelsoort niet wordt veroorzaakt door sterfte in windparken, maar door andere antropogene drukfactoren, zoals die hierboven benoemd. Voor de situatie in de broedgebieden gelden voor specifieke soortgroepen bovendien nog andere antropogene drukfactoren, zoals voortgaande intensivering van de landbouw (weidevogels), jacht (o.a. duiven), vangst in eendenkooien (wilde eend) en landschappelijke versnippering. Tenslotte spelen voor veel vogelsoorten ook factoren buiten Nederland, zoals de gevolgen van klimaatverandering (o.a. verwoestijning, verdroging van broedgebieden en noordwaarts opschuiven van overwinteringsgebieden).

[1] ABRvS 16 april 2014, ECLI:N:RVS:2014:1312, ov. 38.2.
[2] Vergelijk hierbij ook ABRvS 29 januari 2020, ECLI:NL:RVS:2020:301, ov. 58, waarin de Afdeling heeft geoordeeld dat bij sterfte die ver onder de grens van de 1%-mortaliteitsnorm ligt uitgesloten kan worden geacht dat de sterfte in combinatie met andere windparken tot een verslechtering van de staat van instandhouding kan leiden.

Voorgaande betekent dat voor alle soorten op seizoenstrek geldt dat de sterfte veroorzaakt door Windpark Echteld-Lienden (VKA) gezien kan worden als een kleine hoeveelheid die niet zal leiden tot een negatief effect op de SvI van de desbetreffende populatie.

Tabel 12.7 *Cumulatieve sterfte (per jaar) van vogels met een lokale binding. Opgenomen zijn projecten die nog niet gerealiseerd zijn maar wel een ontheffing Wet natuurbescherming of vergunning Omgevingswet hebben en recent gebouwde windparken (in 2019 of later opgeleverd) en binnen een straal van 30 km (maximale foerageerafstand van betrokken vogelsoorten; van der Vliet et al. 2011) van het onderzoeksgebied liggen. * met inachtneming stilstandvoorziening.*

Windpark	Bron	Grutto	Wulp	Kievit	Tureluur	Kokmeeuw
Goyerbrug (Houten)	Radstake *et al.* 2018	-	<1	1-2	<1	1-2
Deil (West-Betuwe)	Verbeek 2017	<1*	-	6-20	-	6-20
Avri (Geldermalsen)	Smits 2016a	-	-	-	-	3-10
A2 Lage Rooijen (Zaltbommel)	Radstake & Verbeek 2020	-	-	1-2	-	3-6
Bommelerwaard-A2	Van der Vliet 2017	-	-	1-2	-	1-2
De Groene Delta (Nijmegen)	Smits *et al.* 2017	-	-	-	-	1-2
Koningspleij (Arnhem)	Smits 2016b	-	<1	-	-	3-10
A15-Lingewaard	Radstake & Verbeek 2023	<1	-	1-2	-	3-6
Elzenburg-De Geer	ODBN 2020	-	-	3-10	-	11-50
Rijnenburg (Utrecht)	Jeninga & Verbeek 2023	<1	-	1-2	-	3-6
Echteld-Lienden (na saldering)		*1-2*	*1-2*	*1-2*	*<1*	*2-4*
Cumulatief aantal		2-5	1-2	15-42	<1-1	37-118
1%-mortaliteitsnorm		2	157	856	187	404

Tabel 12.7 (vervolg)

Windpark	Bron	Stormmeeuw	Visdief	Smient	Wilde eend	Grauwe gans
Goyerbrug (Houten)	Radstake *et al.* 2018	1-2	-	-	1-2	1-2
Deil (West-Betuwe)	Verbeek 2017	6-20		1-2	2-5	1-2
Avri (Geldermalsen)	Smits 2016a	1-2	-	-	3-10	-
A2 Lage Rooijen (Zaltbommel)	Radstake & Verbeek 2020	3-6	-	-	1-2	-
Bommelerwaard-A2	Van der Vliet 2017	1-2	-	1-2	1-2	-
De Groene Delta (Nijmegen)	Smits *et al.* 2017	1-2	-	-	1-2	-
Koningspleij (Arnhem)	Smits 2016b	3-10	-	-	-	-
A15-Lingewaard	Radstake & Verbeek 2023	<1	<1	-	1-2	<1
Elzenburg-De Geer	ODBN 2020	11-50	-	-	1-2	-
Rijnenburg (Utrecht)	Jeninga & Verbeek 2023	3-6	-	-	1-2	1-2
Echteld-Lienden (na saldering)		*<1*	*<1*	*<1*	*2-4*	*1-2*
Cumulatief aantal		31-102	<1-1	2-4	14-33	4-8
1%-mortaliteitsnorm		546	54	4.230	2.611	927

Tabel 12.7 (vervolg)

Windpark	Bron	Kolgans	Zeearend	Ooievaar	Grote zilverreiger
Goyerbrug (Houten)	Radstake *et al.* 2018	<1	-	-	-
Deil (West-Betuwe)	Verbeek 2017	-	-	-	-
Avri (Geldermalsen)	Smits 2016a	-	-	-	-
A2 Lage Rooijen (Zaltbommel)	Radstake & Verbeek 2020	-	-	-	-
Bommelerwaard-A2	Van der Vliet 2017	-	-	-	-
De Groene Delta (Nijmegen)	Smits *et al.* 2017	-	-	-	-
Koningspleij (Arnhem)	Smits 2016b	-	-	-	-
A15-Lingewaard	Radstake & Verbeek 2023	1-2	-	-	-
Elzenburg-De Geer	ODBN 2020	11-50	-	1-2	-
Rijnenburg (Utrecht)	Jeninga & Verbeek 2023	1-2	-	-	-
Echteld-Lienden (na saldering)		*<1*	*<1*	*<1*	*<1*
Cumulatief aantal		14-56	<1	1-2	<1
1%-mortaliteitsnorm		2.553	<1	5	19

Stilstandvoorziening grutto

Om de sterfte van grutto te reduceren en daarmee een effect op de populatie te voorkomen is een stilstandvoorziening noodzakelijk. Deze stilstandvoorziening moet voldoen aan de volgende voorwaarden om te verzekeren dat deze effectief is. Deze voorwaarden zijn alleen voor het VKA uitgewerkt.

- Alle windturbines ten noorden van de rijksweg A15 dienen uitgerust te worden met een stilstandvoorziening. Deze windturbines staan in de directe nabijheid territoria van broedvogels van grutto.
- De stilstandvoorziening dient gedurende de daglichtperiode (tussen zonsopkomst en zonsondergang) in werking te zijn.
- De stilstandvoorziening dient in werking te zijn gedurende de periode in het jaar dat veel baltsvluchten en andere risicovolle vluchten van de grutto op rotorhoogte plaatsvinden. Rekening houdend met variatie tussen broedseizoenen bedraagt

deze periode half maart tot en met eind mei. Binnen deze periode vinden verreweg de meeste vluchten van grutto plaats (>80% in WP Den Tol; Gyimesi *et al.* 2014) die bovendien voor een groter deel binnen het rotorbereik plaatsvinden dan voor en na deze periode (Gyimesi *et al.* 2014).

Op basis van deze voorwaarden neemt de sterfte van grutto af naar <1 exemplaar per jaar. Ook met inachtneming van cumulatie blijft de sterfte beneden de 1%-mortaliteitsnorm van 2 exemplaren en is geen sprake van een effect op de GSI.
Bovenstaande voorwaarden gaan uit van een stilstandvoorziening op basis van vaste parameters (tijd van het jaar, tijd van de dag). Er bestaan ook mogelijkheden zoals stilstandsystemen die windturbines alleen stilzetten in geval een specifieke vogelsoort nabij de windturbines vliegt (op basis van radar of camera). Een dergelijk systeem kan mogelijk geschikt zijn voor de grutto.
Hoewel deze maatregel niet specifiek gericht is op andere vogelsoorten dan grutto, kan deze stilstandvoorziening wel tot minder sterfte leiden onder andere weidevogels in het broedseizoen (waaronder kievit).

Stilstandvoorziening zeearend
Om de kans op sterfte van de zeearend weg te nemen is een stilstandvoorziening noodzakelijk.
Deze stilstandvoorziening moet voldoen aan de volgende voorwaarden om te verzekeren dat deze effectief is. Deze voorwaarden zijn alleen voor het VKA uitgewerkt.

- Omdat vliegbewegingen van zeearend in potentie in het gehele onderzoeksgebied kunnen plaatsvinden, dienen alle windturbines uitgerust te worden met een stilstandvoorziening.
- De stilstandvoorziening dient gedurende het gehele jaar actief te zijn. De in de omgeving broedende zeearenden kunnen het gehele jaar aanwezig zijn en kunnen binnen en buiten het broedseizoen betrekking hebben op dezelfde individuen.

Op basis van deze voorwaarden zijn alleen stilstandsystemen mogelijk die op basis van detectie (bijvoorbeeld op basis van radar of camera) werkt. In Nederland en in andere landen zijn diverse systemen toegepast in windparken om aanvaringen met zeearenden te voorkomen.

Beoordeling VKA ProjectMER
Voor het VKA is de score neutraal (0) (Tabel 12.8). Deze beoordeling is inclusief maatregelen die deel uitmaken van het VKA (stilstandvoorziening) en inclusief de sanering van het bestaande windpark Echteld.

Tabel 12.8 *Beoordeling VKA voor het criterium 'Vogels (sterfte in gebruiksfase)' ten behoeve van de ProjectMER studie. Deze beoordeling is inclusief stilstandvoorziening en inclusief de sanering van het bestaande windpark Echteld.*

Criterium	Beoordeling
Vogels (sterfte in gebruiksfase)	0

12.2.3 Vermijding en barrièrewerking

Grutto - planMER

Het verlies aan leefgebied (door ruimtebeslag en verstoring van windturbines) van grutto kan bij de PlanMER-alternatieven (met uitzondering van 4a) leiden tot een aantasting van de GSI (zie §11.4.2). De grutto is opgenomen op de Rode Lijst (status: gevoelig) en de landelijke trend kent voor de grutto een significante afname (sovon.nl 2024). De populatie bevindt zich in een matig ongunstige staat van instandhouding. De populatie van de grutto in Nederland is bovendien niet aaneengesloten en lokaal of regionaal, een afname van leefgebied kan een significant effect hebben op deze populatie(s). Dit alles betekent dat een verlies aan leefgebied opgevat moet worden als een aantasting van de (G)SI.

De PlanMER-alternatieven (met uitzondering van 4a) kunnen leiden tot de schadelijke handeling zoals opgenomen in 11.34 Bal lid 1b van de Omgevingswet. Compensatie van het volledige verlies aan leefgebied is nodig om schadelijke handelingen te voorkomen.

Voor andere soorten weidevogels is geen sprake van vermijding of is deze dermate beperkt dat effecten op de (lokale) populaties en een effect op de GSI uitgesloten. Het te compenseren gebied voor grutto biedt echter ook nieuw of extra leefgebied voor andere soorten weidevogels die in vergelijkbaar habitat als de grutto voorkomen (waaronder kievit en tureluur).

Grutto – VKA

Als gevolg van verstoring door het geplande windpark wordt 11 ha leefgebied van de grutto negatief aangetast. Als onderdeel van het VKA wordt een gebied van 11 ha ingericht en beheerd ter vervanging van het aangetaste gebied. Het gebied wordt voorafgaande aan de aanleg van het windpark aangelegd.

Overige soorten

Er is geen sprake van vermijding of van barrièrewerking van andere soorten vogels in de gebruiksfase van de PlanMER-alternatieven en VKA van Windpark Echteld-Lienden. Er is daarom geen sprake van schadelijke handelingen in het kader van de Omgevingswet.

Scorebepaling PlanMER-alternatieven

Met uitzondering van PlanMER-alternatief 4a (boven) scoren alle PlanMER-alternatieven (licht) negatief als gevolg van verstoring in de gebruiksfase (Tabel 12.9). Na het volledig compenseren van het verlies (verstoring) van leefgebied is de score voor alle PlanMER-alternatieven neutraal (Tabel 12.10).

Tabel 12.9 *Beoordeling alternatieven voor het criterium 'Vogels (verstoring in gebruiksfase)' ten behoeve van de PlanMER studie. Alle effecten zijn beoordeeld ZONDER compenserende maatregelen.*

Alternatieven	Landschappelijke inpassing		Leefomgeving		Maximale inpassing		Natuur	
Variant	*1a Boven*	*1b Onder*	*2a Boven*	*2b Onder*	*3a Boven*	*3b Onder*	*4a Boven*	*4b Onder*
Vogels (verstoring in gebruiksfase)	--	--	-	--	--	--	0	-

Tabel 12.10 *Beoordeling alternatieven voor het criterium 'Vogels (verstoring in gebruiksfase)' ten behoeve van de PlanMER studie. Alle effecten zijn beoordeeld MET compenserende maatregelen.*

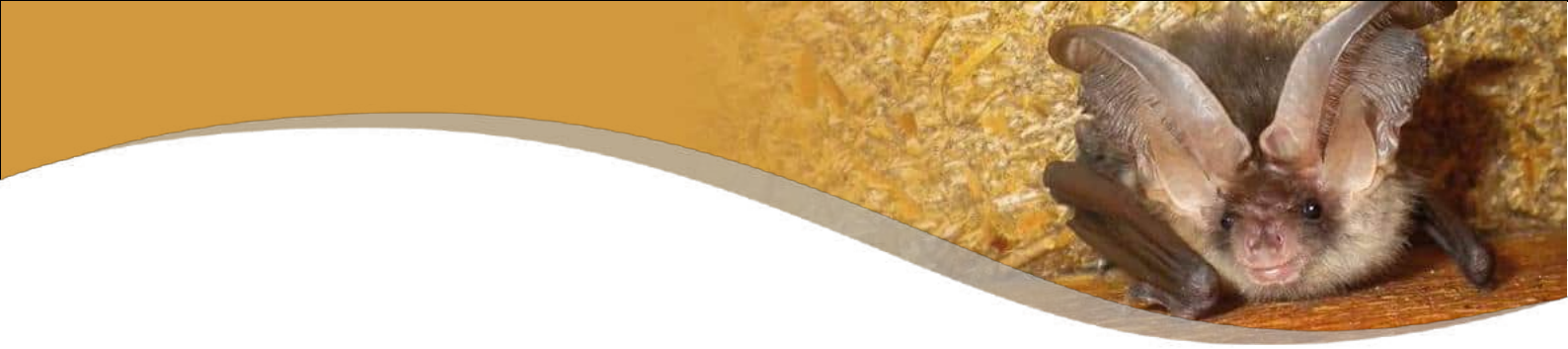
Alternatieven	Landschappelijke inpassing		Leefomgeving		Maximale inpassing		Natuur	
Variant	*1a Boven*	*1b Onder*	*2a Boven*	*2b Onder*	*3a Boven*	*3b Onder*	*4a Boven*	*4b Onder*
Vogels (verstoring in gebruiksfase)	0	0	0	0	0	0	0	0

Beoordeling VKA ProjectMER

Voor het VKA is de score neutraal (Tabel 12.11). Deze beoordeling is inclusief maatregelen (vervangend leefgebied grutto). De varianten in ashoogte en rotordiameter zijn hierin niet onderscheidend.

Tabel 12.11 *Beoordeling VKA voor het criterium 'Vogels (verstoring in gebruiksfase)' ten behoeve van de ProjectMER studie. Deze beoordeling is inclusief de aanleg van een vervangend leefgebied voor de grutto.*

Criterium	Beoordeling
Vogels (verstoring in gebruiksfase)	0



13 Effecten op vleermuizen

Voor achtergrondinformatie over de effecten van windturbines op vleermuizen wordt verwezen naar bijlage II. De volgende effecten op vleermuizen kunnen in theorie optreden:

- aantasting van verblijfplaatsen in gebouwen of bomen in de aanlegfase (inclusief doorsnijding van vliegroutes en vernietiging essentieel foerageergebied);
- verstoring van verblijfplaatsen in de aanlegfase;
- verstoring van verblijfplaatsen in de gebruiksfase;
- sterfte in de gebruiksfase.

In hoeverre deze effecten in praktijk in Windpark Echteld-Lienden aan de orde zijn wordt besproken in de volgende paragrafen.

13.1 PlanMER-alternatieven

13.1.1 Ruimtebeslag en verstoring in aanlegfase

De verschillende PlanMER-alternatieven zijn vergeleken ten aanzien van de overlap met (solitaire) bomen, bomenlanen, bosjes en bebouwing (of een afstand van 50 m of minder hiervan in verband met mogelijk kap van bomen in de nabijheid). De PlanMER-alternatieven zijn op dit punt vergelijkbaar. Volgens alle alternatieven liggen alle geplande turbinelocaties op een afstand groter dan 50 m verwijderd van deze elementen. Er zal daarom geen sprake zijn van aantasting van verblijfplaatsen gedurende de aanleg van één van de PlanMER-alternatieven van het windpark. Op en nabij de turbinelocaties zijn geen vliegroutes en belangrijke foerageergebieden van vleermuizen aanwezig.

13.1.2 Sterfte in gebruiksfase

Vleermuizen kunnen door aanvaring met de windturbines slachtoffer worden in de gebruiksfase van het windpark.
De PlanMER-alternatieven zijn vergeleken op basis van het jaarlijks aantal slachtoffers dat verwacht wordt.
Langs een deel van de wegen in het onderzoeksgebied staan laanbomen. Ook zijn er enkele bosschages en de Linge in het onderzoeksgebied aanwezig. Deze elementen kunnen door vleermuizen worden gebruikt om te foerageren. Wanneer windturbines binnen 200 m van deze lijnvormige landschapselementen worden geplaatst is er een verhoogd risico op aanvaring van vleermuizen met de windturbines. Hierbij wordt uitgegaan van 8 vleermuisslachtoffers per turbine per jaar, gebaseerd op de activiteitsmetingen vanuit het bestaande windpark Echteld (WTG 3, op minder dan 200 m afstand van de Linge) en een berekening van het aantal te verwachten vleermuisslachtoffers met het softwareprogramma ProBat. Voor windturbines op meer dan 200 m van lijnvormige

landschapselementen wordt aangenomen dat het aantal jaarlijkse slachtoffers 5 bedraagt; de bovengrens van wat in slachtofferonderzoek in andere windparken in halfopen (extensief) agrarisch land gevonden wordt (3-5 ex.; Rydell *et al.* 2010).
De verwachte aantallen vleermuisslachtoffers variëren sterk per alternatief. Alternatief Natuur (boven) heeft de laagste aantallen slachtoffers (20), alternatief Maximale inpassing (boven) de hoogste aantallen (80 ex. per jaar). Het huidige windpark Echteld kent 29 jaarlijkse slachtoffers (Tabel 13.1).

Tabel 13.1 *Aantal jaarlijkse vleermuisslachtoffers per alternatief en voor het huidige windpark Echteld.*

Alter-natief	naam	N wind-turbines <200 m biotoop (8 slacht-offers)	N wind-turbines >200 m biotoop (5 slacht-offers)	N vleermuis slacht-offers
1a	Landschappelijke inpassing (boven)	1	5	33
1b	Landschappelijke inpassing (onder)	5	5	65
2a	Leefomgeving (boven)	1	3	23
2b	Leefomgeving (onder)	3	5	49
3a	Maximale inpassing (boven)	3	6	54
3b	Maximale inpassing (onder)	5	8	80
4a	Natuur (boven)	0	4	20
4b	Natuur (onder)	0	8	40
	Huidig windpark Echteld	**3**	**1**	**29**

13.2 VKA

13.2.1 Ruimtebeslag en verstoring in aanlegfase

Geen van de turbineposities en infrastructuur van het VKA overlapt met (solitaire) bomen, bomenlanen, bosjes en bebouwing (of in geval van de turbinelocaties op een afstand van 50 m of minder hiervan in verband met mogelijk kap van bomen in de nabijheid). De geplande turbinelocaties liggen op een afstand groter dan 50 meter verwijderd van deze elementen. Ook zijn geen vliegroutes of belangrijke foerageergebieden van vleermuizen

aanwezig. Er zal daarom geen sprake zijn van aantasting van verblijfplaatsen gedurende de aanleg van het VKA.

13.2.2 Sterfte door aanvaringen

Vleermuizen kunnen door aanvaring met de windturbines slachtoffer worden in de gebruiksfase van het windpark.

Langs een deel van de wegen in het onderzoeksgebied staan laanbomen. Ook zijn er enkele bosschages en de Linge in het onderzoeksgebied aanwezig. Deze elementen kunnen door vleermuizen worden gebruikt om te foerageren. Wanneer windturbines binnen 200 m van deze lijnvormige landschapselementen worden geplaatst is er een verhoogd risico op aanvaring van vleermuizen met de windturbines. Hierbij wordt uitgegaan van 8 vleermuisslachtoffers per turbine per jaar, gebaseerd op de activiteitsmetingen vanuit het bestaande windpark Echteld (WTG 3, op minder dan 200 m afstand van de Linge) en een berekening van het aantal te verwachten vleermuisslachtoffers met het softwareprogramma ProBat. Voor windturbines op meer dan 200 m van lijnvormige landschapselementen wordt aangenomen dat het aantal jaarlijkse slachtoffers 5 bedraagt; de bovengrens van wat in slachtofferonderzoek in andere windparken in half open (extensief) agrarisch land gevonden wordt (3-5 ex.; Rydell *et al.* 2010). De varianten in ashoogte en rotordiameter zijn hierin niet onderscheidend.
Voor het huidige windpark Echteld wordt eveneens het aantal slachtoffers op 8 per jaar ingeschat, gebaseerd op de activiteitsmetingen vanuit dit windpark (Tabel 13.2).

Tabel 13.2 *Aantal jaarlijkse vleermuisslachtoffers van het VKA en huidig Windpark Echteld. Voor het VKA is geen rekening gehouden met een stilstandvoorziening. Het huidige Windpark Echteld heeft eveneens geen stilstandvoorziening.*

Windpark	N wind-turbines <200 m biotoop (8 slachtoffers)	N wind-turbines >200 m biotoop (5 slachtoffers)	N vleer-muis-slachtoffers
VKA (7 windturbines)	3	4	44
Huidig windpark Echteld (4 windturbines)	3	1	29

De soortensamenstelling van deze slachtoffers is bepaald door te corrigeren voor de verschillen in detectiekans (Tabel 13.3). De helft van de slachtoffers behoort naar verwachting tot de rosse vleermuis, een derde uit gewone dwergvleermuis en een kleiner deel uit gewone dwergvleermuis en laatvlieger. Van de bosvleermuis zijn geen jaarlijkse slachtoffers te verwachten.

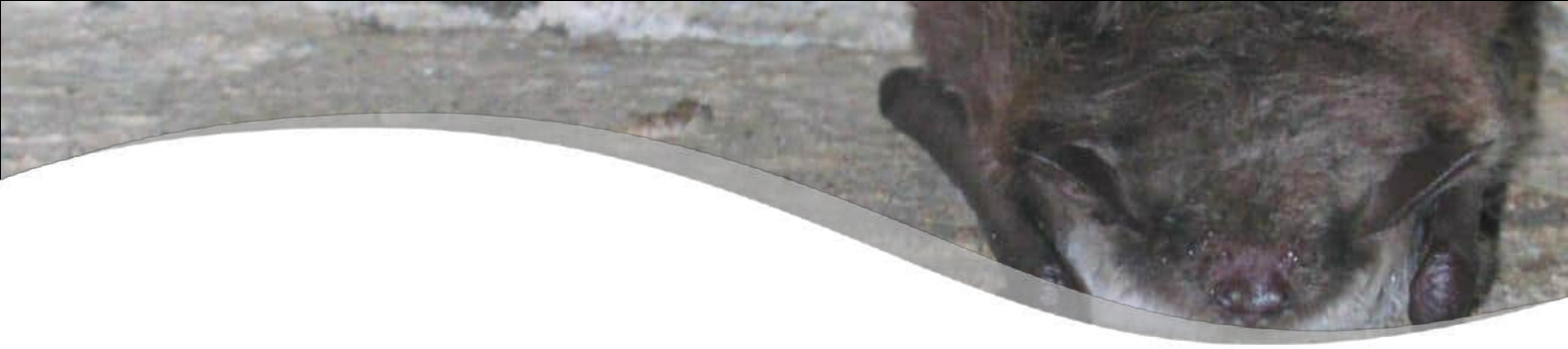
Tabel 13.3 *Soortensamenstelling van vleermuizen die vanuit de nacelle van de windturbine zijn gemeten. Totaal aantal vleermuisopnames is 1.412. De soortensamenstelling is gecorrigeerd voor de verschillen in detectiekans op basis van Barataud (2015). Nyctaloiden zijn naar rato verdeeld onder laatvlieger en rosse vleermuis.*

Soort	# Opnames	%	Max. detectie afstand	% gecorrigeerd voor detectiekans
Laatvlieger	40	3	40	5
Rosse vleermuis	987	71	100	46
Bosvleermuis	4	<<1	70	<<1
Gewone dwergvleermuis	243	17	35	32
Ruige dwergvleermuis	129	9	35	17

Op basis van de gecorrigeerde soortensamenstelling is een inschatting gemaakt van het aantal jaarlijkse slachtoffers per vleermuissoort voor het VKA en het huidige Windpark Echteld (Tabel 13.4). De rosse vleermuis is het talrijkste slachtoffer. Voor de bosvleermuis worden geheel geen slachtoffers verwacht. De sterfte van het VKA is voor alle soorten hoger dan van het huidige Windpark Echteld.

Tabel 13.4 *Aantal jaarlijkse slachtoffers per vleermuissoort van het VKA en van het huidige Windpark Echteld, gebaseerd op de gecorrigeerde soortensamenstelling van Tabel 13.3. In deze berekening is voor het VKA geen rekening gehouden een stilstandvoorziening. Het huidige Windpark Echteld heeft eveneens geen stilstandvoorziening.*

Windpark	VKA	Echteld
Totaal aantal slachtoffers per jaar	*44*	*29*
Laatvlieger	2	2
Rosse vleermuis	20	13
Bosvleermuis	0	0
Gewone dwergvleermuis	14	9
Ruige dwergvleermuis	8	5



14 Effectbeoordeling vleermuizen

In het Bal is de bescherming van soorten geregeld. De in Nederland (in het wild) voorkomende vleermuissoorten vallen allemaal onder het 'beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn' dat is beschreven in § 11.2.3 van het Bal behorende bij de Ow. Hiervoor gelden de volgende schadelijke handelingen:

- het opzettelijk doden en vangen van soorten;
- het beschadigen of vernielen van voortplantings- en rustplaatsen van dieren, niet zijnde vogels;
- het (ver)storen van dieren volgens de beschermingsregimes soorten Habitatrichtlijn.

In dit hoofdstuk wordt beoordeeld in hoeverre als gevolg van de bouw en het gebruik van Windpark Echteld-Lienden bovenstaande schadelijke handelingen in relatie tot vleermuizen aanwezig (kunnen) zijn. Wanneer dit het geval is kan vergunning voor de bouw en het gebruik van het windpark nodig zijn. Ter onderbouwing van een vergunningaanvraag dient beoordeeld te worden in hoeverre de schadelijke handelingen kunnen leiden tot een effect op de Staat van Instandhouding (SvI) van de betrokken populatie(s). Wanneer een effect op de SvI niet met zekerheid uitgesloten kan worden, dienen mitigerende of compenserende maatregelen genomen te worden om vergunning te kunnen verkrijgen.

14.1 Effecten in de aanlegfase

PlanMER alternatieven

Op en nabij de turbinelocaties zijn geen verblijfplaatsen, vliegroutes en belangrijke foerageergebieden van vleermuizen aanwezig. Er is daarom geen sprake van schadelijke handelingen van de Ow. De score in het kader PlanMER-studie is 0 (Tabel 14.1).

Tabel 14.1 Beoordeling alternatieven voor het criterium 'effecten op Vleermuizen' (ruimtebeslag en verstoring in aanlegfase) ten behoeve van de PlanMER studie.

Alternatieven	Landschappelijke inpassing		Leefomgeving		Maximale inpassing		Natuur	
Variant	*1a Boven*	*1b Onder*	*2a Boven*	*2b Onder*	*3a Boven*	*3b Onder*	*4a Boven*	*4b Onder*
Vleermuizen (ruimtebeslag en verstoring in aanlegfase)	0	0	0	0	0	0	0	0

Beoordeling VKA ProjectMER

Voor het VKA is de score eveneens neutraal (Tabel 14.2). De varianten in ashoogte en rotordiameter zijn hierin niet onderscheidend.

Tabel 14.2 Beoordeling VKA voor het criterium 'Vleermuizen (ruimtebeslag en verstoring in aanlegfase)' ten behoeve van de ProjectMER studie.

Criterium	Beoordeling
Vleermuizen (ruimtebeslag en verstoring in aanlegfase)	0

14.2 Effecten in de gebruiksfase

14.2.1 Sterfte door aanvaringen – PlanMER alternatieven

In de PlanMER-studie is de sanering van het bestaande windpark Echteld beschouwd als autonome ontwikkeling. De jaarlijkse vleermuisslachtoffers die in dit windpark vallen zijn gesaldeerd met de verwachte jaarlijkse vleermuisslachtoffers van de geplande windturbines van de PlanMER-alternatieven. Bij alle PlanMER-alternatieven is (met of zonder stilstandvoorziening) saldering noodzakelijk om een vergunning te kunnen krijgen voor een flora- en fauna-activiteit van de Omgevingswet, omdat de voorziene sterfte van de geplande windturbines hoger ligt dan de huidige windturbines.

Voor alle PlanMER-alternatieven is het aantal vleermuisslachtoffers berekend na toepassing van een stilstandvoorziening met een reductie van 80% (zie tekstkader volgende pagina). Alle PlanMER-alternatieven leiden na saldering tot een vermindering van het aantal vleermuisslachtoffers en scoren daarom positief (Tabel 14.3). In geval saldering plaatsvindt is een stilstandvoorziening bij de PlanMER-alternatieven Natuur (boven) en Leefomgeving (boven) niet noodzakelijk.

Tabel 14.3 *Aantal vleermuisslachtoffers (alle soorten) per PlanMER alternatief, met stilstandvoorziening (SSVZ) en na saldering met bestaande windturbines WP Echteld.*

Alter-natief	naam	N vleer-muis-slachtoffers	N vleermuis-slachtoffers met SSVZ	N saldering vleermuis-slachtoffers na SSVZ met WP Echteld
1a	Landschappelijke inpassing (boven)	33	7	-22
1b	Landschappelijke inpassing (onder)	65	13	-16
2a	Leefomgeving (boven)	23	5	-24
2b	Leefomgeving (onder)	49	10	-19
3a	Maximale inpassing (boven)	54	11	-18
3b	Maximale inpassing (onder)	80	16	-13
4a	Natuur (boven)	20	4	-25
4b	Natuur (onder)	40	8	-21
	Huidig windpark Echteld	*29*	*nvt*	*nvt*

Stilstandvoorziening vleermuizen

Er bestaan vleermuisvriendelijke algoritmen waarmee het aantal slachtoffers tot 80-90 % omlaag gebracht kan worden met een bijbehorend verlies aan energieopbrengst van minder dan 1% (Lagrange *et al.* 2013). De algoritmen maken gebruik van het gegeven dat vleermuizen vrijwel alleen bij lage windsnelheid (op gondelhoogte) in windparken voorkomen. Gedurende de omstandigheden waarin de kans op slachtoffers het hoogst is (hoge temperatuur, zomer, nacht) wordt de startwindsnelheid verhoogd en ervoor gezorgd dat de rotorbladen langzaam draaien (<1 rpm) of stilstaan. Voor de startwindsnelheid van een windturbine kan een vaste waarde worden ingesteld (vaak 5 m/s). In Canada en de V.S. heeft dit geleid tot een reductie van 60-80 % van het aantal slachtoffers met een bijbehorend verlies aan energieopbrengst van 2% (Arnett *et al.* 2009, Baerwald *et al.* 2009). Andere methodes die gebruik maken van een variabele startwindsnelheid aangestuurd door de tijd van de nacht en temperatuur zijn effectiever (Lagrange *et al.* 2013). In Duitsland is een algoritme ontwikkeld waarmee het aantal slachtoffers gereduceerd kan worden tot een vooraf gekozen waarde (bijvoorbeeld 1 slachtoffer/turbine/jaar; Brinkmann *et al.* 2011). De beste resultaten worden bereikt wanneer het algoritme gebaseerd is op de gemeten activiteit van vleermuizen in het windpark zelf.

Score PlanMER-alternatieven

De score op het criterium 'effecten op beschermde soorten' is bepaald zonder (Tabel 14.4) en met (Tabel 14.4) mitigerende en compenserende maatregelen.

De situatie met en zonder saldering van het aantal vleermuisslachtoffers van de geplande windturbines met de huidige windturbines is in beide tabellen apart gescoord. Zonder saldering scoren alle PlanMER-alternatieven zeer negatief (--), ook met een stilstandvoorziening. In de situatie met saldering scoren alleen PlanMER-alternatief 2a en 4a positief en hebben geen stilstandvoorziening nodig. Bij alle andere PlanMER-alternatieven is een stilstandvoorziening wel nodig om minimaal een neutraal effect te bereiken.

Tabel 14.4 *Beoordeling alternatieven voor het criterium 'effecten op vleermuizen' (sterfte in gebruiksfase) ten behoeve van de PlanMER studie. Alle effecten zijn beoordeeld ZONDER mitigerende maatregelen.*

Alternatieven	Landschappelijke inpassing		Leefomgeving		Maximale inpassing		Natuur	
Variant	*1a Boven*	*1b Onder*	*2a Boven*	*2b Onder*	*3a Boven*	*3b Onder*	*4a Boven*	*4b Onder*
Vleermuizen (sterfte in gebruiksfase) ZONDER saldering	--	--	--	--	--	--	--	--
Vleermuizen (sterfte in gebruiksfase) MET saldering	-	-	+	-	-	-	+	-

Tabel 14.5 *Beoordeling alternatieven voor het criterium 'effecten op vleermuizen' (sterfte in gebruiksfase) ten behoeve van de PlanMER studie. Alle effecten zijn beoordeeld MET mitigerende maatregelen.*

Alternatieven	Landschappelijke inpassing		Leefomgeving		Maximale inpassing		Natuur	
Variant	*1a Boven*	*1b Onder*	*2a Boven*	*2b Onder*	*3a Boven*	*3b Onder*	*4a Boven*	*4b Onder*
Vleermuizen (sterfte in gebruiksfase) ZONDER saldering	--	--	--	--	--	--	--	--
Vleermuizen (sterfte in gebruiksfase) MET saldering	+	+	+	+	+	+	+	+

14.2.2 Sterfte door aanvaringen – VKA

Gewone dwergvleermuis

Tabel 14.6 laat zien dat de additionele maximale sterfte van 5 exemplaren per jaar voor het VKA (na saldering met huidige Windpark Echteld) ruimschoots onder de 1%-mortaliteitsnorm blijft. Een effect van het windpark op de GSI van de lokale populatie van de gewone dwergvleermuis is dan ook uitgesloten. Effecten op regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten. De varianten in ashoogte en rotordiameter zijn hierin niet onderscheidend.

Tabel 14.6 *Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van het VKA na saldering met huidige windpark Echteld aan de totale sterfte van de gewone dwergvleermuis in een catchment area met straal van 30 km en een gemiddelde dichtheid van 12 vleermuizen / km^2.*

Catchment area (km^2)	2.828
Aantal gewone dwergvleermuizen	33.936
1%-mortaliteitsnorm (aantal)	68
Voorziene sterfte VKA (aantal)	14
Voorziene sterfte huidig WP Echteld (aantal)	9
Additionele sterfte (na saldering) (aantal)	5

Ruige dwergvleermuis

Tabel 14.7 laat zien dat de additionele maximale sterfte van 3 exemplaren per jaar voor het VKA ruimschoots onder de 1%-mortaliteitsnorm blijft. Een effect van het windpark op de GSI van de lokale populatie van de ruige dwergvleermuis is dan ook uitgesloten. Effecten op regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten. De varianten in ashoogte en rotordiameter zijn hierin niet onderscheidend.

Tabel 14.7 *Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van het VKA na saldering met huidige windpark Echteld aan de totale sterfte van de ruige dwergvleermuis in een catchment area met straal van 30 km en een gemiddelde dichtheid van 3 vleermuizen / km^2.*

Catchment area (km^2)	2.828
Aantal ruige dwergvleermuizen	8.484
1%-mortaliteitsnorm (aantal)	28
Voorziene sterfte VKA (aantal)	8
Voorziene sterfte huidig WP Echteld (aantal)	5
Additionele sterfte (na saldering) (aantal)	3

Rosse vleermuis

Tabel 14.8 laat zien dat de additionele maximale sterfte van 7 exemplaren per jaar voor het VKA ruim boven de 1%-mortaliteitsnorm ligt. Een effect van het windpark op de GSI van de lokale populatie van de rosse vleermuis kan daarom ook niet worden uitgesloten.

Tabel 14.8 *Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van het VKA na saldering met huidige windpark Echteld aan de totale sterfte van de rosse vleermuis in een catchment area met straal van 30 km en een gemiddelde dichtheid van 0,1 vleermuizen / km^2.*

Catchment area (km^2)	2.828
Aantal rosse vleermuizen	283
1%-mortaliteitsnorm (aantal)	1
Voorziene sterfte VKA (aantal)	20
Voorziene sterfte huidig WP Echteld (aantal)	13
Additionele sterfte (na saldering) (aantal)	7

Laatvlieger

Tabel 14.9 laat zien dat er geen additionele sterfte is voor het VKA. Een effect van het windpark op de GSI van de lokale populatie van de laatvlieger is dan ook uitgesloten. Effecten op regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten. De varianten in ashoogte en rotordiameter zijn hierin niet onderscheidend.

Tabel 14.9 *Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van het VKA na saldering met huidige windpark Echteld aan de totale sterfte van de laatvlieger in een catchment area met straal van 30 km en een gemiddelde dichtheid van en een gemiddelde dichtheid van 0,7 vleermuizen / km^2.*

Catchment area (km^2)	2.828
Aantal laatvliegers	1.980
1%-mortaliteitsnorm (aantal)	3
Voorziene sterfte VKA (aantal)	2
Voorziene sterfte huidig WP Echteld (aantal)	2
Additionele sterfte (na saldering) (aantal)	0

Cumulatieve effecten

Om inzichtelijk te maken hoe de sterfte van vleermuizen van het VKA en geplande windparken in de omgeving zich verhouden tot de 1%-mortaliteitsnorm, is van alle geplande windparken in de omgeving waarbij een ontheffing/vergunning is verleend maar

die nog niet gerealiseerd zijn de sterfte in kaart gebracht (Tabel 14.10). Van de gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis ligt de cumulatieve sterfte beneden de 1%-mortaliteitsnorm. Voor de rosse vleermuis is de gecombineerde sterfte ruim hoger dan de 1%-mortaliteitsnorm.

Tabel 14.10 *Cumulatieve sterfte van geplande windparken (niet gerealiseerd, maar wel ontheffing Wet natuurbescherming/vergunning Omgevingswet) binnen een straal van 30 km gerekend vanaf Windpark Echteld-Lienden * = aantallen na toepassing stilstandvoorziening met gemiddelde reductie van 80% aanvaringsslachtoffers.*

Windpark	Bron	Gewone dwergvleermuis	Ruige dwergvleermuis	Rosse Vleermuis
Goyerbrug (Houten)*	Radstake *et al.* 2018	3	<1	1
Deil (West-Betuwe)	Verbeek 2017	5	<1	<1
Avri (Geldermalsen)	Smits 2016a	1	<1	<1
A2 Lage Rooijen (Zaltbommel)	Radstake & Verbeek 2020	5	1	1
Bommelerwaard-A2*	Van der Vliet 2017	2	0	0
De Groene Delta (Nijmegen)	Smits *et al.* 2017	6	0	0
Koningspleij (Arnhem)	Smits 2016b	15	5	0
A15-Lingewaard	Radstake & Verbeek 2023	12	2	1
Elzenburg-De Geer	ODBN 2020	6	1	1
Rijnenburg (Utrecht)*	Jeninga & Verbeek 2023	2	<1	0
Echteld-Lienden (na saldering)		*5*	*3*	*7*
Cumulatief aantal		62	7-8	11-12
1%-mortaliteitsnorm		68	28	1

Stilstandvoorziening

Een stilstandvoorziening is bij het VKA nodig om een effect op de GSI van de rosse vleermuis met zekerheid te kunnen uitsluiten. Er bestaan vleermuisvriendelijke algoritmen waarmee het aantal slachtoffers tot 80-90 % omlaag gebracht kan worden met een bijbehorend verlies aan energieopbrengst van minder dan 1% (Lagrange *et al.* 2013).

Met een stilstandvoorziening op de windturbines die is afgestemd op de lokale vleermuisactiviteit is 80% reductie van vleermuisslachtoffers mogelijk (zie bijlage II). Met een reductie van minimaal 80% bedraagt het aantal slachtoffers van rosse vleermuis in het VKA 4 per jaar. Na saldering met WP Echteld bedraagt de additionele sterfte 0 (Tabel 14.11). Er is geen sprake van een aantasting van de GSI van de rosse vleermuis met inachtneming van een stilstandvoorziening. Ook voor andere vleermuissoorten geldt dat de additionele sterfte 0 bedraagt. Met inachtneming van een stilstandvoorziening kan een cumulatiestudie (Tabel 14.10) buiten beschouwing worden gelaten.
De afstemming op de lokale vleermuisactiviteit vereist een meting in het eerste operationele jaar van de windturbines. In het eerste jaar is daarom een generieke stilstandvoorziening nodig om vleermuisslachtoffers zoveel mogelijk te voorkomen. Deze stilstandvoorziening voorkomt dat de rotorbladen sneller dan 1 rotatie per minuut (rpm) draaien wanneer:

- De windsnelheid op gondelhoogte lager is dan 5 meter per seconde (m/s);
- De temperatuur hoger is dan 10 graden Celsius;
- Het droog is (geen neerslag);
- Het tijdstip tussen zonsondergang en zonsopgang ligt, en
- De tijd van het jaar tussen 15 juli en 1 oktober ligt.

Tabel 14.11 *Aantal jaarlijkse vleermuisslachtoffers VKA na toepassing stilstandvoorziening (ssvz) op alle windturbines en additionele sterfte na saldering met bestaande windturbines WP Echteld.*

Windpark	VKA met ssvz	Echteld	Additionele sterfte
Laatvlieger	<1	2	0
Rosse vleermuis	4	13	0
Bosvleermuis	0	0	0
Gewone dwergvleermuis	3	9	0
Ruige dwergvleermuis	2	5	0
Totaal aantal slachtoffers per jaar	*9*	*29*	*0*

Beoordeling VKA ProjectMER

Voor het VKA is de score positief (Tabel 14.12), met in acht neming van saldering met het bestaande windpark Echteld en het toepassen van een stilstandvoorziening.

Tabel 14.12 *Beoordeling VKA voor het criterium 'effecten op vleermuizen' (sterfte in gebruiksfase)' ten behoeve van de ProjectMER studie. Alle effecten zijn beoordeeld met toepassing van een stilstandvoorziening en met saldering.*

Criterium	Beoordeling
Effecten op vleermuizen (sterfte in gebruiksfase)	+



15 Effectbepaling en -beoordeling overig beschermde soorten

15.1 PlanMER-alternatieven

Zonder voorzorgsmaatregelen kan de aanleg van dammen in sloten leiden tot het doden van de beschermde grote modderkruiper. De PlanMER-alternatieven en het VKA zijn hierin niet onderscheidend. De PlanMER-alternatieven leiden daarnaast zonder voorzorgsmaatregelen ook tot het doden van de platte schijfhoren, heikikker en poelkikker. Een omgevingsvergunning voor een flora- en fauna-activiteit is daarom nodig. Door bij de planning en wijze van uitvoering rekening te houden met genoemde soorten, kan sterfte van deze soorten en daarmee schadelijke handelingen onder de Ow voorkomen worden. De ingreep is lokaal en beslaat maar een zeer klein deel van de aanwezige sloten. Van aantasting van verblijfplaatsen is geen sprake als voorzorgsmaatregelen worden genomen om sterfte te voorkomen. Voor de platte schijfhoren, de grote modderkruiper en amfibieën dient de aanleg van dammen in de voor deze soorten geschikte wateren buiten de kwetsbare periode voor betreffende soorten te worden uitgevoerd.

Negatieve effecten van de voorgenomen ingreep op de ringslang en de bever kunnen redelijkerwijs uitgesloten worden. Aangezien potentiële verblijfplaatsen buiten de invloedssfeer van de ingreep liggen, kan sterfte van individuen uitgesloten worden. Van verlies van essentieel foerageergebied is evenmin sprake. De PlanMER-alternatieven en het VKA zijn hierin niet onderscheidend.

Als gevolg van ruimtebeslag kunnen alle PlanMER-alternatieven en het VKA leiden tot verlies van essentieel foerageergebied van de bunzing, de wezel, de hermelijn en/of de steenmarter. Een aanvraag voor een omgevingsvergunning voor een flora- en fauna-activiteit is daarom nodig. De PlanMER-alternatieven en het VKA zijn hierin niet onderscheidend, evenals de varianten in ashoogte en rotordiameter van het VKA. Voor de kleine marterachtigen (bunzing, hermelijn en wezel) is het effect van oppervlaktebeslag op foerageergebied relatief groter dan voor de steenmarter, omdat kleine marterachtigen kleinere territoria hebben. Door bij de planning en wijze van uitvoering/inpassing rekening te houden met genoemde soorten, kan verlies van essentieel foerageergebied en daarmee schadelijke handelingen onder de Ow voorkomen worden. Dit betreft de volgende maatregelen.

- Om schadelijke handelingen te voorkomen moeten voortplantings- of rustplaatsen in de kwetsbare periode maart-augustus worden ontzien.
- Voor deze soorten is van belang dat verlies aan essentieel foerageergebied (afhankelijk van schaal en inrichting van het windpark) voorkomen wordt,

eventueel door inrichtingsmaatregelen te nemen om bestaand habitat kwalitatief te verbeteren.

15.2 VKA

In het VKA zijn aanlegwerkzaamheden voorzien in het leefgebied van de grote modderkruiper. Als onderdeel van het VKA wordt de aanleg van dammen in de voor deze soort geschikte wateren buiten de kwetsbare periode uitgevoerd. De minst kwetsbare periode betreft augustus en september én in andere maanden indien deze sloten droog staan.

Er zijn in het VKA geen aanlegwerkzaamheden voorzien in leefgebied van platte schijfhoren, heikikker en poelkikker.

Negatieve effecten van de voorgenomen ingreep op de ringslang en de bever kunnen redelijkerwijs uitgesloten worden. Aangezien potentiële verblijfplaatsen buiten de invloedssfeer van de ingreep liggen, kan sterfte van individuen uitgesloten worden. Van verlies van essentieel foerageergebied is evenmin sprake.

Als onderdeel van het VKA worden diverse maatregelen ter voorkoming van effecten op steenmarter, bunzing, hermelijn en wezel genomen. Kleine marterachtigen en de steenmarter maken gebruik van verschillende typen van verblijfplaatsen met een eigen functie. Gedurende het seizoen maken ze wisselend gebruik van deze plekken. Ze verblijven daar waar ze jagen of jongen hebben. In het voortplantingsseizoen verblijven de vrouwtjes met jongen voor een langere periode op één plek. De verblijfplaats is niet statisch en het gebruik kan in de tijd variëren. Voor de levenscyclus van kleine marterachtigen en steenmarter is het van belang dat hun leefgebied gedurende het jaar altijd voldoende schuilplaatsen biedt. Een voortplantingsplaats wordt als ‘vast’ beschouwd voor de periode in het jaar dat zij in gebruik zijn om de jongen groot te brengen. Als onderdeel van de aanleg van het VKA voortplantings- of rustplaatsen in de kwetsbare periode maart-augustus worden ontzien. Buiten het voortplantingsseizoen zijn de dieren flexibel in hun gebruik van verblijfplaatsen, mits er voldoende aanbod aan verblijfplaatsen is. Om voldoende aanbod aan verblijfplaatsen én foerageergebied te waarborgen worden in het leefgebied van de steenmarter, bunzing, hermelijn en wezel vooraf (aansluitend op bestaande structuren, op logische plekken, zoals langs de greppels en in bermen) takkenrillen, houtstapels of andere plekken met schuilmogelijkheden worden aangebracht. Dit kan bijvoorbeeld gecombineerd worden met ruig grasland. Minimaal dezelfde oppervlakte aan leefgebied dat verloren gaat (tijdelijk en permanent, totaal 50.000 m^2) wordt voorafgaande aan de aanleg van het windpark functioneel gemaakt voor deze soorten. Binnen deze oppervlakte kan ruig grasland meetellen als onderdeel van het vervangend leefgebied. De oppervlakte van 50.000 m^2 is gebaseerd op de omvang van de permanente en tijdelijke verhardingen. Een deel van de verhardingen is dus niet meer aanwezig in de gebruiksfase van het windpark. Op deze manier wordt met zekerheid geborgd dat ruim voldoende leefgebied aanwezig is voor de steenmarter, bunzing, hermelijn en wezel.

15.3 Scorebepaling MER

Beoordeling PlanMER-alternatieven

Als gevolg van de aanleg en het gebruik van de windturbines van alle PlanMER-alternatieven kan sprake van nadelige gevolgen voor overig beschermde soorten (score -) (Tabel 15.1). Door rekening te houden in de planning en wijze van uitvoering/inpassing zijn effecten echter afwezig (score 0) (Tabel 15.2).

Tabel 15.1 *Beoordeling alternatieven voor het criterium 'effecten op overige beschermde soorten' ten behoeve van de PlanMER studie. Alle effecten zijn beoordeeld ZONDER mitigerende maatregelen.*

Alternatieven	Landschappelijke inpassing		Leefomgeving		Maximale inpassing		Natuur	
Variant	*1a Boven*	*1b Onder*	*2a Boven*	*2b Onder*	*3a Boven*	*3b Onder*	*4a Boven*	*4b Onder*
Overige soorten	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 15.2 *Beoordeling alternatieven voor het criterium 'effecten op beschermde soorten' ten behoeve van de PlanMER studie. Alle effecten zijn beoordeeld MET mitigerende maatregelen.*

Alternatieven	Landschappelijke inpassing		Leefomgeving		Maximale inpassing		Natuur	
Effecten op overige soorten	0	0	0	0	0	0	0	0

Beoordeling VKA ProjectMER

Voor het VKA is de score neutraal (Tabel 15.3), met in acht neming van saldering met het bestaande windpark Echteld en het toepassen van maatregelen die effecten op beschermde soorten in de aanlegfase voorkomen. De varianten in ashoogte en rotordiameter zijn hierin niet onderscheidend.

Tabel 15.3 *Beoordeling VKA voor het criterium 'effecten op overige soorten' ten behoeve van de ProjectMER studie. Alle effecten zijn beoordeeld met maatregelen die effecten op beschermde soorten in de aanlegfase voorkomen.*

Criterium	Beoordeling
Effecten op overige soorten	0



16 Effectbepaling en -beoordeling NNN en overig beschermde gebieden

16.1 Natuurnetwerk Nederland

16.1.1 PlanMER-alternatieven

De windturbinelocaties van de PlanMER-alternatieven (inclusief zijn ten dele gepland binnen onderdelen van het Gelders Natuurnetwerk (GNN). In geen van de PlanMER-alternatieven staan turbines binnen de begrenzing van het GNN.

Alle PlanMER-alternatieven (met uitzondering van Natuur, Maximale inpassing bovengrens en Landschappelijke inpassing bovengrens) hebben overdraai van de rotor over onderdelen van het GNN (overdraaicirkel van 90 m). De betrokken onderdelen van het GNN zijn aangewezen onder het beheertype N03.01 Beek en bron. De doelsoorten flora en fauna van dit beheertype zijn niet of nauwelijks verstoringsgevoelig. Effecten als gevolg van verstoring binnen de overdraaicirkel van de windturbines van 90 m worden niet verwacht (score 0) (Tabel 16.1).

Tabel 16.1 Beoordeling alternatieven voor het criterium 'effecten op het Gelders Natuurnetwerk' ten behoeve van de PlanMER studie.

Alternatieven	Landschappelijke inpassing		Leefomgeving		Maximale inpassing		Natuur	
Variant	*1a Boven*	*1b Onder*	*2a Boven*	*2b Onder*	*3a Boven*	*3b Onder*	*4a Boven*	*4b Onder*
Effecten op het Gelders Natuurnetwerk	0	0	0	0	0	0	0	0

16.1.2 VKA

De windturbinelocaties van het VKA (inclusief overdraaicirkel van 90 m) liggen geheel buiten onderdelen van het Gelders Natuurnetwerk (GNN). De geplande windturbines hebben geen nadelige gevolgen voor de kernkwaliteiten, oppervlakte of samenhang van het Gelders Natuurnetwerk. Er is daarom geen sprake van schadelijke handelingen in het kader van Artikel 5.5 van de Omgevingsverordening.

Voor het VKA is de score neutraal (Tabel 16.2). De varianten in ashoogte en rotordiameter zijn hierin niet onderscheidend.

Tabel 16.2 *Beoordeling VKA voor het criterium 'Effecten op het Gelders Natuurnetwerk' ten behoeve van de ProjectMER studie.*

Criterium	Beoordeling
Effecten op het Gelders Natuurnetwerk	0

16.2 Overige beschermde gebieden

Geen van de PlanMER-alternatieven en het VKA leidt tot ruimtebeslag in onderdelen van de Groene ontwikkelingszone, weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden. Er is geen sprake van effecten op de doelstelling van deze gebieden.



17 Conclusies en aanbevelingen

17.1 Natura 2000-gebieden

Effecten als gevolg van de aanleg en gebruik van alle PlanMER-alternatieven en het VKA van Windpark Echteld-Lienden op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (IHD's) van broedvogels, niet-broedvogels, habitats en soorten van Bijlage II Habitatrichtlijn van Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn uitgesloten.

17.2 Beschermde soorten

- PlanMER-alternatieven
    - Bij de planning en wijze van uitvoering en de inrichting dient rekening te worden gehouden met de platte schijfhoren, de grote modderkruiper, de heikikker, de poelkikker om schadelijke handelingen onder de Ow te voorkomen of te compenseren (zie H15). Op deze wijze kunnen schadelijke handelingen in het kader van de Ow worden voorkomen.
    - De aanleg van de PlanMER-alternatieven kan leiden tot schadelijke handelingen onder de Ow ten aanzien van de steenmarter en kleine marterachtigen (bunzing, wezel, hermelijn). Er dienen mitigerende maatregelen genomen te worden (zie H15) om aantasting van de GSI te voorkomen.
    - In de gebruiksfase wordt voor alle PlanMER-alternatieven sterfte verwacht van de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis. Dit is een schadelijke handeling in het kader van de Omgevingswet. Dit betekent dat effecten op de GSI niet uitgesloten kunnen worden. Mitigerende maatregelen (stilstandvoorziening) zijn daarom bij alle PlanMER-alternatieven nodig om een negatief effect op de GSI met zekerheid uit te sluiten. Er is geen sprake van een aantasting van de GSI van de rosse vleermuis met inachtneming van een stilstandvoorziening op alle geplande windturbines. Voor de gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis ligt de cumulatieve sterfte ruim beneden de 1%-mortaliteitsnorm en zijn effecten op de GSI uitgesloten.
    - Gedurende de gebruiksfase kunnen de meeste PlanMER-alternatieven tot verlies van broedgebied van de grutto. Dit kan mogelijk leiden tot effecten op de GSI. Dit is een schadelijke handeling in het kader van de Omgevingswet. Het verlies aan broedgebied van grutto dient volledig gecompenseerd te worden om effecten op de GSI uit te kunnen sluiten en schadelijke handelingen van de Ow te voorkomen.
    - Gedurende de gebruiksfase kunnen de PlanMER-alternatieven tot een voorzienbare sterfte onder verschillende vogelsoorten leiden. Dit is een

schadelijke handeling in het kader van de Omgevingswet. Effecten op de GSI van de meeste betrokken vogelsoorten is uitgesloten. Voor deze soorten wordt aanbevolen vergunning aan te vragen onder de Omgevingswet. Voor grutto en zeearend kunnen effecten op de GSI niet worden uitgesloten en zijn maatregelen (stilstandvoorziening in broedperiode voor grutto en voor zeearend jaarrond) nodig om de sterfte te verminderen (grutto) of geheel te voorkomen (zeearend).

- VKA
    - Bij de planning en wijze van uitvoering en de inrichting wordt rekening gehouden met de grote modderkruiper, steenmarter en kleine marterachtigen (bunzing, wezel, hermelijn) en worden schadelijke handelingen onder de Ow daardoor voorkomen.
    - In de gebruiksfase wordt voor alle VKA sterfte verwacht van de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis. Dit is een schadelijke handeling in het kader van de Omgevingswet. Als onderdeel van het VKA wordt een stilstandvoorziening op de windturbines toegepast. Door deze toepassing is geen sprake van een aantasting van de GSI van vleermuizen.
    - Als onderdeel van het VKA wordt een vervangend leefgebied voor grutto gerealiseerd die gelijk is aan de omvang van leefgebied dat verstoord wordt door de geplande windturbines. Op deze wijze kunnen effecten op de GSI uitgesloten en is geen sprake van schadelijke handelingen in het kader van de Ow.
    - Gedurende de gebruiksfase van het VKA kunnen de windturbines tot een voorzienbare sterfte onder 75 verschillende vogelsoorten leiden. Dit is een schadelijke handeling in het kader van de Omgevingswet. Effecten op de GSI van alle betrokken vogelsoorten zijn uitgesloten. Specifiek voor grutto en zeearend wordt als onderdeel van het VKA een stilstandvoorziening opgenomen (in broedperiode voor grutto en voor zeearend jaarrond), waardoor ook voor deze vogelsoorten effecten op de GSI kunnen worden uitgesloten.

17.3 NNN en overig beschermde gebieden

- Als gevolg van de aanleg en het gebruik van de windturbines van de PlanMER-alternatieven en het VKA is geen sprake van nadelige gevolgen voor de kernkwaliteiten, oppervlakte en samenhang van het Gelders Natuurnetwerk.
- Geen van de PlanMER-alternatieven en het VKA leidt tot ruimtebeslag in onderdelen van de Groene ontwikkelingszone, weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden. Er is geen sprake van effecten op de doelstelling van deze gebieden.

17.4 Aanbevelingen

Preventieve maatregelen broedvogels
Tijdens de werkzaamheden dient beschadiging en/of vernietiging van nesten en eieren te worden voorkomen. Dit kan door buiten het broedseizoen te werken. Het broedseizoen verschilt per soort. Voor het broedseizoen wordt in het kader van de Ow geen standaard periode gehanteerd. Globaal moet rekening worden gehouden met de periode half maart tot en met half augustus.
Indien de werkzaamheden binnen dit seizoen zijn gepland kunnen deze worden uitgevoerd indien is vastgesteld dat met de werkzaamheden geen in gebruik zijnde nesten worden beschadigd of vernietigd. De kans hierop wordt verkleind door voorafgaand aan het broedseizoen het onderzoeksgebied ongeschikt te maken voor broedende vogels. Bijvoorbeeld door de vegetatie rondom de locaties waar gebouwd gaat worden te maaien of geheel te verwijderen.

17.5 Gelders Natuurnetwerk

De aanleg en het gebruik van alle PlanMER-alternatieven en het VKA leidt bij enkele windturbines tot overdraai boven het Gelders Natuurnetwerk en bij enkele PlanMER-alternatieven tot ruimtebeslag. De PlanMER-alternatieven 1b, 2b en 3b kunnen leiden tot aantasting van de kernkwaliteiten van het GNN; een compensatieplicht is hiermee aan de orde. Andere PlanMER-alternatieven en het VKA leidt niet tot aantasting van de kernkwaliteiten.

17.6 Overig provinciaal natuurbeleid

Geen van de PlanMER-alternatieven en het VKA leidt tot ruimtebeslag in onderdelen van de Groene ontwikkelingszone, weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden. Er is geen sprake van effecten op de doelstelling van deze gebieden.

Literatuur

Arnett, E.B., M. Shirmacher, M. Huso & J.P. Hayes, 2009. Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. Annual report to the bats and wind energy cooperative. Bat Conservation International Austin, TX, USA. http://www.batsandwind.org/pdf/Curtailment_2008_Final_Report.pdf

Baptist, H., 2005. Vogelslachtofferonderzoek Roggenplaat, rapportage 2004-2005. Rapport 2005/3. Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Kruisland.

Barataud, M., 2015. Acoustic ecology of European bats. Species identification, study of their habitats and foraging behaviour. Biotope, Mèze / Museum national d'Histoire naturelle, Paris.

Baerwald, E.F., J. Edworthy, M. Holder & R.M.R. Barclay, 2009. A large scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities. J. Wildl. Manage. 73: 1077-1081.

Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Beuker, D., W. Lengkeek, R.C. Fijn & H.A.M. Prinsen, 2009. Duikeenden nabij Windpark Lely, Medemblik. Beknopt veldonderzoek naar gedrag en voedsel- beschikbaarheid. Rapport 09-142. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Bijlsma, R., 1996. Ecologische Atlas van de Nederlandse Roofvogels. Vierde, verbeterde druk. Schuyt & Co, Haarlem.

Van den Bremer L., P. Alefs & R. Vogel, 2020. Passende beoordeling Willemspolder fase 1. Sovon-rapport 2020/34. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Brenninkmeijer, A. & C. van der Weyde, 2011. Monitoring vogelaanvaringen Windpark Delfzijl-Zuid 2006-2011. A&W-rapport 1656. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Brinkmann, R., O. Behr, I. Niermann & M. Reich, 2011. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Umwelt und Raum 4. Cuvillier Verlag, Göttingen.

Brzorad, J.N., A.D. Maccarone & H.M. Stone, 2015. A Telemetry-Based Study of Great Egret (Ardea alba) Nest-Attendance Patterns, Food-Provisioning Rates, and Foraging Activity in Kansa, USA. Waterbirds 38: 162-172.

Bruin, A. de , F. Spikmans, J. Kranenbarg & J. Herder, 2017. Verspreidingsonderzoek grote modderkruiper Waterschap Rivierenland 2013 en 2016. Actualisatie verspreiding en strategie instandhouding. Stichting RAVON, Nijmegen.

Buurma, L.S. & H. van Gasteren, 1989. Trekvogels en obstakels langs de Zuid-Hollandse kust. Provincie Zuid-Holland, DWEB, DRG, Den Haag.

Buurma, L.S., R. Lensink & L. Linnartz, 1986. De hoogte van breedfronttrek overdag boven Twente, een vergelijking van visuele en radarwaarnemingen in oktober 1984. Limosa 60: 169-182.

De Bruin A,. F. Spikmans, J. Kranenbarg & J. Herder, 2017. Verspreidingsonderzoek grote modderkruiper Waterschap Rivierenland 2013 en 2016. Actualisatie verspreiding en strategie instandhouding. Stichting RAVON, Nijmegen.

Doligez, B., Thomson, D. L., & Van Noordwijk, A. J. (2004). Using large–scale data analysis to assess life history and behavioural traits: the case of the reintroduced hite stork Ciconia ciconia population in the Netherlands. Animal Biodiversity and Conservation, 27(1), 387-402.

Eelerwoude, 2022. Nader onderzoek platte schijfhoren. Zonnepark Panderweg-Oost, Lienden aan de Panderweg. Projectnummer: 203487.

Everaert, J., 2008. Effecten van windturbines op de fauna in Vlaanderen. Onderzoeksresultaten, discussie en aanbevelingen. Rapport INBO.R.2008.44. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Fernley, J., Lowther, S. and Whitfield, P., 2006. A review of goose collisions at operating wind farms and estimation of the goose avoidance rate. A report by Natural Research Ltd, West Coast Energy and Hyder Consulting.

Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, W. Tijsen, H.A.M. Prinsen & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus* wintering near a wind farm in the Netherlands. Wildfowl 62: 97-116.

Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, H.A.M. Prinsen, W. Tijsen & S. Dirksen, 2007. Effecten op zwanen en ganzen van het ECN windturbines testpark in de Wieringermeer. Aanvaringsrisico's en verstoring van foeragerende vogels. Rapport 07-094. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Gerritsen, G.J., 2017. De betekenis van Overijssel voor overwinterende wulpen. Vogels in Overijssel: 33-43

Gyimesi, A., J.C. Hartman, D. Beuker, L.S.A. Anema & H.A.M. Prinsen, 2013. Vliegbewegingen van kolonievogels bij (toekomstige) windparken op de Eerste en Tweede Maasvlakte. Veldonderzoek naar flux, vlieghoogtes en aanvaringsslachtoffers. Rapport 12-194. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Gyimesi, A.,W. Van Battum & C. Heunks, 2014. Vlieggedrag van grutto's in onderzoeksgebied windpark Den Tol. Onderzoek in het kader van de m.e.r.. Rapport 14-177. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Haarsma A-J., 2011. De meervleermuis in Nederland. Steunstichting VZZ, Nijmegen.

Haarsma A-J., 2012. De meervleermuis en Natura 2000 in Nederland.

Heijligers, W., 2014. Voortoets, cumulatietoets en passende beoordeling. Een weg vol valkuilen. Toets 14(1): 6-10.

Hötker, H., K.-M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

Jeninga, S.K., 2018. De invloed van windturbines op het vlieggedrag van vogels. Onderzoek naar uitwijkingsgedrag, met aandacht voor de kleine mantelmeeuw. Afstudeerscriptie. WUR, Wageningen.

Jeninga, S.K. & R.G. Verbeek, 2023. Natuurtoets Energielandschap Rijnenburg, Utrecht. Achtergrondrapport natuur voor plan- en projectMER. Rapport 22-126. Waardenburg Ecology, Culemborg.

De Jong & Vos, 2009. In: Nederlandse Fauna 9: 199-208.

Kahl, M.P., 1963. Mortality of Common Egrets and other herons. Auk 80: 295-300.

Kleyheeg-Hartman, J.C. & A. Potiek, 2020a. Analyse nachtelijke vogeltrek met behulp van 3D-vogelradar: Showcase Eemshaven. Resultaten najaar 2018 en voorjaar 2019. Rapport 19-176. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Kleyheeg-Hartman, J.C. & A. Potiek, 2020b. Seizoenstrek van vogels over de buitencontour van de Tweede Maasvlakte. Radaronderzoek in najaar 2019. Rapport 20-059. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Kleyheeg-Hartman, J.C., K.L. Krijgsveld, M.P. Collier, M.J.M. Poot, A.R. Boon, T.A. Troost & S. Dirksen, 2018. Predicting bird collisions with windturbines: Comparison of the new empirical Flux Collision Model with the SOSS Band model. Ecological Modelling 387: 144-153.

Klop, E. & A. Brenninkmeijer, 2020. Aanvaringsslachtoffers Windpark Eemshaven najaar 2018 & voorjaar 2019. A&W-rapport 3189. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Klop, E. & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringsslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014. Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large windturbines: reduced risk compared to smaller windturbines. Ardea 97: 357-366.

Krijgsveld, K.L. & D. Beuker, 2009. Vogelslachtoffers bij windpark Anna Vosdijk op Tholen. Onderzoek naar aanvaringen onder trekkende steltlopers en overwinterende smienten. Rapport 09-072. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Krijgsveld K.L., Fijn R.C., Japink M., Horssen P.W. van, Heunks C., Collier M.P., Poot M.J.M., Beuker, D., Dirksen S., 2011. Effect studies Offshore Wind Farm Egmond aan Zee. Final report on fluxes, flight altitudes and behaviour of flying birds. NoordzeeWind report nr OWEZ_R_231_T1_20111114_flux&flight. Bureau Waardenburg report nr 10-219. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Krijgsveld K.L., B. Klaassen & J. van der Winden, 2022. Verstoring van vogels door recreatie. Literatuurstudie van verstoringsgevoeligheid en overzicht van maatregelen. Deel 1 hoofdrapport & deel 2 soortbesprekingen. Uitgave Vogelbescherming Nederland, Zeist.

Lagrange, H., P. Rico, Y. Bas, A.-L. Ughetto, F. Melki & C. Kerbiriou, 2013. Mitigating bat fatalities from wind-power plants through targeted curtailment: results from 4 years of testing CHIROTECH©. Book of abstracts CWE, Stockholm.

Langgemach, T. & T. Dürr, 2023. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel, Stand 09. August 2023, Aktualisierungen ausser Fundzahlen hervorgehoben. Landesamt für Umwelt Brandenburg. Staatliche Vogelschutzwarte, Buckow.

Lensink, R. & P.W. van Horssen, 2012. Een matrixmodel om effecten op een populatie te voorspellen van slachtoffers door windturbines. Rapport 11-198. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Lensink, R. & M. van der Valk, 2013. Effecten van luchtvaartverlichting aan windturbines op vogels en vleermuizen. Notitie bij project 12-278. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Loss, S.R., T. Will & P.P. Marra, 2015. Direct mortality of birds from anthropogenic causes. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics 46: 99-120.

LWVT/Sovon, 2002. Vogeltrek over Nederland 1976-1993. Schuyt & Co, Haarlem.

Musters, C.J.M., M.A.W. Noordervliet & W.J.T. Keurs, 1996. Bird casualties caused by a wind energy project in an estuary. Bird Study 43: 124-126.

ODBN, 2020. Definitieve beschikking Wet natuurbescherming Windpark Elzenburg-De Geer. Kenmerk Z/091154-221990. Omgevingsdienst Brabant-Noord.

Oosterveld, E.B. & W. Altenburg 2005. Kwaliteitscriteria voor weidevogelgebieden. A&W-rapport 412. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Veenwouden.

Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, A. Douse & R.H.W. Langston, 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. J. Appl. Ecol. 49: 386-394.

Poot, M.J.M., K.L. Krijgsveld, L.S.A. Anema, R. Lensink & S. Dirksen, 2003. Vliegbewegingen van kieviten in het donker in relatie tot windpark Echteld (Neder-Betuwe). Aanvullend veldonderzoek met radar in najaar 2003. Rapport 03-238. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Potiek, A., M.P. Collier, H. Schekkerman & R.C. Fijn, 2019. Effects of turbine collision mortality on population dynamics of 13 bird species. Rapport 18-342. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Plonczkier, P. & Simms, I.C. 2012. Radar monitoring of migrating Pink-footed Geese: behavioural responses to offshore wind farm development. J. Appl. Ecol. 49: 1187–1194.

Radstake, Y.N. & R.G. Verbeek, 2020. Natuurtoets Windpark Lage Rooijen. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland. Rapport 19-221. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Radstake, Y., M. Boonman & R.G Verbeek, 2018. Natuurtoets Windpark Goyerbrug, Houten. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland Rapportnr. 18-138. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Radstake, Y.N., R.G. Verbeek, 2023. Natuurtoets Windpark A15-Lingewaard. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland. Rapport 21-118. Waardenburg Ecology, Culemborg.

Rydell, J., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenström, 2010. Bat mortality at windturbines in Northwestern Europe. Acta Chiropterologica 12: 261-274.

Schaut, C., K. Aper & C. Derde, 2008. Aanvaring van vogels met MW-windturbines in de haven van Antwerpen. Rapport 2008-CS1. Fortech Studie bvba, Vrasene.

Schekkerman, H., L.M.J. van den Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdijk. Alterra, Wageningen.

Shinneman, S.M., E.E. van Loon, B.C. Wijers & W. Bouten, 2020. Prediction and measurements of high intensity bird migration using meteorological radar data in Eemshaven windpark. Instituut voor Biodiversiteit en Ecosysteem Dynamica, Universiteit van Amsterdam.

Smits, R.R., 2016. Onderbouwing aanvraag Ffwet-ontheffing en resultaten veldonderzoek. Notitie met kenmerk 16-076/16.06542/RalSm. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Smits, R.R., 2016. Onderbouwing ontheffingsaanvraag Wet natuurbescherming Windpark Koningspleij. Notitie met kenmerk 16-817/16.08367/RalSm. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Smits, R.R., I. Hille Ris Lambers & H.A.M. Prinsen, 2017. Natuurtoets voor Windpark Groene Delta. Toetsing in het kader van de natuurwetgeving. Rapport 17-217, Bureau Waardenburg, Culemborg.

Sovon Vogelonderzoek Nederland, 2018. Vogelatlas van Nederland. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Steinborn, H. & P. Steinm ann, 2014. 13 Jahre später - wie entwickeln sich die Wiesenvogelbestände im Windpark Hinrichsfehn? Positionen 06 /2014. Arsu Gm bH, Oldenburg.

Steinborn, H., M. Reichenbach & H. Timmermann, 2011. Windkraft - Vögel - Lebensräume. Ergebnisse einer siebenjährigen Studie zum Einfluss von Windkraftanlagen und Habitatparam etern auf Wiesenvögel. Arsu Gm bH, Oldenburg.

Thaxter, C.B., B. Lascelles, K. Sugar, A.S.C.P. Cook, S. Roos, M. Bolton, R.H.W. Langston & N.H.K. Burton, 2012. Seabird foraging ranges as a preliminary tool for identifying candidate Marine Protected Areas. Biological Conservation 156: 53-61

Verbeek, R.G., D. Beuker, J.C. Hartman & K.L. Krijgsveld, 2012. Monitoring vogels Windpark Sabinapolder. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers. Rapport 11-189. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Verbeek, R.G., 2017. Onderbouwing aanvraag Wnb-ontheffing sterfte van vogels Windpark Deil. Notitie met kenmerk 15-846/16.09135/RogVe. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Vergeer J.W., van dijk A.J., Boele A., van Bruggen J. & Hustings F. 2016. Handleiding Sovon broedvogelonderzoek: Broedvogel Monitoring Project en Kolonievogels. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

van der Vliet, R., W. Heijligers & J. Tilborghs, 2011. Maximale foerageerafstanden. Op een rij gezet voor 97 beschermde vogelsoorten. Toets 18(4): 6-10.

van der Vliet, R.E. 2017. Natuurtoets Windpark Bommelerwaard-A2. Bureau Waardenburg Rapportnr. 17-099. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Van der Winden, J., K.L. Krijgsveld, R.J.W. van de Haterd & P.W. van Horssen, 2004. Habitatgebruik en voedselkeus van zwarte sterns in Polder Demmerik-Donkereind, Utrecht. Eindevaluatie van onderzoek naar effecten van agrarisch natuurbeheer periode 2000-2003. rapport 04-259. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Werkgroep Zeearend Nederland, 2022. Terreingebruik, dispersie en sterfte van jonge Zeearenden uit Nederland. Voortgangsrapport 2021.

Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapport 89/15. RIN, Arnhem.

Winkelman, J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-rapport 92/2. IBN-DLO, Arnhem.

Bijlage I Windturbines en vogels

Onderzoek naar effecten van windturbines op vogels heeft drie verschillende typen effecten laten zien, namelijk aanvaringen van vliegende vogels, habitatverlies of verstoring van broedende, foeragerende of rustende vogels en barrièrewerking voor vliegende vogels.

Aanvaringen
Vogels kunnen door aanvaringen met de rotorbladen en mast of door luchtwervelingen in het zog achter de windturbine gewond raken of sterven. Het aantal aanvaringen is afhankelijk van de intensiteit van vliegbewegingen en het aanvaringsrisico.

Vliegintensiteit
Het aantal slachtoffers wordt in belangrijke mate bepaald door de vliegintensiteit van vogels op rotorhoogte (Desholm *et al.* 2006, Marques *et al*. 2014). Variatie in deze vliegintensiteit wordt veroorzaakt door het aantal vogels dat in het gebied voorkomt of doorkruist, de soortensamenstelling van deze vogels, hun vlieggedrag en vlieghoogte en mate van uitwijking (Hötker *et al*. 2006, Gove *et al.* 2013, Marques *et al*. 2014, Grünkorn *et al.* 2016). Het aantal slachtoffers varieert daarmee sterk per locatie. Zo vallen in en nabij vogelrijke gebieden, zoals wetlands en nabij broedkolonies, significant meer slachtoffers dan in en nabij minder vogelrijke gebieden (Hötker *et al*. 2006, Everaert 2014, Grünkorn *et al.* 2016).

Een deel van het aantal aanvaringsslachtoffers wordt gevormd door vogels op de jaarlijkse seizoenstrek in voorjaar en najaar, doordat dan sprake is van de verplaatsing van tientallen miljoenen individuen en dus een hoge vliegintensiteit (Erickson *et al.* 2014, Thaxter *et al*. 2017). In recent onderzoek met vogelradars is aangetoond dat in Nederland met name over kustlocaties een belangrijk deel van de seizoenstrek in het najaar op rotorhoogte passeert (Kleyheeg-Hartman & Potiek 2020a,b). In het voorjaar vindt de trek vaak op grotere hoogte plaats. Hierdoor kan het percentage ‘s nachts trekkende zangvogels onder aanvaringsslachtoffers variëren van nihil (Grünkorn *et al.* 2016), tot 9% op een Duits eiland in de Oostzee (Welcker *et al*. 2017), 13% in de Eemshaven (Klop & Brenninkmeijer 2014) en 29% in de Wieringermeer (Krijgsveld *et al.* 2009). Deze onderzoeken suggereren dat ’s nachts langstrekkende vogelsoorten niet per sé een groter aanvaringsrisico hebben dan overdag actieve vogelsoorten. Een groot deel van de lokale vogels vliegt laag, vaak zelfs onder rotorhoogte, maar bepaalde soortgroepen, zoals roofvogels, meeuwen, duiven en zwaluwen vliegen regelmatig op rotorhoogte en worden ook vaker slachtoffer (Marques *et al*. 2014, Grünkorn *et al.* 2016). Kiekendieven vormen een uitzondering onder de roofvogels omdat ze maar een beperkt deel van de tijd op rotorhoogte vliegen en daarom van alle soorten roofvogels het minst vaak aanvaringsslachtoffer van windturbines worden (Whitfield & Madders 2006, Hötker *et al*. 2013, Oliver 2013).

Het verschil in het aantal aanvaringsslachtoffers tussen soorten wordt voor een groot deel ook bepaald door de mate van uitwijking voor windparken en windturbines (Cook *et al*. 2014). Ganzen en kraanvogels mijden zowel het hele windpark (macro-uitwijking) als individuele windturbines (micro-uitwijking) (Fijn *et al.* 2012, Grünkorn *et al.* 2016, Drachmann *et al*. 2021). Ook steltlopers, zoals kievit en wulp, worden relatief weinig als

aanvaringsslachtoffer gevonden, waarschijnlijk vanwege hun sterke uitwijkgedrag (Hötker *et al*. 2006, Winkelman *et al*. 2008). Daarentegen houden bijvoorbeeld roofvogels en meeuwen, en soorten zoals wilde eend, houtduif, veldleeuwerik en spreeuw, zich meer op in en nabij windparken dan andere soorten en worden daardoor ook vaker slachtoffer van een aanvaring met een windturbine (Everaert 2014, Morinha *et al.* 2014, Grünkorn *et al.* 2016).

Aanvaringsrisico

Het aanvaringsrisico is de kans op aanvaring met een windturbine voor een vogel die door een windpark vliegt. Dit aspect is minder goed onderzocht dan het aantal slachtoffers zelf. In het algemeen wordt aangenomen dat het aanvaringsrisico het hoogst is tijdens de nacht en onder slechte zichtomstandigheden (mist, regen). Winkelman (1992a) berekende een gemiddeld aanvaringsrisico van 0,02% voor alle vogels (niet soortspecifiek) die overdag en ‘s nachts het windpark passeerden. Voor de soorten die alleen ’s nachts passeerden bedroeg dit gemiddeld 0,17%. Krijgsveld *et al.* (2009) vonden voor drie windparken in Nederland een gemiddeld aanvaringsrisico voor nachtactieve soorten van 0,14% (niet soortspecifiek). Voor sommige dagactieve soorten, zoals meeuwen-, stern- en enkele roofvogelsoorten, zijn echter ook relatief hoge aanvaringsrisico’s vastgesteld (Everaert *et al*. 2002, Krijgsveld *et al*. 2009, Langgemach & Dürr 2023). Dit komt mogelijk doordat deze soorten overdag al vliegend op zoek gaan naar voedsel, en dan meer op de grond onder hen gefocust zijn dan op de omgeving die voor hen ligt (Martin 2011).

Aantal aanvaringen

In vergelijking met verkeer of hoogspanningslijnen vallen bij windturbines relatief weinig slachtoffers. Everaert (2014) presenteert de sterk variërende aantallen aanvarings-slachtoffers van een groot aantal windparken in Europa die gemiddeld een range beslaan van 0 tot 63 vogelslachtoffers per turbine per jaar, met een maximum van 190 slachtoffers. De grote variatie in het aantal slachtoffers per turbine wordt ook geïllustreerd door onderzoek in de Eemshaven, een ‘hot spot’ voor vogels op seizoenstrek. Op deze ene locatie varieerden de aantallen slachtoffers per windturbine tussen de 1 en 213 vogels per jaar (Klop & Brenninkmeijer 2014). Voornoemde voorbeelden betroffen vooral windparken in vogelrijke gebieden. In windparken met lagere aantallen vliegbewegingen van vogels, zoals in het binnenland, liggen de gemiddelde aantallen slachtoffers aanmerkelijk lager, meestal beneden de 10 vogelslachtoffers per turbine per jaar (Zimmerling *et al.* 2013, De Lucas & Perrow 2017).

Onderzoek bij windparken met windturbines van ≥1,5 MW heeft aangetoond dat de slachtofferaantallen per windturbine vergelijkbaar zijn met de aantallen bij kleinere wind-turbines (Krijgsveld *et al.* 2009, Smallwood & Karas 2009). Het aantal aanvaringen per windturbine neemt dus niet lineair met het rotoroppervlak toe. Dit impliceert een vermindering van het aantal aanvaringsslachtoffers met een toename van de omvang van windturbines (Everaert 2014). Daarnaast is er geen lineair verband tussen turbinehoogte en het aantal aanvaringen (Erickson *et al*. 2014). Grotere windturbines staan verder uit elkaar en de rotoren draaien op grotere hoogte boven de grond en vaak ook langzamer, waardoor vogels er makkelijker tussendoor en onderdoor kunnen vliegen, zoals in bovengenoemde studies het geval was.

Effecten op populatieniveau

Effecten op populatieniveau zijn voor de meeste soorten niet aan de orde (Zimmerling *et al.* 2013, Erickson *et al*. 2014, Grünkorn *et al.* 2016). Aanwijzingen voor populatie-effecten zijn tot nu toe vooral gevonden voor langzaam reproducerende soorten, wanneer die in relatief hoge aantallen aanvaringsslachtoffer worden. Voorbeelden hiervan zijn sommige zeevogelsoorten (Stienen *et al.* 2007) en roofvogelsoorten (Bellenbaum *et al.* 2013, Dahl *et al.* 2013, Grünkorn *et al.* 2016). In het algemeen geldt dat effecten op populatieniveau verwacht kunnen worden wanneer een windpark gesitueerd is op een locatie met veel vliegbewegingen van soorten die een hoog aanvaringsrisico kennen, zoals in bovengenoemde studies het geval was. Een passende locatiekeuze, zowel van het windpark als van de individuele windturbines daarbinnen, is daarmee een belangrijke factor om negatieve effecten op vogelpopulaties te verkleinen (Balotari-Chiebao *et al.* 2015, Grünkorn *et al.* 2016).

Verstoring en vermijding

Het verschil tussen het effect van verstoring en vermijding ligt bij de bron. Verstoringseffecten rond een windpark spelen vooral door menselijke handelingen, bijvoorbeeld aanwezigheid van mensen op de bouwplaats, heen en weer rijden van voertuigen of de productie van harde geluiden zoals tijdens heiwerkzaamheden. Verstoring speelt daarom vooral in de aanlegfase (en eventueel bij onderhoudswerkzaamheden ook in de gebruiksfase) en dit effect is daarmee veelal tijdelijk.

Het effect van vermijding van een windpark of windturbine door vogels is daarentegen vaak een permanent effect (hoewel gewenning kan optreden). Vogels vermijden windturbines waarschijnlijk vanwege (de combinatie van) draaiende rotoren (beweging en/of geluid) en/of de aanwezigheid van een groot, hoog opgaand object in een hun leefomgeving. In enkele windparken op bergruggen in Zuid-Spanje vermeden zwarte wouwen op trek bijvoorbeeld 3-14% van het areaal dat ze normaliter wel zouden gebruiken (Marques *et al*. 2019).

Het effect van verstoring tijdens de bouwfase van een windpark is over het algemeen groter dan het effect van vermijding tijdens de gebruiksfase (BirdLife Europe 2011, Pearce-Higgins *et al*. 2012).

Bij beide effecten geldt dat door de aanwezigheid van de windturbine en/of het geluid en de beweging van de draaiende rotorbladen, of door de verhoogde menselijke aanwezigheid (doorgaans voor onderhoud), een bepaald gebied rond de windturbine c.q. het windpark door vogels in lagere dichtheden wordt benut, of als habitat in zijn geheel verloren gaat. Dit kan effect hebben op de reproductie en de overleving van individuen, met als gevolg veranderingen in populatieomvang (Whalen 2015, Zwart *et al*. 2016, Hötker 2017). In studies naar deze effecten wordt meestal aan de hand van de veranderde dichtheden een effectafstand bepaald. Met name van soorten van een open landschap (foeragerende watervogels, broedende weidevogels) is dit effect bekend.

Factoren die een rol spelen bij verstoring en vermijding
De mate waarin soorten een effect ondervinden verschilt per soort, seizoen, locatie en functie van het gebied voor de vogels en is daarnaast afhankelijk van de omvang en lay-out van het windpark. Verder geldt dat in de meeste gevallen niet alle exemplaren van een soort hetzelfde effect ondervinden. Om deze reden verdwijnen binnen een beschreven effectafstand ook niet alle exemplaren, maar zijn wel de aantallen lager dan in soortgelijke gebieden zonder een verstoringsbron.

Sommige studies tonen aan dat vogels gewend kunnen raken aan windturbines (Winkelman 1992b, Madsen & Boertmann 2008, Fijn *et al.* 2012), terwijl bij andere juist een afname in vogeldichtheden in de tijd is geconstateerd (Hötker 2017). Daarnaast is aangetoond dat verschillende soorten, waaronder verschillende zangvogel- en roofvogelsoorten, niet of weinig beïnvloed worden door de aanwezigheid van de windturbines (Hötker *et al*. 2013, Stevens *et al*. 2013, Hale *et al.* 2014, Hernández-Pliego *et al*. 2015). Grotere, langzaam draaiende windturbines zouden, doordat ze rustiger lijken, een kleiner effect kunnen hebben. Ze zijn echter veel groter, hetgeen even goed tot een groter effect kan leiden. Zowel Schekkerman *et al*. (2003) als Cook *et al*. (2014) vonden geen aanwijzingen voor een groter effect bij grotere windturbines dan bij kleinere.

Broedvogels
Windturbines leiden in het algemeen tot geringe vermijdingsafstanden bij broedvogels (Pearce-Higgins *et al.* 2009, Hötker 2017). Bij veel soorten zijn in het geheel geen vermijdingsafstanden in de broedperiode aangetoond, en waar dat wel het geval is, zijn de afstanden geringer dan die buiten de broedperiode. Doordat vogels in het broedseizoen doorgaans in ruimtelijk verspreide territoria voorkomen zijn de aantallen beïnvloede vogels daarnaast veelal kleiner dan buiten het broedseizoen.

De meeste soorten roofvogels vermijden windparken in het broedseizoen niet (het voorbeeld van zwarte wouw hiervoor betrof vogels op trek). In verschillende studies konden geen statistisch aantoonbare effecten worden gevonden van windturbines op het aantal nesten, nestplaatskeuze en/of foerageerareaal in het broedseizoen (Bellebaum *et al.* 2013, Hötker *et al*. 2013, Balotari-Chiebao *et al.* 2015, Hernández-Pliego *et al*. 2015, Grünkorn *et al.* 2016).

Steltlopers die in de open agrarische gebieden van NW-Europa broeden (o.a. scholekster, kievit en wulp), mijden windparken veelal tot maximaal 100 m (Steinborn *et al*. 2011, Steinborn & Steinmann 2014). Voor broedende zangvogels in dezelfde gebieden (o.a. veldleeuwerik, gele kwikstaart en roodborsttapuit) zijn tot nu toe geen of slechts geringe (< 50 m) effectafstanden vastgesteld. Alleen voor de graspieper laten verschillende onderzoeken uiteenlopende resultaten zien en kan op basis hiervan niet worden uitgesloten dat de soort windparken tot circa 100 m vermijdt (Steinborn *et al*. 2011).

Voor broedvogels van bos en halfopen gebied zijn geen of in slechts beperkte mate effecten van windturbines op de aantallen en ruimtelijke verspreiding vastgesteld (Garcia *et al*. 2015, Reichenbach 2015). De dichtheid van vogels in de directe omgeving van windturbines in bossen verschilde niet van die in nabijgelegen ongestoorde

referentiegebieden. Tijdens de aanleg vond wel een tijdelijke terugval in aantal territoria plaats, maar in de gebruiksfase namen alle soorten weer in aantal toe (Garcia *et al*. 2015). Op vijf soorten spechten (maar niet de algemene grote bonte specht) werd daarnaast een effectafstand tot 250 m gevonden maar deze was niet significant (Reichenbach 2015).

Foeragerende en rustende vogels buiten het broedseizoen
Voor de meeste soorten wordt aangenomen dat buiten het broedseizoen de effectafstand toeneemt met de omvang van het windpark. Voor ganzen, smient, kievit en goudplevier is deze relatie statistisch significant (Hötker *et al.* 2006). Onder een aantal vogelsoorten van agrarische gebieden (o.a. zaadeters, kraaiachtigen en leeuweriken) konden ook buiten het broedseizoen geen significante vermijdingseffecten van windturbines worden vastgesteld (Devereux *et al.* 2008, Steinborn *et al*. 2011). Echter, voor veel andere vogelsoorten zijn wel effecten van vermijding door windturbines buiten de broedperiode vastgesteld. Als maximum effectafstand van windturbines op niet-broedende vogels wordt over het algemeen 600 m gebruikt (BirdLife Europe 2011), maar dit is sterk soortspecifiek en de werkelijke effectafstand is meestal kleiner. De gemiddelde vermijdingsafstand voor zwanen-, ganzen- en enkele steltlopersoorten, zoals kievit, goudplevier en wulp, ligt bijvoorbeeld tussen 150-400 m (Hötker *et al*. 2006, Steinborn *et al*. 2011, Langgemach & Dürr 2023). Voor de meeste andere soort(groep)en die buiten het broedseizoen in groepen rusten of foerageren (o.a. eenden, meeuwen, duiven, spreeuw), vormen effectafstanden van 100-200 m veelal de bovengrens (Winkelman 1989, Hötker *et al*. 2006, Steinborn *et al*. 2011). Daarnaast kunnen alle voornoemde soortgroepen gewenning vertonen voor windparken. Zo is bij kleine rietganzen in een tienjarige studie vastgesteld dat de vogels steeds dichterbij windturbines zijn gaan foerageren en op een gegeven moment tussen de windturbines verbleven (Madsen & Boertman 2008). Verder lijkt de omvang van het effect ook afhankelijk te zijn van het voedselaanbod. Voor kleine zwanen en brandganzen is bijvoorbeeld vastgesteld dat zij een grotere afstand tot de windturbines aanhouden aan het begin van de winter, wanneer meer voedsel beschikbaar is, dan aan het eind van de winter (Fijn *et al.* 2012). Ook is aangetoond dat een relatief grotere verplaatsing van vogels kan optreden als in de directe omgeving alternatieve foerageergebieden aanwezig zijn. Zo vermeed ongeveer 75% van de kieviten een graslandpolder na de plaatsing van vier windturbines en verbleef in een nieuw aangelegd natuurgebied enkele kilometers verderop (Beuker & Lensink 2010).

Barrièrewerking
Bij nadering van een windpark passen vrijwel alle vogels hun vliegroutes aan, ofwel door uit te wijken voor het gehele windpark, ofwel door uit te wijken voor individuele windturbines. Uitwijking vermindert weliswaar de kans op een aanvaring, maar kan leiden tot een verhoogd energieverbruik. De reacties zijn afhankelijk van het type windturbine en de lay-out en omvang van het windpark, en verschillen ook binnen een soort en tussen soorten. Als het windpark in een groot cluster of in een lange lijn is opgesteld, kan het door de verhoogde vliegkosten voor vogels een barrière in een vliegroute worden. Dit zou kunnen leiden tot het onbereikbaar of onbruikbaar worden van foerageer- of rustgebieden, hiervan zijn tot dusver in onderzoeken geen bewijzen gevonden (Hötker 2017). Om barrièrewerking te minimaliseren kunnen windparken zo ontworpen worden dat lange lijnopstellingen van windturbines voorkomen worden of op bepaalde afstanden met

openingen onderbroken worden. Het opschalen van windparken heeft een gunstig effect, omdat bij een toename van de turbineomvang de tussenafstand tussen windturbines ook groter wordt (Smallwood & Karas 2009, Everaert 2014).

Literatuurlijst

Balotari-Chiebao, F., J.E. Brommer, T. Niinimäki, & T. Laaksonen, 2015. Proximity to wind-power plants reduces the breeding success of the White-tailed Eagle. Anim. Conserv. 19: 265-272.

Bellebaum, J., F. Korner-Nievergelt, T. Dürr & U. Mammen, 2013. Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population. J. Nature Conserv. 21: 394-400.

Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.

BirdLife Europe, 2011. Meeting Europe's renewable energy targets in harmony with nature. RSPB, Sandy, UK.

Cook, A.S.C.P., E.M. Humphreys, E.A. Masden & N.H.K. Burton, 2014. The avoidance rates of collision between birds and offshore windturbines. BTO-research report 656. British Trust for Ornithology, Thetford, UK.

Dahl, E.L., R. May, P.L. Hoel, K. Bevanger, H.C. Pedersen, E. Røskaft & B.G. Stokke, 2013. White-tailed eagles (Haliaeetus albicilla) at the Smøla wind-power plant, Central Norway, lack behavioral flight responses to windturbines. Wildlife Society Bulletin 37: 66-74.

De Lucas, M. & M.R. Perrow, 2017. Birds: collision. In: M.R. Perrow (Ed.), Wildlife and Wind Farms-Conflicts and Solutions, Volume 1: Onshore: Potential Effects. Pelagic Publishing, Exeter, UK.

Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley & J. Kahlert, 2006. Remote techniques for counting and estimating the number of bird-wind turbine collisions at sea: a review. Ibis 148: 76-89.

Devereux, C.L., M.J.H. Denny & M.J. Whittingham, 2008. Minimal effects of windturbines on the distribution of wintering farmland birds. J. Appl. Ecol. 45: 1689-1694.

Drachmann, J. S.R. Waagner & H. Haaning Nielsen, 2021. Pink-footed Goose and Common Crane exhibit high levels of collision avoidance at a Danish onshore wind farm. Dansk Ornitol. Foren. Tiddsskr. 115: 253-2721.

Erickson, W.P., M.M. Wolfe, K.J. Bay, D.H. Johnson & J.L. Gehring, 2014. A comprehensive analysis of small-passerine fatalities from collision with windturbines at wind energy facilities. PLoS One 9(9).

Everaert, J., 2014. Collision risk and micro-avoidance rates of birds with windturbines in Flanders. Bird Study 61: 220-230.

Everaert, J., K. Devos & E. Kuijken, 2002. Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Rapport 2002.3. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.

Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, W. Tijsen, H.A.M. Prinsen, & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus bewickii* wintering near a wind farm in the Netherlands. Wildfowl 62: 97-116.

Garcia, D. A., G. Canavero, F. Ardenghi & M. Zamborn, 2015. Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines. Renewable Energy 80: 190-196.

Gove, B., R. Langston, A. McCluskie, J. D. Pullan & I. Scrase, 2013. Windfarms and birds: an updated analysis of the effect of wind farm on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. BirdLife International on behalf of the Bern Convention, Strasbourg, 89.

Grünkorn, T., J. Blew, T. Coppack, O. Krüger, G. Nehls, A. Potiek, M. Reichenbach, J. von Rönn, H. Timmermann & S. Weitekamp, 2016. Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen (PROGRESS). Schlussbericht zum durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des 6. Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung geförderten Verbundvorhaben PROGRESS, FKZ 0325300A-D.

Hale, A.M., E.S. Hatchett, J.A. Meyer & V.J. Bennett, 2014. No evidence of displacement due to windturbines in breeding grassland songbirds. The Condor 116: 472-482.

Hernández-Pliego, J., M. de Lucas, A.R. Muñoz & M. Ferrer, 2015. Effects of wind farms on Montagu's Harrier (*Circus pygargus*) in southern Spain. Biol. Conserv. 191: 452-458.

Hötker, H., 2017. Birds: displacement. In: M.R. Perrrow (Ed.), Wildlife and wind farms, conflicts and solutions. Volume 1: Onshore: Potential Effects. Pelagic Publishing, Exeter, UK.

Hötker, H., O. Krone & G. Nehls, 2013. Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge. Schlussbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Michael-Otto-Institut im NABU, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, BioConsult SH. Berghusen, Berlin, Husum.

Hötker, H., K.-M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

Kleyheeg-Hartman, J.C. & A. Potiek, 2020a. Analyse nachtelijke vogeltrek met behulp van 3D-vogelradar: Showcase Eemshaven. Resultaten najaar 2018 en voorjaar 2019. Rapport 19-176. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Kleyheeg-Hartman, J.C. & A. Potiek, 2020b. Seizoenstrek van vogels over de buitencontour van de Tweede Maasvlakte. Radaronderzoek in najaar 2019. Rapport 20-059. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Klop, E. & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringsslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014, Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large windturbines: reduced risk compared to smaller windturbines. Ardea 97: 357-366.

Langgemach, T. & T. Dürr, 2023. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Landesamt für Umwelt Brandenburg, Nennhausen.

Madsen, J. & D. Boertmann, 2008. Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. Landscape Ecol. 23: 1007-1011.

Marques, A.T., H. Batalha, S. Rodrigues, H. Costa, M.J.R. Pereira, C. Fonseca, M. Mascarenhas & J. Bernardino, 2014. Understanding bird collisions at wind farms. An updated review on the causes and possible mitigation strategies. Biol. Conserv. 179: 40-52.

Marques, A.T., C.D. Santos, F. Hanssen, A. Muñoz, A. Onrubia, M. Wikelski, F. Moreira, J.M. Palmeirim & J.P. Silva, 2019. Windturbines cause functional habitat loss for migratory soaring birds. J. Anim. Ecol. 89: 93-103.

Martin, G.R., 2011. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. Ibis 153: 239-254.

Morinha, F., P. Travassos, F. Seixas, A. Martins, R. Bastos, D. Carvalho, P. Magalhães, M. Santos, E. Bastos & J.A. Cabral, 2014. Differential mortality of birds killed at wind farms in Northern Portugal. Bird Study 61: 255-259.

Oliver, P., 2013. Flight heights of Marsh Harriers in a breeding and wintering area. British Birds 106: 405-408.

Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, R.H.W. Langston, I.P. Bainbridge & R. Bullman, 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. J. Appl. Ecol. 46: 1323-1331.

Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, A. Douse & R.H.W. Langston, 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. J. Appl. Ecol. 49: 386-394.

Reichenbach, M., 2015. Gefährdung von Vögeln durch Windkraftanlagen. UVP-Report 29: 179-184.

Schekkerman, H., L.M.J. van den Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdijk. Alterra, Wageningen.

Smallwood, K.S. & B. Karas, 2009. Avian and bat fatality rates at old-generation and repowered windturbines in California. J. Wildl. Manage. 73: 1062-1070.

Steinborn, H. & P. Steinmann, 2014. 13 Jahre später - wie entwickeln sich die Wiesenvogelbestände im Windpark Hinrichsfehn? Positionen 06/2014. Arsu GmbH, Oldenburg.

Steinborn, H., M. Reichenbach & H. Timmermann, 2011. Windkraft - Vögel - Lebensräume. Ergebnisse einer siebenjährigen Studie zum Einfluss von Windkraftanlagen und Habitatparametern auf Wiesenvögel. Arsu GmbH, Oldenburg.

Stevens, T.K., A.M. Hale, K.B. Karsten, & V.J. Bennett, 2013. An analysis of displacement from windturbines in a wintering grassland bird community. Biodiv. Conserv. 22: 1755-1767.

Stienen, E.W.M., J. van Waeyenberge, E. Kuijken & J. Seys, 2007. Trapped within the corridor of the Southern North Sea: the potential impact of offshore windfarms and seabirds. In: M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer (eds.), Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation. Quercus, Madrid.

Thaxter, C.B., G.M. Buchanan, J. Carr, S.H.M. Butchart, T. Newbold, R.E. Green, J.A. Tobias, W.B. Foden, S. O'Brien & J.W. Pierce-Higgins, 2017. Bird and bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through trait-based assessment. Proc. Royal Soc. B: Biol. Sciences 284: 20170829.

Welcker, J., M. Liesenjohann, J. Blew, G. Nehls & T. Grünkorn, 2016. Nocturnal migrants do not incur higher collision risk at windturbines than diurnally active species. Ibis 159: 366-373.

Whalen, C.E., 2015. Effects of wind turbine noise on male Greater Prairie-Chicken vocalizations and chorus. M.Sc. thesis, University of Nebraska-Lincoln, Lincoln, NE, USA.

Whitfield, D.P. & M. Madders, 2006. Flight height in the Hen Harrier *Circus cyaneus* and its incorporation in wind turbine collision risk modelling. Natural Research Information Note 2. Natural Research Ltd, Banchory, UK.

Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapport 89/15. RIN, Arnhem.

Winkelman, J.E., 1992a. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-rapport 92/2. IBN-DLO, Arnhem.

Winkelman, J.E., 1992b. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 3. Aanvlieggedrag overdag. RIN-rapport 92/4. IBN-DLO, Arnhem.

Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe, 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra, Wageningen.

Zimmerling, J.R., A.C. Pomeroy, M.V. d'Entremont & C.M. Francis, 2013. Canadian estimate of bird mortality due to collisions and direct habitat loss associated with wind turbine developments. Avian Conserv. Ecol. 8(2): 10.

Zwart, M.C., J.C. Dunn, P.J.K. McGowan & M.J. Whittingham, 2016. Wind farm noise suppresses territorial defense behavior in a songbird. Behav. Ecol. 27: 101-108.

Bijlage II Windturbines en vleermuizen

versie: 10 maart 2021

Algemeen

Ruim de helft van de Europese soorten vleermuizen is als slachtoffer van windturbines gevonden (UNEP/EUROBATS IWG 2019). Vleermuissoorten die relatief vaak als slachtoffer worden aangetroffen zijn *aerial hawkers*. Het betreft met name soorten die in open omgeving op grotere hoogte jagen. In Nederland lopen vooral gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, bosvleermuis, laatvlieger en tweekleurige vleermuis risico. Een aantal van deze soorten (bosvleermuis, tweekleurige vleermuis) is echter zeldzaam en tot dusver nog niet/nauwelijks als slachtoffer in Nederlandse windparken aangetroffen. In Nederland zijn de grootste aantallen slachtoffers gemeld voor gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis. In Duitsland daarentegen is de rosse vleermuis de meest frequent als slachtoffer gevonden vleermuissoort in windparken. Het aandeel rosse vleermuis in de Nederlandse slachtoffers is mogelijk lager omdat het zwaartepunt van de verspreiding niet overeenkomt met de ligging van de meeste windparken. De laatvlieger komt in hogere luchtlagen relatief weinig voor en wordt daarom ondanks zijn grote verspreidingsgebied vrij weinig als slachtoffer gevonden in windparken (UNEP/EUROBATS IWG 2019). In Nederland is de soort eveneens slechts enkele keren aangetroffen als slachtoffer in windparken. Zowel mannetjes als vrouwtjes en zowel adulte als onvolwassen dieren worden als slachtoffer gevonden (Brinkmann & Schauer-Weisshahn 2004). Jonge dieren zijn bij de rosse vleermuis oververtegenwoordigd (Lehnert *et al*. 2014), bij andere soorten is dat niet aangetoond.

Slachtoffers treden vooral op in de nazomer en herfst, ook bij niet-migrerende soorten (Arnett *et al*. 2007, Rydell *et al*. 2010a, Brinkmann *et al*. 2011). In deze periode trekken een groot aantal ruige dwergvleermuizen en in mindere mate ook rosse vleermuizen door ons land. Daarnaast komen waarschijnlijk insecten in die tijd van het jaar geregeld op grote hoogte voor en verzamelen zich dan rond objecten zoals windturbines (Rydell *et al*. 2010b). Dit verklaart tevens de aantrekkende werking die windturbines hebben op vleermuizen (Cryan *et al*. 2014).

Aanvaringsrisico

Vleermuizen komen om het leven door direct trauma als gevolg van een aanvaring met een draaiend rotorblad. Barotrauma dat voorheen veelvuldig als doodsoorzaak werd genoemd (o.a. Baerwald *et al*. 2008, Grodsky *et al.* 2011) lijkt op basis van nieuwe inzichten geen wezenlijke factor te kunnen zijn (Lawson *et al.* 2020). Sterfte komt vooral voor bij windsnelheden (op gondelhoogte) tussen de 3 en 5 m/s (Korner-Nievergelt *et al*. 2013). Bij hogere windsnelheden neemt de activiteit van vleermuizen sterk af. Ze zoeken dan luwe plekken op en vliegen niet meer op hoogte. Bij zeer lage windsnelheden draaien de rotorbladen te langzaam om slachtoffers te veroorzaken. Schattingen van het aantal slachtoffers kunnen oplopen tot enkele tientallen slachtoffers per windturbine per jaar.

De windparken met het grootste aantal slachtoffers staan op beboste heuvelruggen die evenwijdig aan de trekrichting lopen en in de kustzone (Rydell *et al.* 2010a). In Nederland zijn behalve de bossen en de kustzone ook de oevers van de grote meren risicolocaties (Boonman *et al*. 2011, Klop *et al.* 2015) maar er is in Nederland nog weinig systematisch onderzoek naar de effecten van windturbines op vleermuizen gedaan (Limpens *et al*. 2013).

Windturbines in bossen hebben een verhoogd risico op slachtoffers (Rydell *et al*. 2010a). Ook in Nederland is sprake van een relatief hoog aantal slachtoffers bij windturbines in bos (Boonman & Kuiper 2020). Met name in loofbossen zijn vleermuizen relatief talrijk. Daarnaast zorgt bos voor een verhoogde vlieghoogte (Bach & Bach 2009). Ook voor windturbines die dichtbij bomen of hagen zijn geplaatst geldt een verhoogd risico op slachtoffers (Eurobats Advisory Committee 2005). Deze structuren in het landschap vormen vlieg- en foerageerroutes voor vleermuizen zodat ze windparken hierlangs mogelijk gemakkelijker bereiken.

In open gebieden vallen weinig slachtoffers (Brinkmann & Schauer-Weisshahn 2004, Rydell *et al.* 2010a). In Nederland is in de intensief gebruikte agrarische gebieden gemiddeld genomen sprake van één slachtoffer per turbine per jaar (Limpens *et al.* 2013). In de kustzone of langs de oevers van grote meren kunnen meer dan 10 slachtoffers per turbine per jaar optreden (Boonman *et al.* 2011). In windparken op zee zal het aantal slachtoffers lager liggen door het ontbreken van niet-migrerende soorten zoals de gewone dwergvleermuis maar ook hier is het optreden van slachtoffers niet uit te sluiten (Boonman *et al*. 2014).

Er is vermoedelijk geen duidelijk effect van opschaling in windturbinegrootte omdat twee effecten een rol spelen die in tegengestelde richting werken. De activiteit van vleermuizen neemt af met toenemende hoogte (Brinkmann *et al.* 2011) waardoor het zwaartepunt van de vleermuisactiviteit bij grotere windturbines beneden tiplaagte komt te liggen. Tegelijkertijd neemt bij opschaling de bestreken oppervlakte door rotorbladen sterk toe omdat hogere windturbines ook langere rotorbladen hebben. Moderne windturbines met een zeer grote ashoogte veroorzaken daarom nog altijd slachtoffers. Relatief schadelijk zijn windturbines waarbij een grote rotordiameter wordt toegepast op een geringe ashoogte, bijvoorbeeld door een geldende hoogtebeperking (Behr *et al.* 2018).

Veldonderzoek ter bepaling van de omvang van het risico

In bestaande windparken kan het aantal slachtoffers bepaald worden door het zoeken naar dode vleermuizen onder windturbines (Boonman *et al.* 2013). Daarnaast kan het aantal slachtoffers berekend worden door de geluiden die vleermuizen maken op te nemen vanuit de gondel van windturbines. Aan de hand van het aantal opnames en de windsnelheid kan het aantal slachtoffers berekend worden (Brinkmann *et al.* 2011, Korner-Nievergelt *et al.* 2013).

Voorafgaand aan de bouw van windparken is het veel moeilijker om het aantal slachtoffers te bepalen dat na realisatie zal gaan optreden. Er is namelijk geen (statistisch) significant verband tussen de activiteit van vleermuizen op grondhoogte gedurende de pre-constructie

fase en het aantal slachtoffers tijdens de exploitatie (Hein *et al.* 2013, Heist 2014). Om die reden is het verstandiger om uit te gaan van literatuuropgaven van het aantal slachtoffers in vergelijkbare gebieden. Zulke opgaven variëren echter geregeld (bijvoorbeeld 0-3 slachtoffers / turbine / jaar).

Door metingen van de activiteit van vleermuizen kan bekeken worden of er risicosoorten in een gebied voorkomen en of sprake is van veel of weinig activiteit. Onderzoek vanaf grondhoogte kan namelijk bruikbaar zijn om te bepalen welke literatuuropgaven het meest realistisch zijn voor een gepland windpark. Activiteit van vleermuizen is immers in alle gevallen hoger op grondhoogte dan op gondelhoogte wanneer bossen buiten beschouwing worden gelaten (Bach & Bach 2009, Brinkmann *et al*. 2011, Amorim *et al.* 2012, Limpens *et al.* 2013). Specifiek voor ruige dwergvleermuizen tijdens migratie geldt dat deze een vlieghoogte verkiezen waarop ze vanaf de grond goed waar te nemen zijn met een batdetector (Suba 2014). Door onderzoek vanaf de grond wordt de activiteit van vleermuissoorten dus niet stelselmatig onderschat behalve wellicht voor soorten die (vrijwel) alleen binnen bos foerageren (in de grootste delen van Nederland vooral gewone grootoorvleermuis, franjestaart en gewone baardvleermuis).

Het is mogelijk om een soortspecifieke correctie uit te voeren voor de vlieghoogte via de methode beschreven door Roemer *et al.* (2017). Zij hebben in beeld gebracht welk deel van de tijd vleermuizen zich op grotere hoogte (onderste deel van rotorbereik van moderne windturbines) ophouden. Bij toepassing van deze correctie dient echter tevens gecorrigeerd te worden voor de verschillen in detectieafstand tussen soorten om te voorkomen dat soorten overschat worden die over grotere afstanden kunnen worden waargenomen. Soorten die op grotere hoogte vliegen gebruiken namelijk geluid dat ver reikt zodat deze soorten de grootste detectieafstand hebben.

Voor het verschil in trefkans wordt gecorrigeerd door gebruik te maken van de maximale detectieafstanden van Barataud (2015). Het aantal geluidsopnames wordt gedeeld door deze afstand.

Voor de soortspecifieke correctie voor vlieghoogte wordt het (gecorrigeerd) aantal opnames (op grondhoogte) met het tijdsaandeel dat wordt gefoerageerd binnen rotorbereik vermenigvuldigd (zie Tabel 17.1). Merk op dat bij nulwaarnemingen een dergelijke correctie niet mogelijk is. Laagvliegende soorten zoals de watervleermuis foerageren minder dan een procent van de tijd op deze hoogte, maar de rosse vleermuis doet dat bijna de helft van de tijd. De gewone dwergvleermuis is op grondhoogte de meest talrijke soort maar brengt maar een tiende deel van de tijd op grotere hoogte door. Vleermuissoorten die het grootste deel van de tijd op grotere hoogte doorbrengen zouden tijdens onderzoek op grondhoogte over het hoofd gezien kunnen worden. Bij de Nederlandse soorten is het risico hierop het grootst bij de tweekleurige vleermuis die 90% van de tijd op grotere hoogte doorbrengt. Deze soort kent echter in open landschap een hoge detectiekans (70 m in open landschap en 50 m in half open landschap: Barataud 2015) zodat deze soort toch nauwelijks kan worden gemist.

Tabel 17.1 *Soortspecifieke detectieafstand en tijdsaandeel dat bij foerageren binnen rotorbereik wordt doorgebracht.*

Soort	Detectieafstand (m) *(Barataud 2015)*	Tijdsaandeel binnen rotorbereik (fractie) *(Roemer et al. 2017)*
Kleine *Myotis* (o.a. franjestaart, water- en meervleermuis)	15	0.003
Gewone grootoorvleermuis	23	0.005
Gewone dwergvleermuis	35	0.113
Ruige dwergvleermuis	35	0.267
Laatvlieger	40	0.127
Rosse vleermuis	100	0.427
Bosvleermuis	70	0.664
Tweekleurige vleermuis	70	0.903

Bepaling en beoordeling van effecten

Het effect van additionele sterfte

Het primaire effect van additionele sterfte (additioneel aan de 'natuurlijke sterfte') is een afname van het aantal exemplaren. Door de sterfte van het ene exemplaar zullen echter de overlevingskansen van de andere toenemen. In algemene zin kan gesteld worden dat er dus geen één op één relatie is tussen additionele sterfte en afname van de populatie. Alleen gedetailleerde modellen gebaseerd op langlopende populatie-dynamische detail-studies kunnen dergelijke effecten op populatieniveau nauwkeurig voorspellen.

Effecten op gunstige staat van instandhouding

Bepaling en beoordeling van effecten van sterfte op de gunstige staat van instandhouding (GSI) van strikt beschermde habitatrichtlijnsoorten vindt idealiter plaats op het niveau van de lokale populatie. In navolging van het EU Gidsdocument over de toepassing van de Habitatrichtlijn (Europese Commissie 2007) wordt een populatie hier beschouwd als een groep van ruimtelijk gescheiden populaties van dezelfde soort in hetzelfde gebied in dezelfde tijdsperiode die (mogelijk) onderling contact hebben (metapopulaties).

Bij vleermuizen is het bepalen van de lokale populatiegrootte om diverse redenen zeer moeilijk. Bij migrerende soorten varieert het aantal dieren dat zich in een gebied bevindt sterk door het jaar heen. Daarnaast leven de meeste vleermuissoorten in netwerk-populaties zonder duidelijke ruimtelijke begrenzingen. Ook bij soorten die niet migreren, verplaatsen dieren zich regelmatig tussen verblijfplaatsen. Hierdoor is de lokale populatie zeer moeilijk te begrenzen en is de grootte daarmee moeilijk te bepalen. Het meest effectief lijkt het om uit te gaan van een minimaal aantal dieren waaruit de lokale populatie kan bestaan en vervolgens te redeneren wat het effect is op de lokale populatie. Omdat vrijwel

alle Nederlandse vleermuissoorten in een netwerkpopulatie leven, is de grootte van deze netwerkpopulatie (c.q. metapopulatie) bepalend voor de grootte van de lokale populatie. De afstanden die door vleermuizen regelmatig overbrugd worden (bijvoorbeeld in de nazomer wanneer veel soorten paarplaatsen opzoeken) zijn bruikbaar voor het afbakenen van het gebied dat nog tot de lokale populatie gerekend kan worden. Dieren die dezelfde paargebieden delen hebben namelijk een gemeenschappelijke genenpool. Het gebied van een netwerkpopulatie is de kleinste geografische eenheid waarop een populatie zinvol gedefinieerd kan worden. Het kan aanzienlijk groter zijn dan dat van een lokale kraamgroep. De vrouwtjes van een kraamgroep hebben in de kraamtijd namelijk een beperkte *home range* omdat ze regelmatig terug moeten keren naar hun verblijfplaats om de jongen te zogen.

Hoe groot het gebied is waaruit de dieren samen komen (oftewel de lokale populatie volgens een netwerkstructuur) is niet met zekerheid bekend. Voor gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis is bekend dat afstanden van 50 km regelmatig overbrugd worden (zie tekstkader). Afhankelijk van bijvoorbeeld de 'connectiviteit' van landschapselementen, waarlangs vleermuizen zich verplaatsen, zal dit in de ene richting vanuit een verblijfplaats groter of kleiner kunnen zijn dan in een andere richting, zodat gemiddeld sprake kan zijn van een kleinere afstand waarbinnen uitwisseling tussen verschillende verblijfplaatsen plaatsvindt. In open landschappen in Nederland, waar de connectiviteit tussen verschillende verblijfplaatsen mogelijk lager is dan de in het tekstkader genoemde studies uit Duitsland, kan het totale gebied kleiner zijn. *Worst case* wordt daarom als ondergrens een cirkelvormig gebied met een straal van 30 km gehanteerd.

Op basis van de gerapporteerde Nederlandse populatiegrootte en het oppervlak van Nederland (minus de grote wateren / zee) kan de populatiedichtheid worden bepaald (zie Tabel 17.2). De lokale populatiegrootte wordt bepaald door een *catchment area* te hanteren met een straal van 30 km.

Zoals ook bij andere Europese vleermuizen het geval is, krijgen gewone dwergvleermuizen hun jongen in kraamgroepen van 50 tot meer dan 100 (soms zelfs oplopend tot 250) vrouwtjes (Dietz *et al*. 2011). Simon *et al.* (2004) vonden gemiddeld 88 vrouwtjes per kraamgroep. Genetisch gezien zijn kraamgroepen lokaal met elkaar verbonden in een netwerkstructuur via uitwisseling van vrouwtjes (Simon *et al.* 2004), dispersie van jonge dieren en uitwisseling in de overwinterings- / paarverblijven. Volgens ringonderzoek zijn de populaties in Midden-Europa gestructureerd rond grote overwinteringsverblijven. Afhankelijk van bijvoorbeeld de connectiviteit van landschapselementen waarlangs de vleermuizen zich verplaatsen, zijn deze dieren afkomstig uit een gebied (de *catchment area*) tot ca. 50 km van deze verblijven (Simon *et al.* 2004, Dietz *et al.* 2011). Deze afstand kan dus in de ene richting vanuit een verblijfplaats groter of kleiner zijn dan in een andere richting, zodat gemiddeld sprake kan zijn van een kleinere afstand waarbinnen uitwisseling tussen verschillende verblijfplaatsen plaatsvindt. Simon *et al.* (2004) vonden geen toename in de genetische verschillen tussen groepen gewone dwergvleermuizen tot op een afstand van ca. 40 km (maar grotere afstanden werden niet onderzocht). Dat wijst erop dat tenminste op deze schaal er regelmatige genetische uitwisseling plaatsvindt, en dat deze vleermuizen dus tot één lokale deelpopulatie moeten worden gerekend. Aangenomen wordt dat deze populatiestructuur ook in Nederland bestaat, ook al omdat vanwege de openheid van het Nederlandse landschap de connectiviteit tussen verschillende verblijfplaatsen mogelijk lager is dan de Duitse voorbeelden van Simon *et al.* (2004) en Dietz *et al*. (2011). Ook in Nederland zijn grote (massa-)overwinteringsverblijven bekend, zoals in Utrecht, Fort Honswijk en Tilburg. Deze liggen hemelsbreed ca. 13 km en ca. 44 km uiteen. Om deze reden wordt de lokale populatie tot op het niveau van massa-overwinteringsverblijven annex zwerm- en voortplantingsplaatsen beschouwd.

Tabel 17.2 *Schattingen en soorteigenschappen van vier vleermuissoorten in Nederland. Populatiegrootte op basis van European Topic Centre on Biological Diversity (2021). Gemiddelde dichtheid in Nederland op basis van een gemiddelde verspreiding over een landoppervlak van 33.893 km^2.*

Soort	Populatiegrootte	Dichtheid	Jaarlijkse sterfte
Gewone dwergvleermuis	400.000	12	20% (Sendor & Simon 2003)
Ruige dwergvleermuis	100.000	3	33% (Schmidt 1994)
Laatvlieger	25.000	0,7	16% (Chauvenet *et al*. 2014)
Rosse vleermuis	4.000	0,1	44% (Heise & Blohm 2003)

Effectbeoordeling voor populaties

Er is nog weinig bekend over effecten van aantallen aanvaringsslachtoffers op populatieniveau. Bij enkele slachtoffers per turbine per jaar kan het totaal aantal (geschatte) slachtoffers bij grote windparken aanzienlijk oplopen. Bij effectbeoordelingen

is bij zowel vogels als vleermuizen het gebruik van het 1% mortaliteitscriterium gangbaar[1]. Hierbij wordt uitgegaan van een drempelwaarde van 1% van de natuurlijke sterfte. Indien het aantal slachtoffers onder deze waarde blijft zijn effecten op populatieniveau op voorhand uit te sluiten. Vleermuissoorten die vaak als slachtoffer worden aangetroffen in windparken zijn soorten met een relatief hoge natuurlijke sterfte. De migrerende soorten ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis hebben in vergelijking met andere vleermuissoorten een korte levensduur maar brengen gemiddeld genomen meer jongen per jaar groot. Dit is een logische strategie voor deze soorten die tijdens hun lange afstandsmigratie een grotere sterftekans hebben. Ruige dwergvleermuizen en een flink deel van de rosse vleermuizen die slachtoffer worden in windparken komen uit het noordoosten van Europa (Voigt *et al.* 2012, Lehnert *et al.* 2014). Populatie-effecten zijn met name bij ruige dwergvleermuis waarschijnlijk niet direct waarneembaar in Nederland.

Maatregelen

Er bestaan vleermuisvriendelijke algoritmen waarmee het aantal slachtoffers tot 80-90 % omlaag gebracht kan worden met een bijbehorend verlies aan energieopbrengst van minder dan 1% (Lagrange *et al.* 2013). De algoritmen maken gebruik van het gegeven dat vleermuizen vrijwel alleen bij lage windsnelheid (op gondelhoogte) in windparken voorkomen. Gedurende de omstandigheden waarin de kans op slachtoffers het hoogst is (hoge temperatuur, zomer, nacht) wordt de startwindsnelheid verhoogd en ervoor gezorgd dat de rotorbladen langzaam draaien (<1 rpm) of stilstaan. Voor de startwindsnelheid van een windturbine kan een vaste waarde worden ingesteld (vaak 5 m/s). In Canada en de V.S. heeft dit geleid tot een reductie van 60-80 % van het aantal slachtoffers met een bijbehorend verlies aan energieopbrengst van 2% (Arnett *et al.* 2009, Baerwald *et al*. 2009). Andere methodes die gebruik maken van een variabele startwindsnelheid aangestuurd door de tijd van de nacht en temperatuur zijn effectiever (Lagrange *et al.* 2013). In Duitsland is een algoritme ontwikkeld waarmee het aantal slachtoffers gereduceerd kan worden tot een vooraf gekozen waarde (bijvoorbeeld 1 slachtoffer/turbine/jaar; Brinkmann *et al.* 2011). De beste resultaten worden bereikt wanneer het algoritme gebaseerd is op de gemeten activiteit van vleermuizen in het windpark zelf.

Er zijn diverse andere methodes uitgetest om het aantal slachtoffers te verlagen (*acoustic deterrent*, radar, de kleur en textuur van een windturbine veranderen; Horn *et al.* 2008, Nicholls & Racey 2009, Long *et al.* 2010). De meeste van deze methodes zijn niet effectief gebleken om het aantal slachtoffers te verlagen. Het verjagen van vleermuizen door middel van geluid (*acoustic deterrent*) is bij veel soorten effectief (tot 50% reductie) maar kan andere soorten (de Noord-Amerikaanse soort eastern red bat *Lasiurus borealis*) aantrekken, juist leidend tot een verhoging van het aantal slachtoffers (Hein 2018).

Literatuur

Amorim, F., H. Rebelo & L. Rodrigues, 2012. Factors influencing bat activity and mortality at a wind farm in the Mediterranean region. Acta Chiropterologica 14: 439-457.

[1] Uitspraak Europese Hof m.b.t. criterium ORNIS-comité HvJ EG 9 december 2004, zaak C-79/03, Commissie / Spanje; uitspraak van de ABRS in zaak 201107460/1/R1 m.b.t. vleermuizen.

Arnett, E.B., W.K. Brown, W.P. Erickson, J.K. Fiedler, B.L. Hamilton, T.H. Henry, A. Jain, G.D. Johnson, J. Kerns, R.R. Koford, C.P. Nicholson, T.J. O'Connell, M.D. Piorkowski & R.D. Tankersley Jr., 2007. Patterns of bat fatalities at wind farms in North America. J. Wildl. Manage. 72: 61-78.

Arnett, E.B., M. Shirmacher, M. Huso & J.P. Hayes, 2009. Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. Annual report to the bats and wind energy cooperative. Bat Conservation International Austin, TX, USA. http://www.batsandwind.org/pdf/Curtailment_2008_Final_Report.pdf

Bach, L. & P. Bach, 2009. Fledermausaktivtät in und uber einem Wald am Beispiel eines Naturwaldes bei Rotenburg/Wumme (Niedersachsen). Vortrag Fachtagung Fledermausschutz im Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen, Berlin, 30.3.2009. Landesvertretung Brandenburgs beim Bund, Berlin.

Baerwald, E.F., G.H. D'Amours, B.J. Klug & R.M.R. Barclay, 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at windturbines. Curr. Biol. 18: 695-696.

Baerwald, E.F., J. Edworthy, M. Holder & R.M.R. Barclay, 2009. A large scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities. J. Wildl. Manage. 73: 1077-1081.

Barataud, M., 2015. Acoustic ecology of European bats. Species identification, study of their habitats and foraging behaviour. Biotope, Mèze / Museum national d'Histoire naturelle, Paris.

Behr, O., R. Brinkmann, K. Hochradel, J. Mages, F. Korner-Nievergelt, H. Reinhard, R. Simon, F. Stiller, N. Weber & M. Nagy, 2018. Bestimmung des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen in der Planungspraxis - Endbericht des Forschungsvorhabens gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Förderkennzeichen 0327638E). Erlangen / Freiburg / Ettiswil.

Boonman, M. & K. Kuiper, 2020. Vleermuizen in windpark Wieringermeer. Akoestische monitoring en slachtofferonderzoek 2020. Rapport 20-343. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Boonman, M., D. Beuker, M. Japink, K.D. van Straalen, M. van der Valk & R.G. Verbeek, 2011. Vleermuizen bij windpark Sabinapolder in 2010. Rapport 10-247. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Boonman, M., H.J.G.A. Limpens, M.J.J. La Haye, M. van der Valk & J.C. Hartman, 2013. Protocollen vleermuisonderzoek bij windturbines. Rapport 2013.28. Zoogdiervereniging / Bureau Waardenburg, Nijmegen / Culemborg.

Boonman, M., M.P. Collier & M.J.M. Poot, 2014. Cumulative effects of offshore wind farms in the Southern North Sea on bats. Notitie 14-408/14.07021/MarPo. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Brinkmann, R. & H. Schauer-Weisshahn, 2006. Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in Southern Germany. Final report submitted by the Administrative District of Freiburg, Department of Conservation and Landscape management and supported by the foundation Naturschutzfonds Baden-Württemberg. Brinkmann Ecological Consultancy, Gundelfingen / Freiburg.

Brinkmann, R., O. Behr, I. Niermann & M. Reich, 2011. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Umwelt und Raum 4. Cuvillier Verlag, Göttingen.

Chauvenet, A.L.M., A.M. Hutson, G.C. Smith & J.N. Aegerter, 2014. Demographic variation in the U.K. Serotine bat: filling gaps in knowledge for management. Ecol. Evol. 4: 3820-3829.

Cryan, P.M., P.M. Gorresen, C.D. Hein, M.R. Schirmacher, R.H. Diehl, M.M. Huso, D.T.S. Hayman, P.D. Fricker, F.J. Bonaccorso, D.H. Johnson, K. Heist & D.C. Dalton, 2014. Behavior of bats at windturbines. Proc. Natl. Acad. Sci.: 111: 15126-15131.

Dietz, C., O. von Helversen & D. Nill, 2011. Handbuch der Fledermause Europas und Nordwestafrikas. Kosmos Naturfuhrer, Stuttgart.

Eurobats Advisory Committee, 2005. 10th Meeting of the Advisory Committee. Report of the intersessional working group on windturbines and bat populations. Eurobats Secretariat, Bonn.

European Topic Centre on Biological Diversity, 2021. Report on Article 17 of the Habitats Directive. http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/. Geraadpleegd in 2021.

Europese Commissie, 2007. Guidance document on the strict protection of animal species of Community interest under the Habitats Directive 92/43/EEC.

Grodsky, S.M., M.J. Behr, A. Gendler, D. Brake, B.D. Dieterle, R.J. Rudd & N.L. Walrath, 2011. Investigating the causes of death for wind turbine-associated bat fatalities. J. Mammal. 92: 917-925.

Hein, C.D., 2018. Evaluating the effectiveness of an ultrasonic acoustic deterrent in reducing bat fatalities at wind energy facilities. Research on bat detection and deterrence technologies. NWCC Webinar 14 March 2018.

Hein, C.D., J. Gruver & E.B. Arnett, 2013. Relating pre-construction bat activity and post-construction bat fatality to predict risk at wind energy facilities: a synthesis. A report submitted to the National Renewable Energy Laboratory. Bat Conservation International, Austin, Texas, USA.

Heise, G. & T. Blohm, 2003. Zur Altersstruktur weiblicher Abendsegler (*Nyctalus noctula*) in der Uckermark. Nyctalus (N.F.) 9: 3-13.

Heist, K., 2014. Assessing bat and bird fatality risk at wind farm sites using acoustic detectors. Dissertation. University of Minnesota, Saint Paul, Minnesota, USA.

Horn, J.W., E.B. Arnett, M. Jensen & T.H. Kunz, 2008. Testing the effectiveness of an experimental acoustic bat deterrent at the Maple Ridge wind farm. Report to the bats and wind energy cooperative. Bat Conservation International, Austin, Texas, USA. http://www.batsandwind.org/wp-content/uploads/2007ThermalImagingFinalReport-1.pdf

Klop, E., J. Dekker & E. van der Zee, 2015. Vleermuismonitoring Windpark Noordoostpolder. Tussenrapportage najaar 2015. A&W-rapport 2134. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Korner-Nievergelt, F., R. Brinkmann, I. Niermann & O. Behr, 2013. Estimating bat and bird mortality occurring at wind energy windturbines from covariates and carcass searches using mixture models. PLoS One 8(7): e67997.

Lagrange, H., P. Rico, Y. Bas, A.-L. Ughetto, F. Melki & C. Kerbiriou, 2013. Mitigating bat fatalities from wind-power plants through targeted curtailment: results from 4 years of testing CHIROTECH©. Book of abstracts CWE, Stockholm.

Lawson, M., D. Jenne, R. Thresher, D. Houck, J. Wimsatt & B. Straw, 2020. An investigation into the potential for windturbines to cause barotrauma in bats. PLoS One 15(12): e0242485.

Lehnert, L.S., S. Kramer-Schadt, S. Schönborn, O. Lindecke, I. Niermann & C.C. Voigt, 2014. Wind farm facilities in Germany kill Noctule Bats from near and far. PLoS One 9(8): e103106.

Limpens, H.J.G.A., M. Boonman, F. Korner-Nievergelt, E.A. Jansen, M. van der Valk, M.J.J. La Haye, S. Dirksen & S.J. Vreugdenhil, 2013. Windturbines and bats in the Netherlands - measuring and predicting. Rapport 2013.12. Zoogdiervereniging & Bureau Waardenburg, Nijmegen / Culemborg.

Long, C.V., J.A. Flint & P.A. Lepper, 2010. Insect attraction to windturbines: does colour play a role? Eur. J. Wildl. Res. 57: 323-331.

Nicholls, B. & P.A. Racey, 2009. The averse effect of electromagnetic radiation on foraging bats – a possible means of discouraging bats from approaching windturbines. PLoS One 4(7): e6246.

Roemer C., T. Disca, A. Coulon & Y. Bas, 2017. Bat flight height monitored from wind masts predicts mortality risk at wind farms. Biol. Conserv. 215: 116-122.

Rydell, J., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenström, 2010a. Bat mortality at windturbines in Northwestern Europe. Acta Chiropterologica 12: 261-274.

Rydell, J., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenström, 2010b. Mortality of bats at windturbines links to nocturnal insect migration? Eur. J. Wildl. Res. 56: 823-827.

Schmidt, A., 1994. Phanologisches Verhalten und Populationseigenschaften der Rauhautfledermaus *Pipistrellus nathusii* in Ostbrandenburg. Nyctalus (N.F.) 5: 77-100.

Sendor T. & M. Simon, 2003. Population dynamics of the pipistrelle bat: effects of sex, age and winter weather on seasonal survival. J. Anim. Ecol. 72: 308-320.

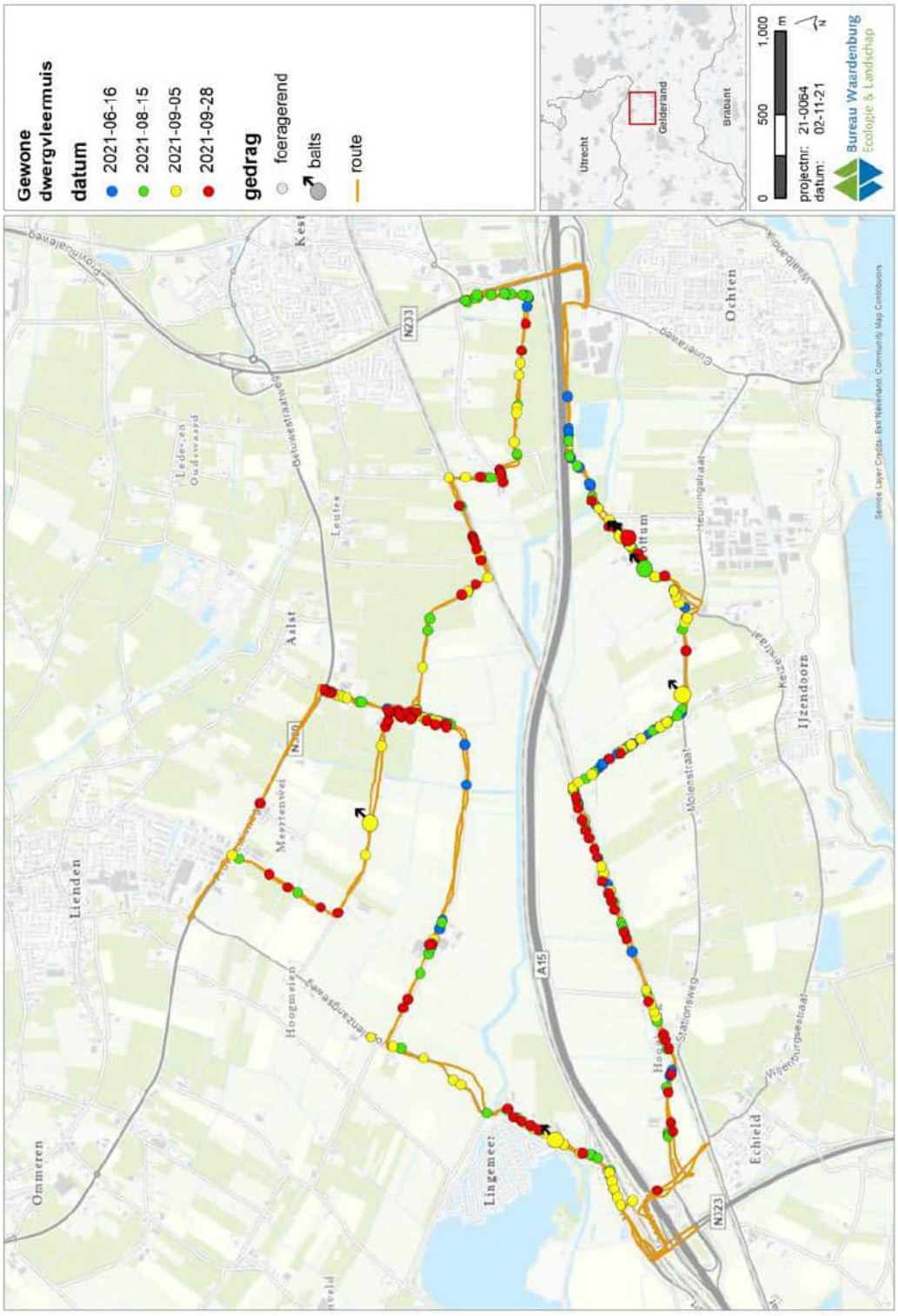
Simon, M., S. Huttenbugel & J. Smit-Viergutz, 2004. Ecology and conservation of bats in villages and towns. Schriftenreihe fur Landschaftspflege und Naturschutz 77.

Suba, J., 2014. Migrating Nathusius's pipistrelles *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera: Vespertilionidae) optimise flight speed and maintain acoustic contact with the ground. Environ. Exp. Biol. 12: 7-14.

UNEP/EUROBATS IWG, 2019. Windturbines and bat populations. Report of the IWG to the 24th Meeting of the Advisory Committee, Skopje, North Macedonia, 1−3 April, p 38. UNEP/EUROBATS.

Voigt, C.C., A.G. Popa-Lisseanu, I. Niermann & S. Kramer-Schadt, 2012. The catchment area of wind farms for European bats: a plea for international conservation. Biol. Conserv. 153: 80-86.

Bijlage III Transectonderzoek vleermuizen




Vleermuizen
soort
Laatvlieger
Rosse vleermuis
datum
2021-06-16
2021-08-15
2021-09-05
2021-09-28
route
Ommeren
Lienden
Aalst
Lingemeer
Echteld
Ochten
IJzendoorn
A15
N320
N233
N323
Utrecht
Gelderland
Brabant
0
500
1,000
m
projectnr: 21-0039
datum: 02-11-21
N
Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap


Ommeren
Lienden
Hoogmeien
Meertenweg
N320
Aalst
Leutes
N233
Lingemeer
A15
Echteld
N323
Stationsweg
Molenstraat
Heuningstraat
Ochten
IJzendoorn
Wijenburgseestraat
Keizerstraat
Vleermuizen
soort
Ruige dwergvleermuis
Tweekleurige vleermuis
Vespertilionidae
datum
2021-06-16
2021-08-15
2021-09-05
2021-09-28
route
Utrecht
Gelderland
Brabant
0
500
1,000
m
projectnr: 21-0039
datum: 02-11-21
N
Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap
Service Layer Credits: Esri Nederland, Community Map Contributors

Bijlage IV AERIUS berekening VKA

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met stikstofgevoelige habitattypen en/of leefgebieden, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstofdepositie.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over de PDF en AERIUS kunt u vinden in de handleidingen of op onze website.

Contactgegevens

Rechtspersoon	Vattenfall
Inrichtingslocatie	Panderweg 1, 4033AR Lienden

Activiteit

Omschrijving	Aanleg VKA Wind Echteld-Lienden
Toelichting	Aanleg VKA Wind Echteld-Lienden jaar 1

Berekening

AERIUS kenmerk	RZmk9ZQaaZjE
Datum berekening	08 oktober 2024, 08:51
Rekenconfiguratie	OwN2000-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Aanleg - jaar 1 - Beoogd	2025	7,1 kg/j	195,0 kg/j

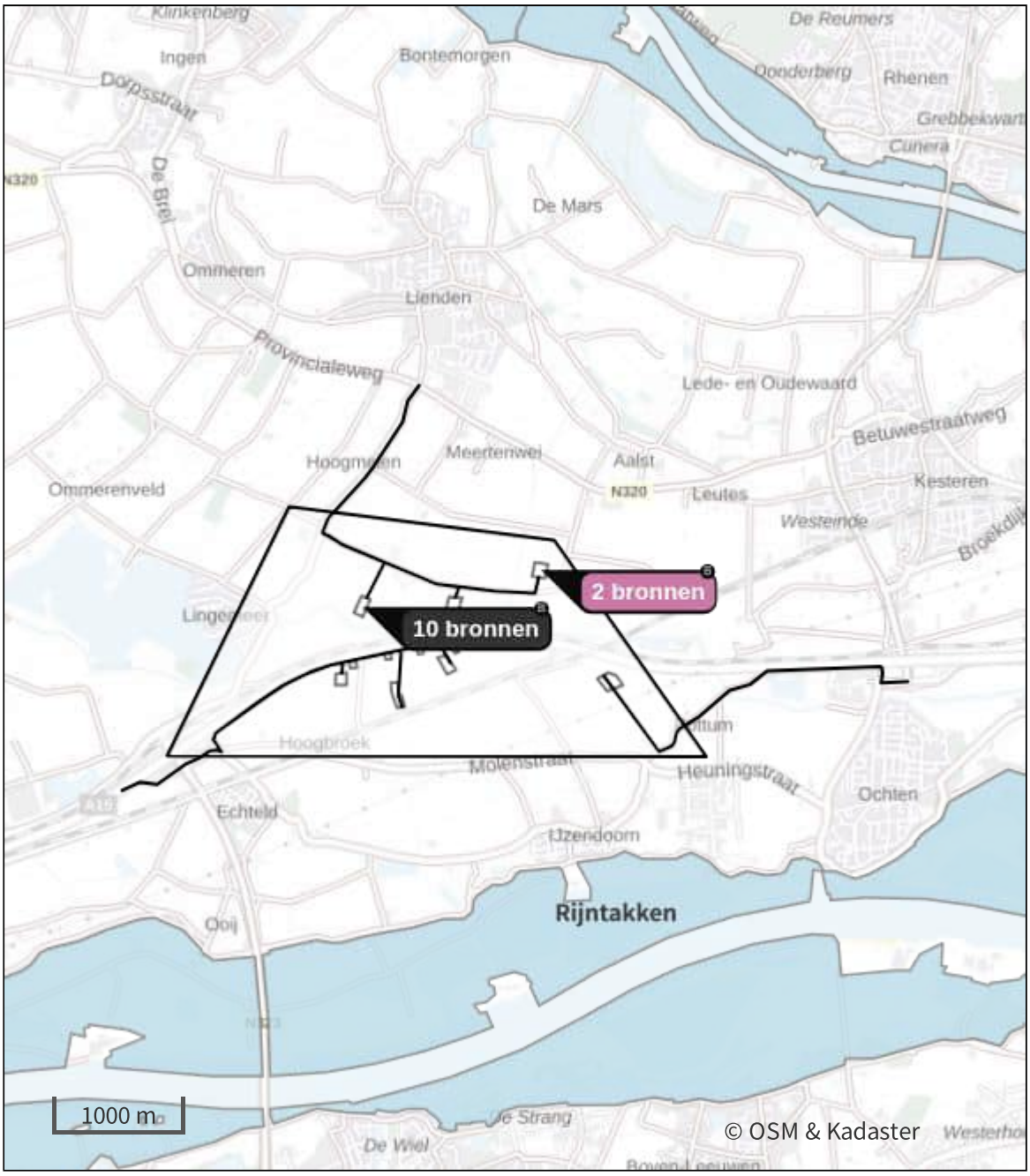
Resultaten

	Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
Aanleg - jaar 1 - Beoogd	-		
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	-		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	-		
Grootste toename	-		
Grootste afname	-		

Aanleg - jaar 1 (Beoogd), rekenjaar 2025

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
11 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | WTG_4; emissie mobiele werktuigen normaal	0,7 kg/j	17,6 kg/j
12 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | WTG_5; emissie mobiele werktuigen normaal (1)	0,7 kg/j	17,6 kg/j
13 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | WTG_6; emissie mobiele werktuigen normaal (2)	0,7 kg/j	17,6 kg/j
14 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | WTG_2; emissie mobiele werktuigen normaal (4)	0,7 kg/j	17,6 kg/j
15 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | WTG_7; emissie mobiele werktuigen normaal (5)	0,7 kg/j	17,6 kg/j
16 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | WTG_3; emissie mobiele werktuigen normaal (6)	0,7 kg/j	17,6 kg/j
17 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | WTG_9; emissie mobiele werktuigen normaal (7)	0,7 kg/j	17,6 kg/j
18 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Sanering turbine 1	0,5 kg/j	10,8 kg/j
19 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Sanering turbine 2	0,5 kg/j	10,8 kg/j
20 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Sanering turbine 3	0,5 kg/j	10,8 kg/j
21 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Sanering turbine 4	0,5 kg/j	10,8 kg/j
22 Verkeer | Koude start: overig | Koude start: overig	0,3 kg/j	20,2 kg/j
Verkeersnetwerk	0,3 kg/j	8,3 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- Habitatrichtlijn
- Vogelrichtlijn
- Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
- Niet bepaald
- Grootste toename (projectberekening)
- Grootste afname (projectberekening)
- Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening)

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Aanleg - jaar 1" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

Er zijn geen resultaten voor deze weergave.

Aanleg - jaar 1, Rekenjaar 2025

1 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Bouwverkeer WTG4				NO_x	0,3 kg/j
Locatie	X:163444,3 Y:437664,67	Type scherm	-	-	NO_2	70,2 g/j
Lengte	856,16 m	Hoogte	-	-	NH_3	14,8 g/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	164,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	219,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

2 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Bouwverkeer WTG5				NO_x	0,5 kg/j
Locatie	X:163628,27 Y:437586,32	Type scherm	-	-	NO_2	0,1 kg/j
Lengte	1.254,41 m	Hoogte	-	-	NH_3	21,6 g/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	164,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	219,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

3 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Bouwverkeer WTG6				NO_x	0,7 kg/j
Locatie	X:163927,98 Y:437461,37	Type scherm	-	-	NO_2	0,2 kg/j
Lengte	1.904,48 m	Hoogte	-	-	NH_3	32,8 g/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	164,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	219,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

4 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Bouwverkeer WTG2				NO_x	0,5 kg/j
Locatie	X:162696,59 Y:436611,85	Type scherm	-	-	NO_2	0,1 kg/j
Lengte	1.293,48 m	Hoogte	-	-	NH_3	22,3 g/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	164,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	219,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

5 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Bouwverkeer WTG7				NO_x	0,8 kg/j
Locatie	X:163075,46 Y:436787,97	Type scherm	-	-	NO_2	0,2 kg/j
Lengte	2.134,21 m	Hoogte	-	-	NH_3	36,8 g/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	164,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	219,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

6 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Bouwverkeer WTG3				NO_x	1,3 kg/j
Locatie	X:163085,27 Y:436791,44	Type scherm	-	-	NO_2	0,3 kg/j
Lengte	2.152,83 m	Hoogte	-	-	NH_3	47,6 g/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	164,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	219,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	50,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

7 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Bouwverkeer WTG9				NO_x	0,3 kg/j
Locatie	X:165516,06 Y:436415,48	Type scherm	-	-	NO_2	61,1 g/j
Lengte	745,34 m	Hoogte	-	-	NH_3	12,9 g/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	164,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	219,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

8 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Aanrijdroute noord_2				NO_x	1,5 kg/j
Locatie	X:163478,38 Y:438412,39	Type scherm	-	-	NO_2	0,3 kg/j
Lengte	1.423,54 m	Hoogte	-	-	NH_3	47,4 g/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	400,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	500,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

9 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Aanrijdroute zuid_1				NO_x	1,3 kg/j
Locatie	X:161913,28 Y:435970,96	Type scherm	-	-	NO_2	0,3 kg/j
Lengte	1.013,24 m	Hoogte	-	-	NH_3	37,6 g/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	400,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	500,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	50,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

10 Verkeer | Rijdend verkeer

Naam	Aanrijdroute zuid_2		Links	Rechts	NO_x	1,1 kg/j
Locatie	X:166659,73 Y:436758,88	Type scherm	-	-	NO_2	0,3 kg/j
Lengte	2.364,52 m	Hoogte	-	-	NH_3	34,3 g/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	164,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	219,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

11 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	WTG_4; emissie mobiele werktuigen normaal	NO_x	17,6 kg/j
		NH_3	0,7 kg/j
Locatie	X:163368,66 Y:437266,96		
Oppervlakte	1,18 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
10	Stage-V, >= 2019 , 56-75 kW, diesel, SCR: ja	536 l/j	319 u/j	32 l/j	NO_x	4,6 kg/j
					NH_3	0,1 kg/j
11	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	2242 l/j	226 u/j	135 l/j	NO_x	13,0 kg/j
					NH_3	0,5 kg/j

12 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	WTG_5; emissie mobiele werktuigen normaal (1)	NO_x	17,6 kg/j
		NH_3	0,7 kg/j
Locatie	X:164097,18 Y:437290,82		
Oppervlakte	1,07 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
10	Stage-V, >= 2019 , 56-75 kW, diesel, SCR: ja	536 l/j	319 u/j	32 l/j	NO_x	4,6 kg/j
					NH_3	0,1 kg/j
11	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	2242 l/j	226 u/j	135 l/j	NO_x	13,0 kg/j
					NH_3	0,5 kg/j

13 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	WTG_6; emissie mobiele werktuigen normaal (2)	NO_x	17,6 kg/j
		NH_3	0,7 kg/j
Locatie	X:164785,61 Y:437557,17		
Oppervlakte	1,23 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
10	Stage-V, >= 2019 , 56-75 kW, diesel, SCR: ja	536 l/j	319 u/j	32 l/j	NO_x	4,6 kg/j
					NH_3	0,1 kg/j
11	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	2242 l/j	226 u/j	135 l/j	NO_x	13,0 kg/j
					NH_3	0,5 kg/j

14 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	WTG_2; emissie mobiele werktuigen normaal (4)	NO_x	17,6 kg/j
		NH_3	0,7 kg/j
Locatie	X:163201,31 Y:436692,31		
Oppervlakte	0,84 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
10	Stage-V, >= 2019 , 56-75 kW, diesel, SCR: ja	536 l/j	319 u/j	32 l/j	NO_x	4,6 kg/j
					NH_3	0,1 kg/j
11	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	2242 l/j	226 u/j	135 l/j	NO_x	13,0 kg/j
					NH_3	0,5 kg/j

15 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	WTG_7; emissie mobiele werktuigen normaal (5)	NO_x	17,6 kg/j
		NH_3	0,7 kg/j
Locatie	X:163646,18 Y:436562,64		
Oppervlakte	1,21 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
10	Stage-V, >= 2019 , 56-75 kW, diesel, SCR: ja	536 l/j	329 u/j	32 l/j	NO_x	4,6 kg/j
					NH_3	0,1 kg/j
11	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	2242 l/j	226 u/j	135 l/j	NO_x	13,0 kg/j
					NH_3	0,5 kg/j

16 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	WTG_3; emissie mobiele werktuigen normaal (6)	NO_x	17,6 kg/j
		NH_3	0,7 kg/j
Locatie	X:164043,03 Y:436806,45		
Oppervlakte	1,08 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
10	Stage-V, >= 2019 , 56-75 kW, diesel, SCR: ja	536 l/j	319 u/j	32 l/j	NO_x	4,6 kg/j
					NH_3	0,1 kg/j
11	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	2242 l/j	226 u/j	135 l/j	NO_x	13,0 kg/j
					NH_3	0,5 kg/j

17 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	WTG_9; emissie mobiele werktuigen normaal (7)	NO_x	17,6 kg/j
		NH_3	0,7 kg/j
Locatie	X:165344,32 Y:436666,16		
Oppervlakte	1,76 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
10	Stage-V, >= 2019 , 56-75 kW, diesel, SCR: ja	536 l/j	319 u/j	32 l/j	NO_x	4,6 kg/j
					NH_3	0,1 kg/j
11	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	2242 l/j	226 u/j	135 l/j	NO_x	13,0 kg/j
					NH_3	0,5 kg/j

18 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Sanering turbine 1	NO_x	10,8 kg/j
Locatie	X:163297,62 Y:436809,89	NH_3	0,5 kg/j
Oppervlakte	0,31 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof-verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Overslagmachines 250 kW	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	220 l/j	10 u/j	13 l/j	NO_x NH_3	1,3 kg/j 52,8 g/j
Hijskranen 100 kW	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	100 l/j	10 u/j	6 l/j	NO_x NH_3	0,6 kg/j 24,0 g/j
Hijskranen 450 kW	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	600 l/j	15 u/j	36 l/j	NO_x NH_3	3,3 kg/j 0,1 kg/j
Graafmachine 200 kW	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	600 l/j	30 u/j	36 l/j	NO_x NH_3	3,4 kg/j 0,1 kg/j
Kiepbakken 450 kW	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	400 l/j	10 u/j	24 l/j	NO_x NH_3	2,2 kg/j 96,0 g/j

19 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Sanering turbine 2	NO_x	10,8 kg/j
Locatie	X:163575,77 Y:436872,44	NH_3	0,5 kg/j
Oppervlakte	0,29 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof-verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Overslagmachines 250 kW	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	220 l/j	10 u/j	13 l/j	NO_x NH_3	1,3 kg/j 52,8 g/j
Hijskranen 100 kW	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	100 l/j	10 u/j	6 l/j	NO_x NH_3	0,6 kg/j 24,0 g/j
Hijskranen 450 kW	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	600 l/j	15 u/j	36 l/j	NO_x NH_3	3,3 kg/j 0,1 kg/j
Graafmachine 200 kW	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	600 l/j	30 u/j	36 l/j	NO_x NH_3	3,4 kg/j 0,1 kg/j
Kiepbakken 450 kW	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	400 l/j	10 u/j	24 l/j	NO_x NH_3	2,2 kg/j 96,0 g/j

20 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Sanering turbine 3	NO_x	10,8 kg/j
Locatie	X:163832,1 Y:436918,12	NH_3	0,5 kg/j
Oppervlakte	0,26 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof-verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Overslagmachines 250 kW	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	220 l/j	10 u/j	13 l/j	NO_x NH_3	1,3 kg/j 52,8 g/j
Hijskranen 100 kW	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	100 l/j	10 u/j	6 l/j	NO_x NH_3	0,6 kg/j 24,0 g/j
Hijskranen 450 kW	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	600 l/j	15 u/j	36 l/j	NO_x NH_3	3,3 kg/j 0,1 kg/j
Graafmachine 200 kW	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	600 l/j	30 u/j	36 l/j	NO_x NH_3	3,4 kg/j 0,1 kg/j
Kiepbakken 450 kW	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	400 l/j	10 u/j	24 l/j	NO_x NH_3	2,2 kg/j 96,0 g/j

21 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Sanering turbine 4	NO_x	10,8 kg/j
Locatie	X:164112,8 Y:436926,02	NH_3	0,5 kg/j
Oppervlakte	0,32 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof-verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Overslagmachines 250 kW	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	220 l/j	10 u/j	13 l/j	NO_x NH_3	1,3 kg/j 52,8 g/j
Hijskranen 100 kW	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	100 l/j	10 u/j	6 l/j	NO_x NH_3	0,6 kg/j 24,0 g/j
Hijskranen 450 kW	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	600 l/j	15 u/j	36 l/j	NO_x NH_3	3,3 kg/j 0,1 kg/j
Graafmachine 200 kW	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	600 l/j	30 u/j	36 l/j	NO_x NH_3	3,4 kg/j 0,1 kg/j
Kiepbakken 450 kW	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	400 l/j	10 u/j	24 l/j	NO_x NH_3	2,2 kg/j 96,0 g/j

22 Verkeer | Koude start: overig

Naam	Koude start: overig	NO_x	20,2 kg/j
Locatie	X:163851,84 Y:437066,4	NH_3	0,3 kg/j
Oppervlakte	590,33 ha		

Type voertuig	Koude starts
Licht verkeer	800,0 /jaar
Middelzwaar vrachtverkeer	1.000,0 /jaar
Zwaar vrachtverkeer	50,0 /jaar
Busverkeer	0,0 /jaar

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie	2024_20240924_e658fbbf94
Database versie	2024_e658fbbf94_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://link.aerius.nl/website

Bijlage projectberekening

Hulpmiddel beoordeling hexagonen met een hersteldoel

AERIUS kenmerk Projectberekening: RZmk9ZQaaZjE

Dit document is een bijlage, behorende bij een Projectberekening uitgevoerd met AERIUS Calculator. De bijlage is een hulpmiddel bij het beoordelen van projecten waar sprake is van hexagonen met een hersteldoel. De bijlage bevat daartoe een overzicht van de maximale bijdrage per gebied. Voor meer uitleg over 'hexagonen met een hersteldoel' in AERIUS, zie het handboek Calculator.



- Overzicht
- Resultaten

Deze PDF is geen digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS, maar alleen een bijlage. Meer toelichting over de PDF en AERIUS kunt u vinden in de handleidingen of op onze website.

Contactgegevens

Rechtspersoon	Vattenfall
Inrichtingslocatie	Panderweg 1, 4033AR Lienden

Bijbehorende projectberekening

Omschrijving projectberekening	Aanleg VKA Wind Echteld-Lienden
AERIUS kenmerk projectberekening	RZmk9ZQaaZjE
Datum projectberekening	08 oktober 2024, 08:51

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Aanleg - jaar 1 - Beoogd	2025	7,1 kg/j	195,0 kg/j

Resultaten hexagonen met hersteldoel situatie "Aanleg - jaar 1" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

Er zijn geen resultaten voor deze weergave.

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie	2024_20240924_e658fbbf94
Database versie	2024_e658fbbf94_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://link.aerius.nl/website

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met stikstofgevoelige habitattypen en/of leefgebieden, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstofdepositie.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over de PDF en AERIUS kunt u vinden in de handleidingen of op onze website.

Contactgegevens

Rechtspersoon	Vattenfall
Inrichtingslocatie	Panderweg 1, 4033AR Lienden

Activiteit

Omschrijving	Aanleg VKA Wind Echteld-Lienden
Toelichting	Aanleg VKA Wind Echteld-Lienden jaar 2

Berekening

AERIUS kenmerk	RcKSEzDU9UNZ
Datum berekening	07 oktober 2024, 12:10
Rekenconfiguratie	OwN2000-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Aanleg - Jaar 2 - Beoogd	2026	6,2 kg/j	174,6 kg/j

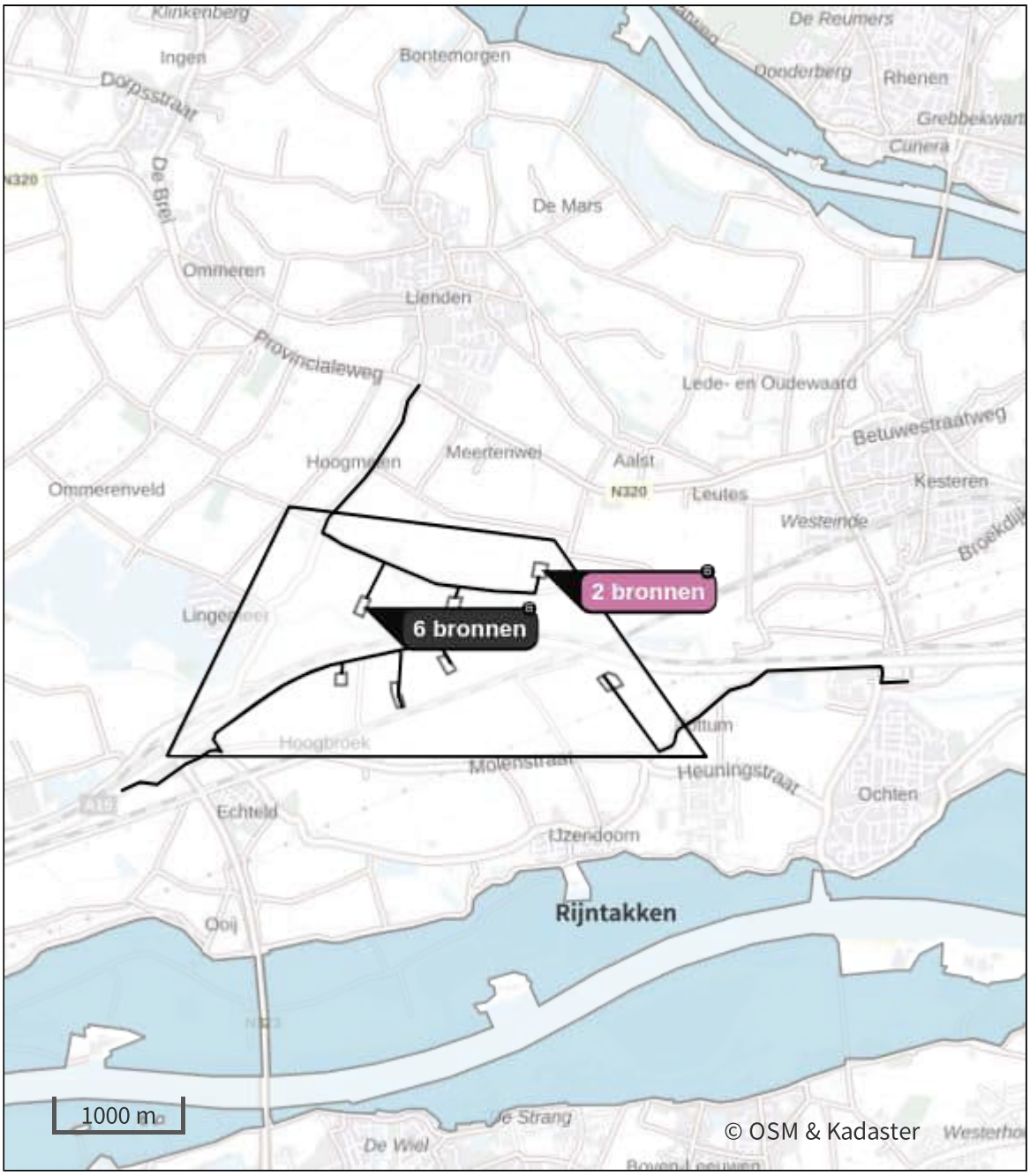
Resultaten

	Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
Aanleg - Jaar 2 - Beoogd	-		
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	-		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	-		
Grootste toename	-		
Grootste afname	-		

Aanleg - Jaar 2 (Beoogd), rekenjaar 2026

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
11 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | WTG_4; emissie mobiele werktuigen normaal	0,8 kg/j	20,3 kg/j
12 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | WTG_5; emissie mobiele werktuigen normaal (1)	0,8 kg/j	20,3 kg/j
13 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | WTG_6; emissie mobiele werktuigen normaal (2)	0,8 kg/j	20,3 kg/j
14 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | WTG_2; emissie mobiele werktuigen normaal (4)	0,8 kg/j	20,3 kg/j
15 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | WTG_7; emissie mobiele werktuigen normaal (5)	0,8 kg/j	20,3 kg/j
16 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | WTG_3; emissie mobiele werktuigen normaal (6)	0,8 kg/j	20,3 kg/j
17 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | WTG_9; emissie mobiele werktuigen normaal (7)	0,8 kg/j	20,3 kg/j
18 Verkeer | Koude start: overig | Koude start: overig	0,3 kg/j	24,3 kg/j
Verkeersnetwerk	0,3 kg/j	8,1 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



Habitatrichtlijn

Vogelrichtlijn

Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn

Niet bepaald

Grootste toename (projectberekening)

Grootste afname (projectberekening)

Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening)

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Aanleg - Jaar 2" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

Er zijn geen resultaten voor deze weergave.

Aanleg - Jaar 2, Rekenjaar 2026

1 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Bouwverkeer WTG4				NO_x	0,3 kg/j
Locatie	X:163444,3 Y:437664,67	Type scherm	-	-	NO_2	69,4 g/j
Lengte	856,16 m	Hoogte	-	-	NH_3	14,9 g/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	164,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	219,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

2 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Bouwverkeer WTG5				NO_x	0,5 kg/j
Locatie	X:163628,27 Y:437586,32	Type scherm	-	-	NO_2	0,1 kg/j
Lengte	1.254,41 m	Hoogte	-	-	NH_3	21,9 g/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	164,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	219,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

3 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Bouwverkeer WTG6				NO_x	0,7 kg/j
Locatie	X:163927,98 Y:437461,37	Type scherm	-	-	NO_2	0,2 kg/j
Lengte	1.904,48 m	Hoogte	-	-	NH_3	33,2 g/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	164,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	219,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

4 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Bouwverkeer WTG2				NO_x	0,5 kg/j
Locatie	X:162696,59 Y:436611,85	Type scherm	-	-	NO_2	0,1 kg/j
Lengte	1.293,48 m	Hoogte	-	-	NH_3	22,6 g/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	164,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	219,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

5 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Bouwverkeer WTG7				NO_x	0,8 kg/j
Locatie	X:163075,46 Y:436787,97	Type scherm	-	-	NO_2	0,2 kg/j
Lengte	2.134,21 m	Hoogte	-	-	NH_3	37,2 g/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	164,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	219,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

6 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Bouwverkeer WTG3				NO_x	0,8 kg/j
Locatie	X:163085,27 Y:436791,44	Type scherm	-	-	NO_2	0,2 kg/j
Lengte	2.152,83 m	Hoogte	-	-	NH_3	37,5 g/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	164,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	219,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

7 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Bouwverkeer WTG9				NO_x	0,3 kg/j
Locatie	X:165516,06 Y:436415,48	Type scherm	-	-	NO_2	60,4 g/j
Lengte	745,34 m	Hoogte	-	-	NH_3	13,0 g/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	164,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	219,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

8 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Aanrijdroute noord_2				NO_x	1,9 kg/j
Locatie	X:163478,38 Y:438412,39	Type scherm	-	-	NO_2	0,4 kg/j
Lengte	1.423,54 m	Hoogte	-	-	NH_3	62,4 g/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	493,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	656,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

9 Verkeer | Rijdend verkeer

			Links	Rechts		
Naam	Aanrijdroute zuid_1				NO_x	1,3 kg/j
Locatie	X:161913,28 Y:435970,96	Type scherm	-	-	NO_2	0,3 kg/j
Lengte	1.013,24 m	Hoogte	-	-	NH_3	44,4 g/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	493,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	656,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

10 Verkeer | Rijdend verkeer

Naam	Aanrijdroute zuid_2		Links	Rechts	NO_x 1,0 kg/j
Locatie	X:166659,73 Y:436758,88	Type scherm	-	-	NO_2 0,2 kg/j
Lengte	2.364,52 m	Hoogte	-	-	NH_3 34,6 g/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	164,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	219,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

11 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	WTG_4; emissie mobiele werktuigen normaal	NO_x	20,3 kg/j
		NH_3	0,8 kg/j
Locatie	X:163368,66 Y:437266,96		
Oppervlakte	1,18 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
10	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	3306 l/j	459 u/j	198 l/j	NO_x	20,3 kg/j
					NH_3	0,8 kg/j

12 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	WTG_5; emissie mobiele werktuigen normaal (1)	NO_x	20,3 kg/j
		NH_3	0,8 kg/j
Locatie	X:164097,18 Y:437290,82		
Oppervlakte	1,07 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
10	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	3306 l/j	459 u/j	198 l/j	NO_x	20,3 kg/j
					NH_3	0,8 kg/j

13 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	WTG_6; emissie mobiele werktuigen normaal (2)	NO_x	20,3 kg/j
		NH_3	0,8 kg/j
Locatie	X:164785,61 Y:437557,17		
Oppervlakte	1,23 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
10	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	3306 l/j	459 u/j	198 l/j	NO_x	20,3 kg/j
					NH_3	0,8 kg/j

14 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	WTG_2; emissie mobiele werktuigen normaal (4)	NO_x	20,3 kg/j
		NH_3	0,8 kg/j
Locatie	X:163201,31 Y:436692,31		
Oppervlakte	0,84 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
10	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	3306 l/j	459 u/j	198 l/j	NO_x	20,3 kg/j
					NH_3	0,8 kg/j

15 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	WTG_7; emissie mobiele werktuigen normaal (5)	NO_x	20,3 kg/j
		NH_3	0,8 kg/j
Locatie	X:163646,18 Y:436562,64		
Oppervlakte	1,21 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
10	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	3306 l/j	459 u/j	198 l/j	NO_x	20,3 kg/j
					NH_3	0,8 kg/j

16 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	WTG_3; emissie mobiele werktuigen normaal (6)	NO_x	20,3 kg/j
		NH_3	0,8 kg/j
Locatie	X:164043,03 Y:436806,45		
Oppervlakte	1,08 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
10	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	3306 l/j	459 u/j	198 l/j	NO_x	20,3 kg/j
					NH_3	0,8 kg/j

17 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	WTG_9; emissie mobiele werktuigen normaal (7)	NO_x	20,3 kg/j
		NH_3	0,8 kg/j
Locatie	X:165344,32 Y:436666,16		
Oppervlakte	1,76 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
10	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	3306 l/j	459 u/j	198 l/j	NO_x	20,3 kg/j
					NH_3	0,8 kg/j

18 Verkeer | Koude start: overig

Naam	Koude start: overig	NO_x	24,3 kg/j
Locatie	X:163851,84 Y:437066,4	NH_3	0,3 kg/j
Oppervlakte	590,33 ha		

Type voertuig	Koude starts
Licht verkeer	984,0 /jaar
Middelzwaar vrachtverkeer	1.312,0 /jaar
Zwaar vrachtverkeer	0,0 /jaar
Busverkeer	0,0 /jaar

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie	2024_20240924_e658fbbf94
Database versie	2024_e658fbbf94_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://link.aerius.nl/website

Bijlage projectberekening

Hulpmiddel beoordeling hexagonen met een hersteldoel

AERIUS kenmerk Projectberekening: RcKSEzDU9UNZ

Dit document is een bijlage, behorende bij een Projectberekening uitgevoerd met AERIUS Calculator. De bijlage is een hulpmiddel bij het beoordelen van projecten waar sprake is van hexagonen met een hersteldoel. De bijlage bevat daartoe een overzicht van de maximale bijdrage per gebied. Voor meer uitleg over 'hexagonen met een hersteldoel' in AERIUS, zie het handboek Calculator.



- Overzicht
- Resultaten

Deze PDF is geen digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS, maar alleen een bijlage. Meer toelichting over de PDF en AERIUS kunt u vinden in de handleidingen of op onze website.

Contactgegevens

Rechtspersoon	Vattenfall
Inrichtingslocatie	Panderweg 1, 4033AR Lienden

Bijbehorende projectberekening

Omschrijving projectberekening	Aanleg VKA Wind Echteld-Lienden
AERIUS kenmerk projectberekening	RcKSEzDU9UNZ
Datum projectberekening	07 oktober 2024, 12:10

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Aanleg - Jaar 2 - Beoogd	2026	6,2 kg/j	174,6 kg/j

Resultaten hexagonen met hersteldoel situatie "Aanleg - Jaar 2" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

Er zijn geen resultaten voor deze weergave.

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie	2024_20240924_e658fbbf94
Database versie	2024_e658fbbf94_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://link.aerius.nl/website

VII

BIJLAGE: REKENMETHODE CUMULATIEVE GELUIDSBELASTING

VII.1 Rekenmethode

Bij de kwalitatieve beoordeling van geluidbelasting worden de geluidbelastingen gecumuleerd. Op basis van dosiseffectonderzoeken[1] is vastgesteld dat niet alleen de hoogte van het geluid, maar ook het type geluid belangrijk is voor de mate van optredende hinder. Omdat de geluidhinder per type geluid verschillend is, mogen deze niet zomaar gecumuleerd worden. Om deze geluidbelastingen van de bronsoorten op te tellen wordt in bijlage 1, hoofdstuk 2 van het RMG-2012 beschreven op welke wijze verschillende geluidbronnen kunnen worden gecumuleerd.

Deze rekenregel is per brontype als volgt:

Railverkeer: $L_{RL}^{*} = 0{,}95 * L_{RL}-1{,}40$;
Windturbinelawaai: $L_{WT}^{*} = 1{,}65 * L_{WT}-20{,}05$;
Wegverkeer: $L_{VL}^{*} = 1 * L_{VL} - 0$; (geen correctie).

Als alle betrokken bronsoorten op deze wijze zijn omgerekend naar L^{*}-waarden, dan kan de gecumuleerde geluidbelasting worden bepaald door de energetische optelling van de deelbronnen. De toe te passen aftrek van artikel 110g van de Wet geluidhinder bij wegverkeerslawaai wordt bij de bepaling van L_{VL}^{*} met deze rekenmethode niet toegepast.

De hoogte van het cumulatieve geluidniveau kan vervolgens worden beoordeeld/gekwalificeerd volgens de milieukwaliteitsmaat van methode Miedema. Hierin wordt de geluidbelasting geclassificeerd en beoordeeld op basis van klassen van 5 dB. Tabel VII.1 geeft een indicatie van de beleving van geluidwaarden.

Tabel VII.1 Classificering milieukwaliteit conform methode Miedema

Geluidklasse	Beoordeling
< 50 dB	goed
50 - 55 dB	redelijk
55 - 60 dB	matig
60 - 65 dB	tamelijk slecht
65 - 70 dB	slecht
> 70 dB	zeer slecht

[1] 'LAeq - Hinder Relaties voor Omgevingsgeluidbronnen', H.M.E. Miedema, junie 1988, Leiden, NIPG.

VII.2 Uitgevoerde berekeningen

De geluidbelastingen van wegverkeer, railverkeer, de windturbines van windpark Echteld, de windturbines van windpark Buren en de windturbines van alle alternatieven zijn individueel berekend in GeoMilieu Versie 2022.41. Vervolgens zijn de berekeningsresultaten hiervan conform de rekenmethode uit hoofdstuk 1 bewerkt. Deze bewerkte gegevens zijn samengevoegd in de analyst methode van GeoMilieu. Deze samengevoegde berekeningen zijn de uiteindelijke berekeningsresultaten. Deze zijn te zien paragrafen 4.2.3 en 8.6 van het MER. Op basis van deze resultaten zijn de afbeeldingen uit hoofdstuk 4.2.3 en bijlage X van het MER gemaakt.

VIII

BIJLAGE: WINDPLANNER VISUALISATIES

VIII.1 Visualisaties alternatieven

Afbeelding VIII.1 tot en met VIII.4 tonen de visualisaties van de situaties van de alternatieven voor de ondergrens en bovengrens.

Afbeelding VIII.1 Overzicht van de visualisaties voor alternatief Maximale opwek



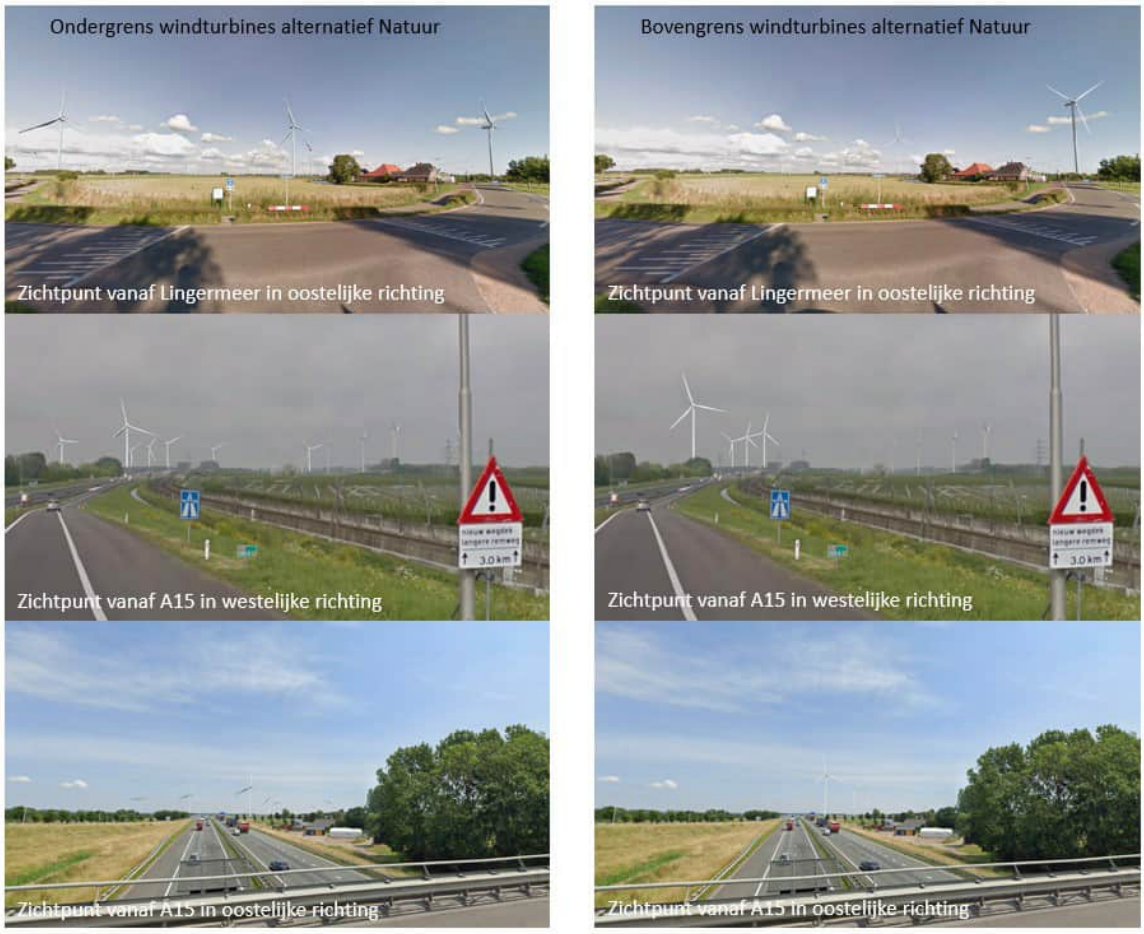
Afbeelding VIII.2 Overzicht van de visualisaties voor alternatief Landschap



Afbeelding VIII.3 Overzicht van de visualisaties voor alternatief Leefomgeving



Afbeelding VIII.4 Overzicht van de visualisaties voor alternatief Natuur

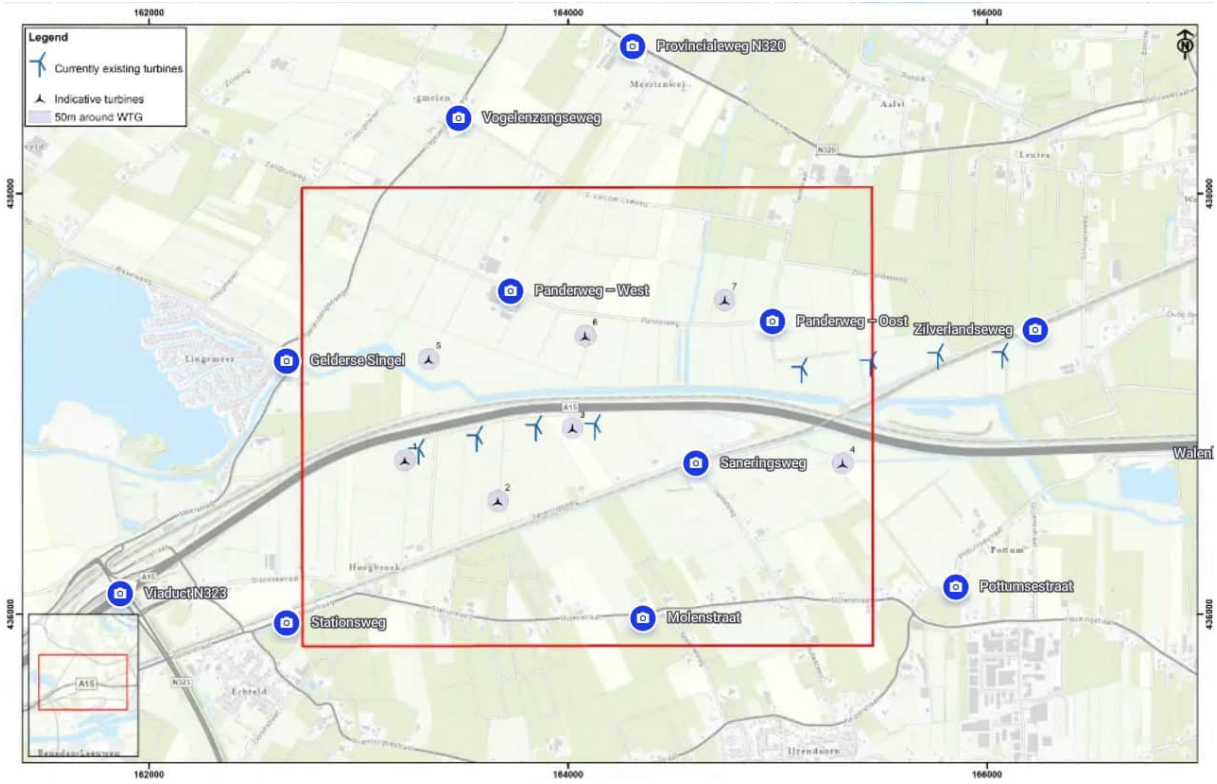


VIII.2 Visualisaties voorkeursalternatief

Het digitale bezoekerscentrum voor Windpark Echteld-Lienden bevat een viewer van het voorgenomen windpark (echteld-lienden.ik-doe-mee.nl). In deze viewer is de toekomstige situatie getoond voor het voorkeursalternatief.

Afbeelding VIII.5 toont de zichtpunten waar de toekomstige situatie is te zien.

Afbeelding VIII.5 overzichtskaart met ligging van de zichtpunten



Zichtpunt Panderweg-West

Afbeelding VIII.6 Zichtpunt Panderweg-West in de huidige situatie



Afbeelding VIII.7 Zichtpunt Panderweg-West in het voorkeursalternatief



Zichtpunt Panderweg Oost (in westelijke kijkrichting)

Afbeelding VIII.8 Zichtpunt Panderweg Oost (in westelijke kijkrichting) in de huidige situatie



Afbeelding VIII.9 Zichtpunt Panderweg Oost (in westelijke kijkrichting) in het voorkeursalternatief



Zichtpunt Panderweg Oost (in oostelijke kijkrichting)

Afbeelding VIII.10 Zichtpunt Panderweg Oost (in oostelijke kijkrichting) in de huidige situatie



Afbeelding VIII.11 Zichtpunt Panderweg Oost (in oostelijke kijkrichting) in het voorkeursalternatief



Zichtpunt Panderweg Oost (in noordelijke kijkrichting)

Afbeelding VIII.12 Zichtpunt Panderweg Oost (in noordelijke kijkinrichting) in de huidige situatie



Afbeelding VIII.13 Zichtpunt Panderweg Oost (in noordelijke kijkinrichting) in het voorkeursalternatief (met zonnepark als autonome ontwikkeling)



Zichtpunt Zilverlandseweg

Afbeelding VIII.14 Zichtpunt Zilverlandseweg in de huidige situatie



Afbeelding VIII.15 Zichtpunt Zilverlandseweg in het voorkeursalternatief

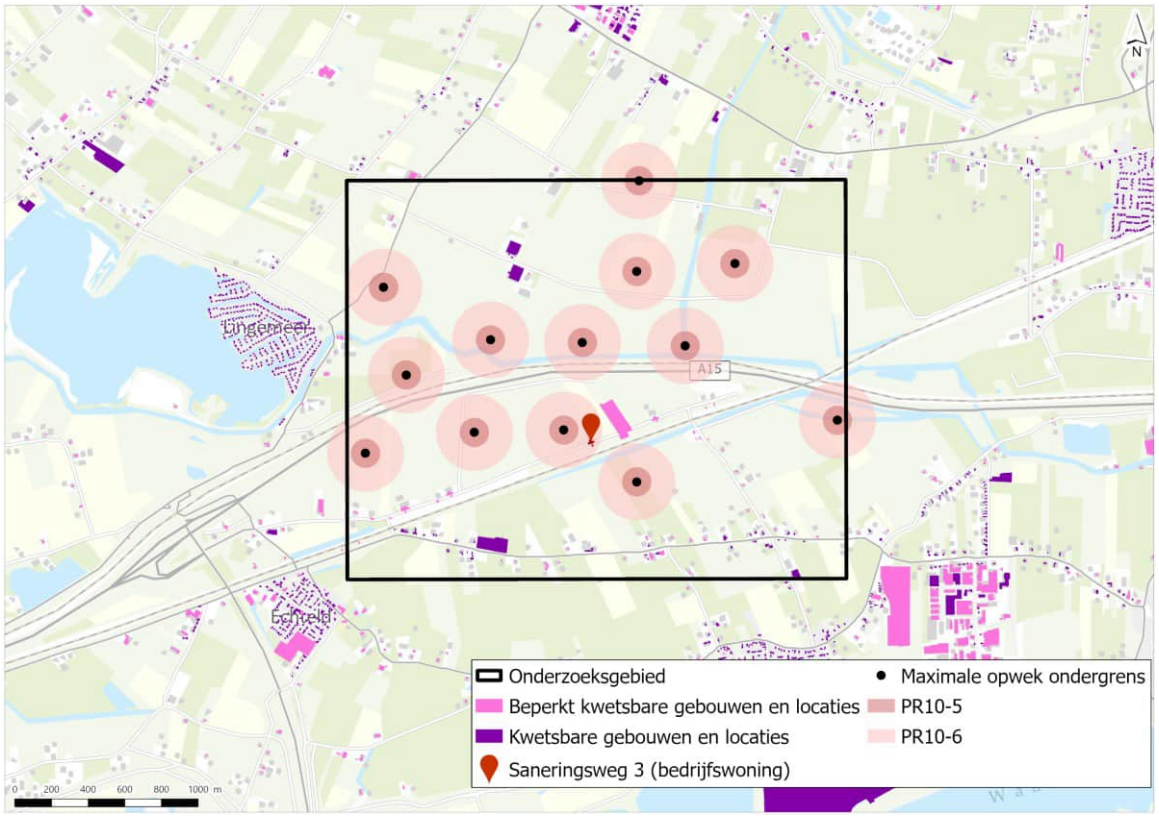


IX

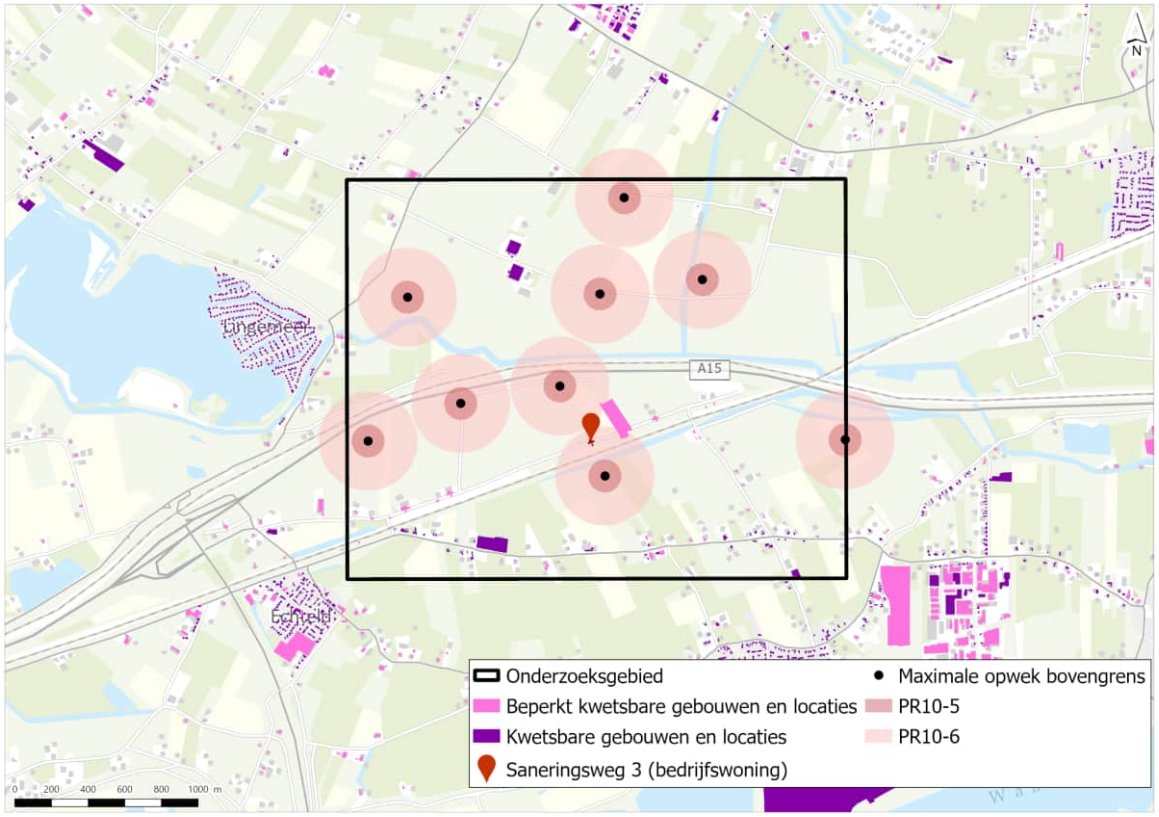
BIJLAGE: KAARTMATERIAAL VEILIGHEID ALTERNATIEVEN

IX.1 Invloed op risico-ontvangers

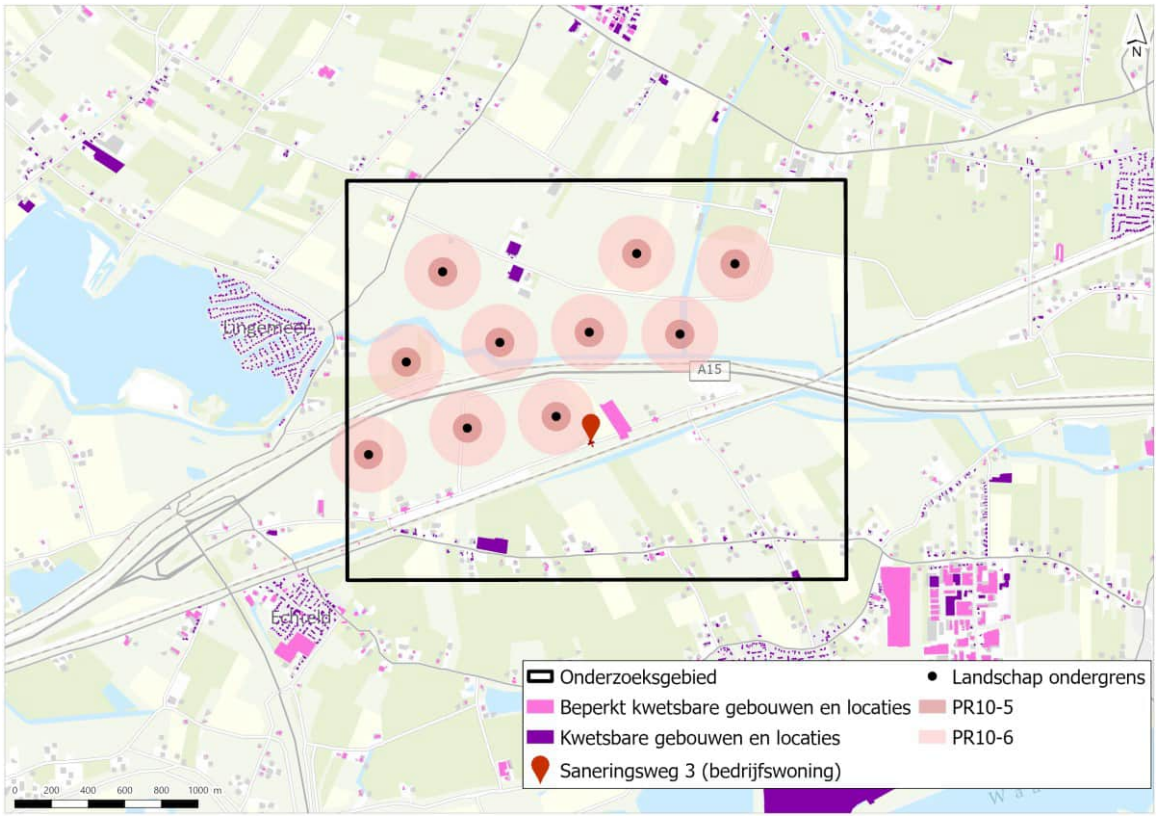
Afbeelding IX.1 Invloed ondergrens alternatief Maximale opwek op risico-ontvangers



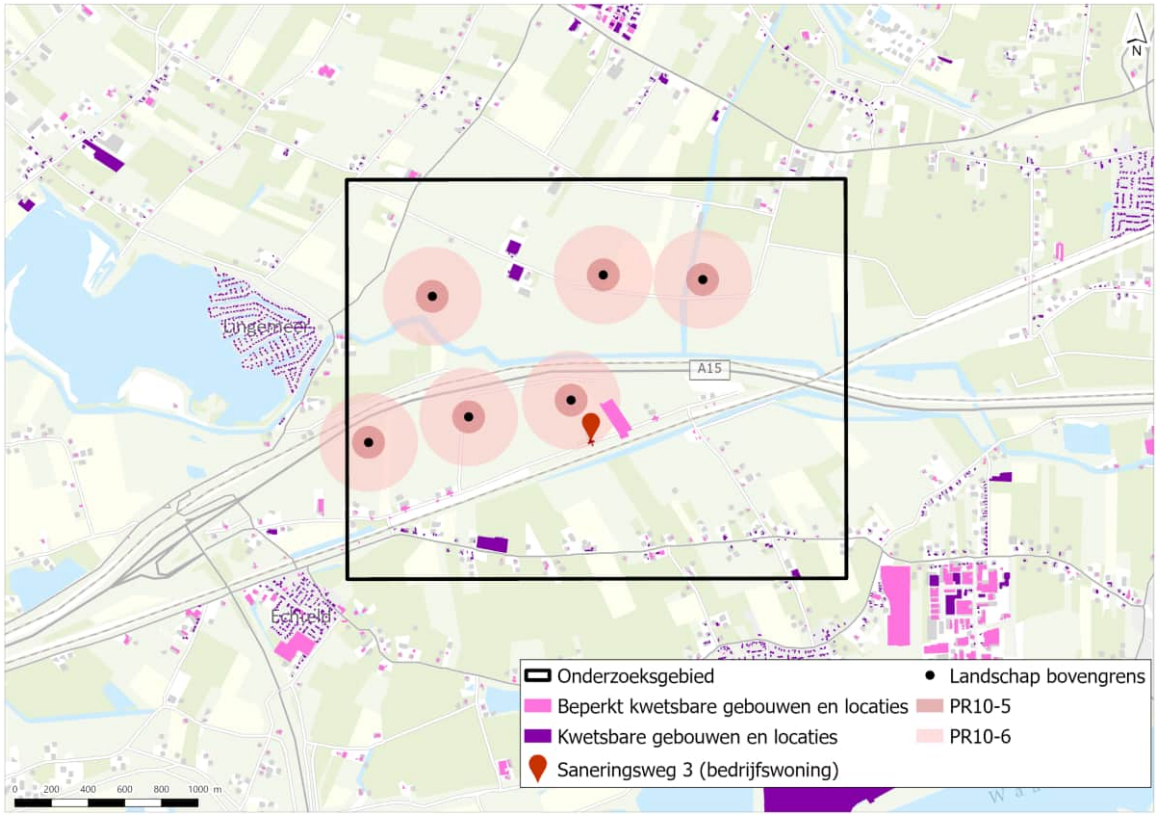
Afbeelding IX.2 Invloed bovengrens alternatief Maximale opwek op risico-ontvangers



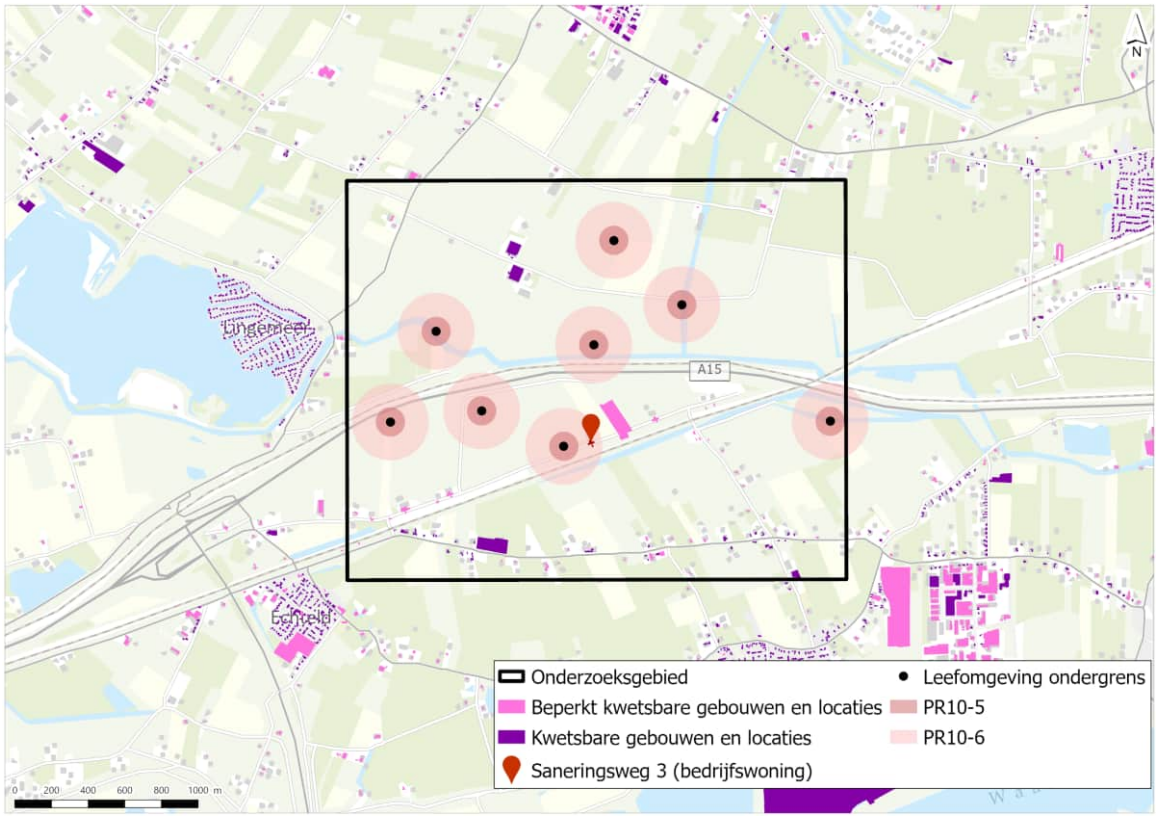
Afbeelding IX.3 Invloed ondergrens alternatief Landschap op risico-ontvangers



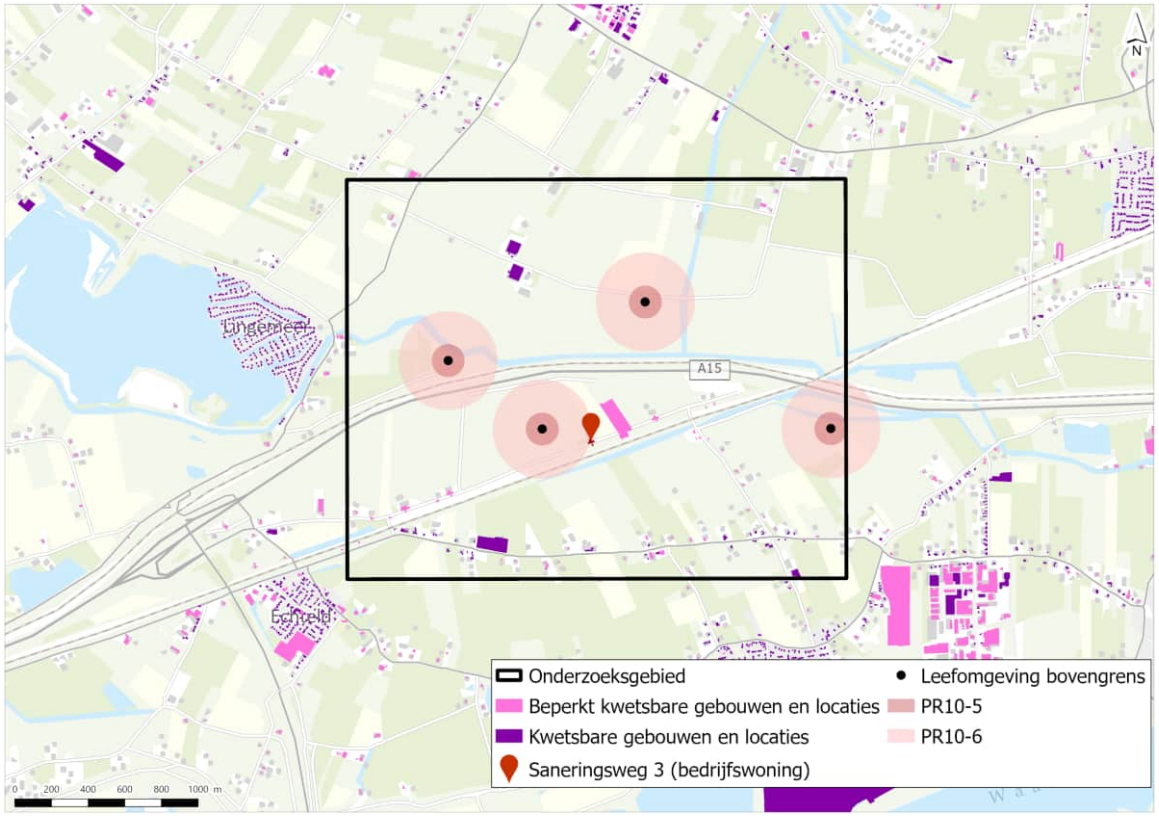
Afbeelding IX.4 Invloed bovengrens alternatief Landschap risico-ontvangers



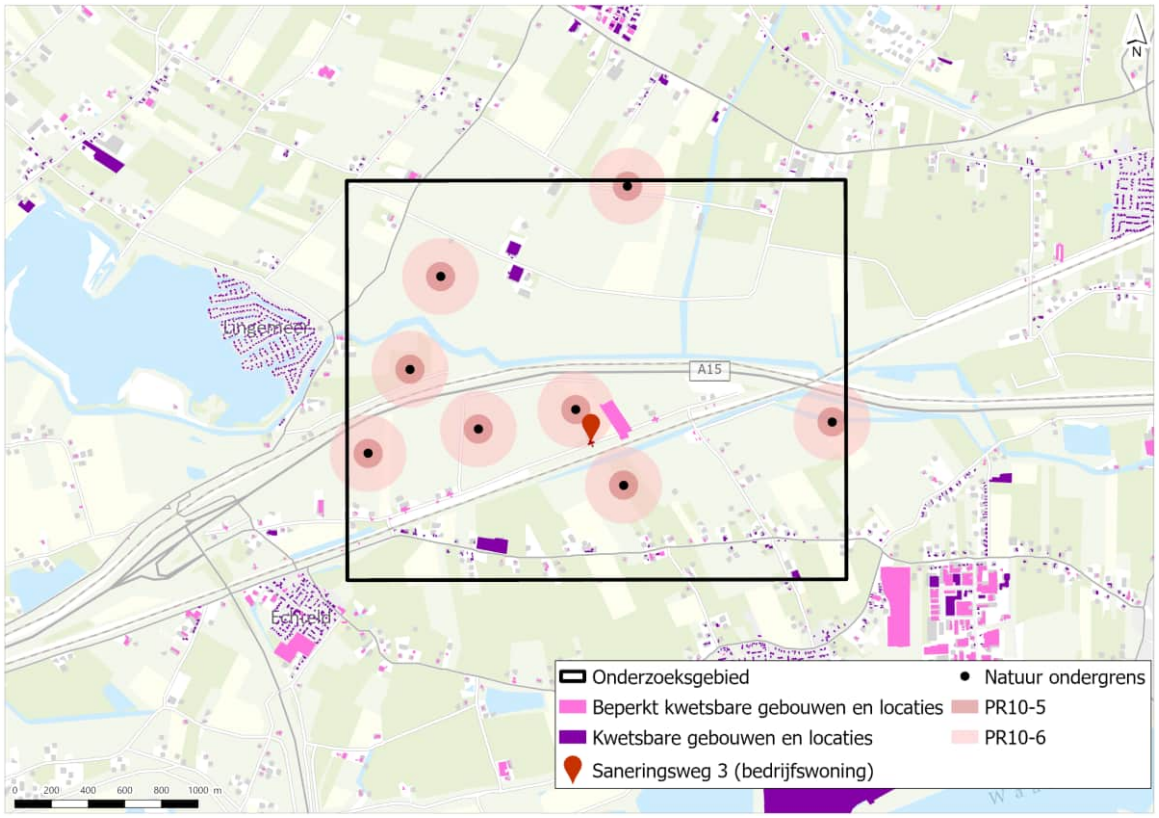
Afbeelding IX.5 Invloed ondergrens alternatief Leefomgeving op risico-ontvangers



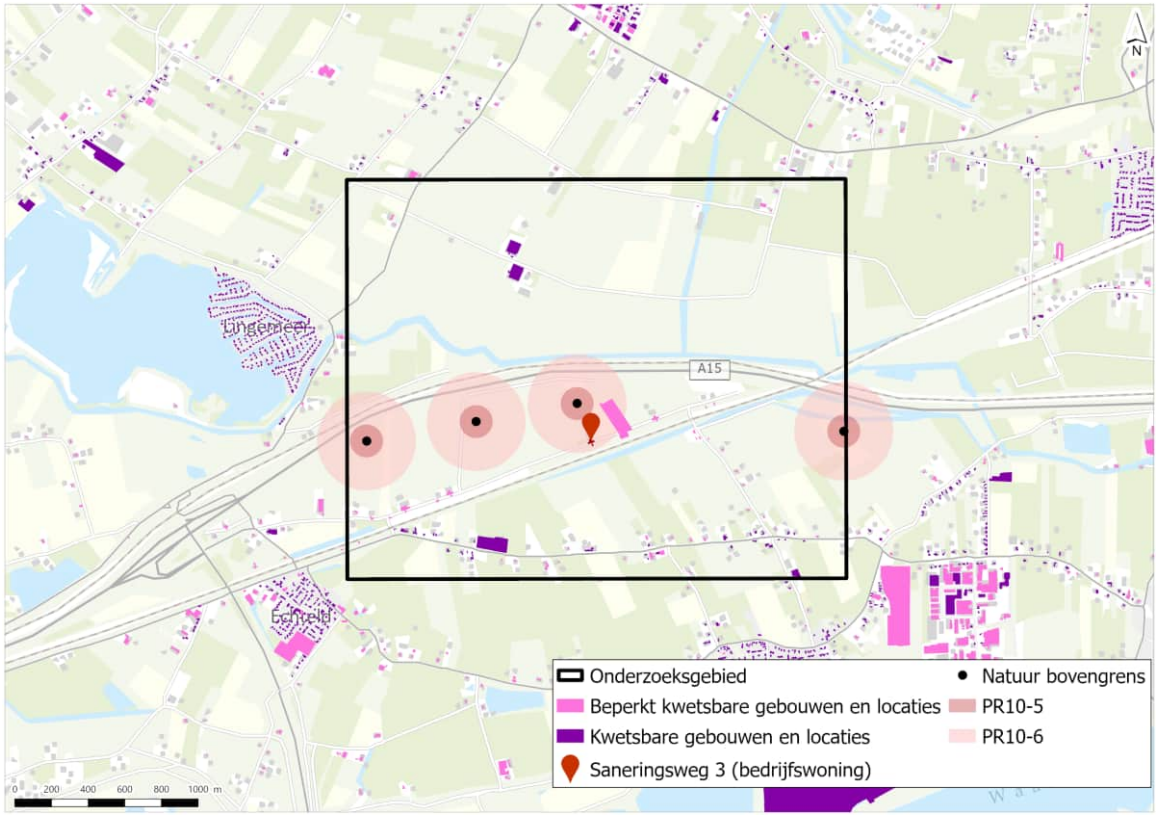
Afbeelding IX.6 Invloed bovengrens alternatief Leefomgeving op risico-ontvangers



Afbeelding IX.7 Invloed ondergrens alternatief Natuur op risico-ontvangers

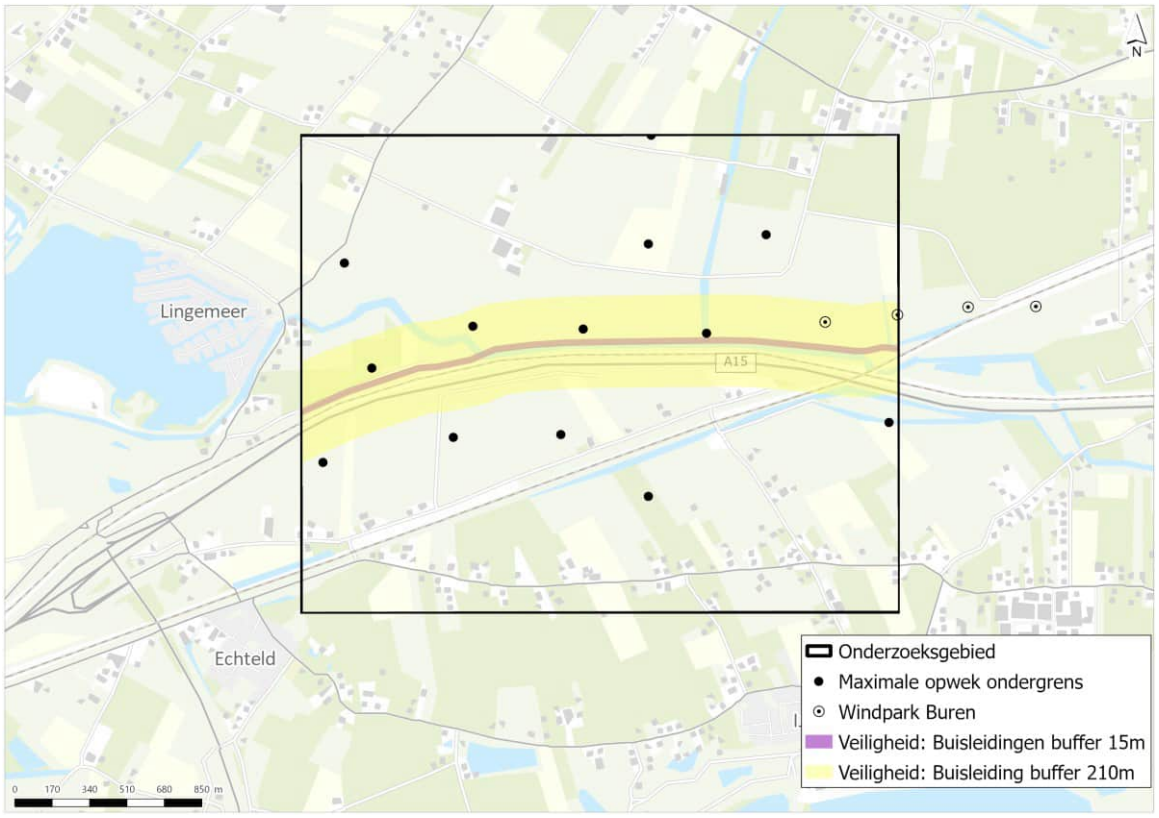


Afbeelding IX.8 Invloed bovengrens alternatief Natuur op risico-ontvangers

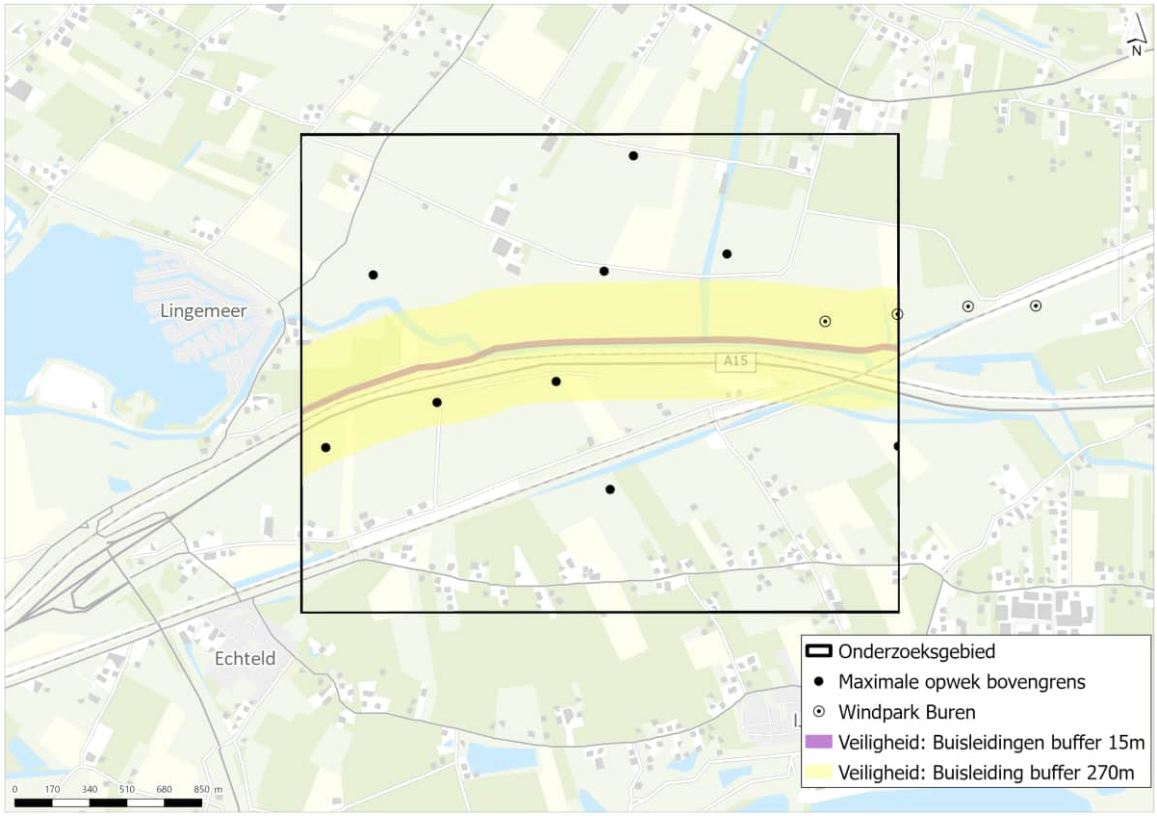


IX.2 Invloed op andere risicobronnen

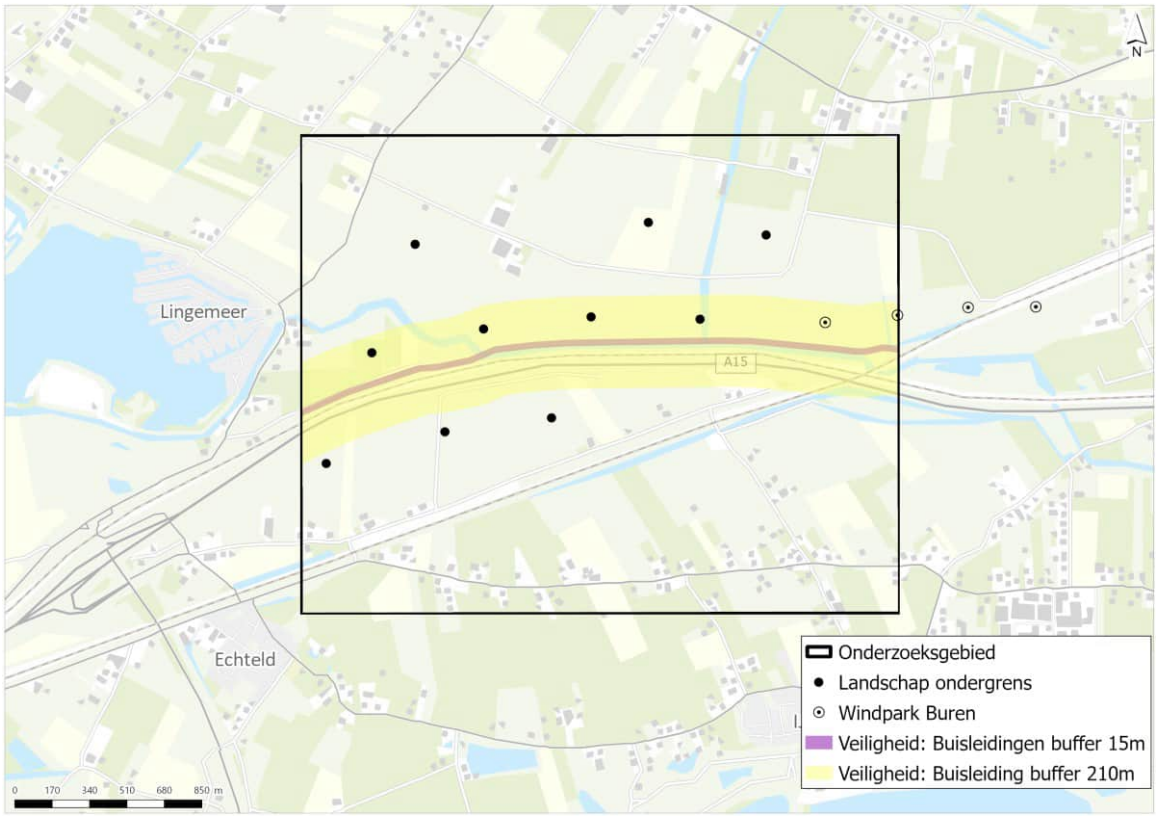
Afbeelding IX.9 Invloed van ondergrens alternatief Maximale opwek op andere risicobronnen



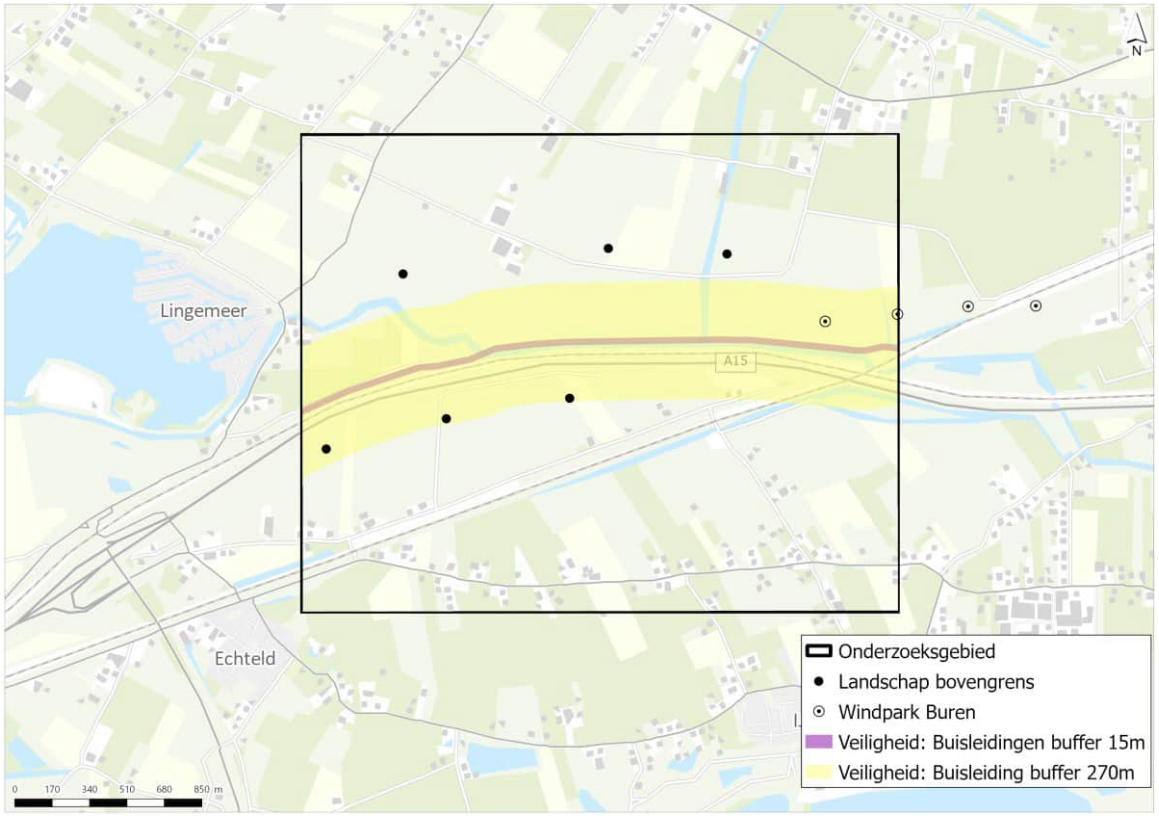
Afbeelding IX.10 Invloed van bovengrens alternatief Maximale opwek op andere risicobronnen



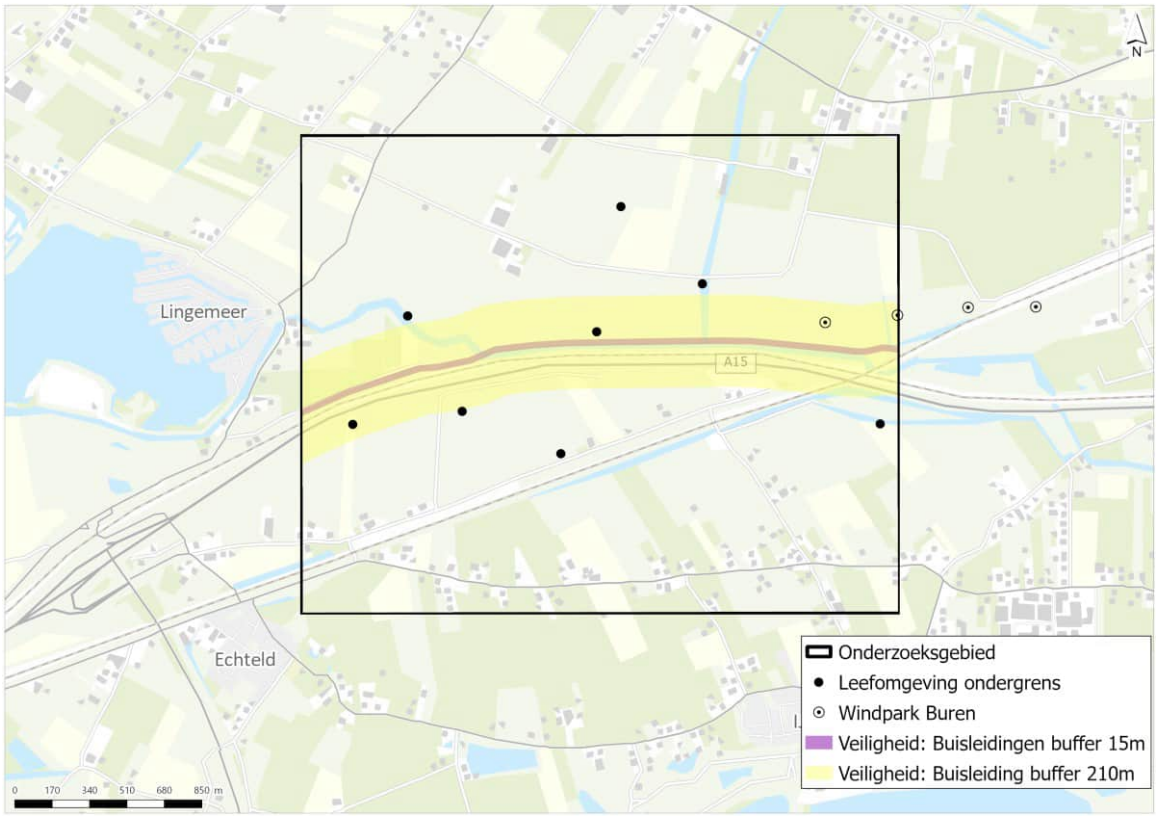
Afbeelding IX.11 Invloed van ondergrens alternatief Landschap op andere risicobronnen



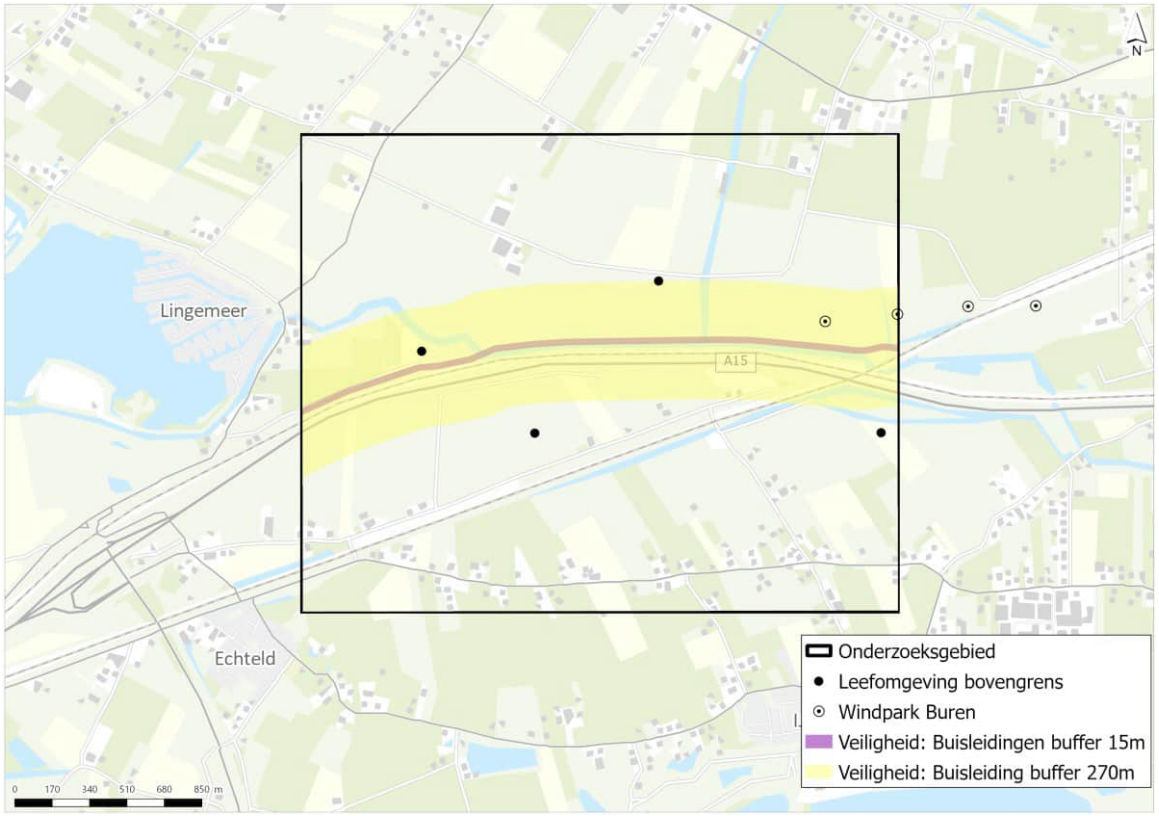
Afbeelding IX.12 Invloed van bovengrens alternatief Landschap op andere risicobronnen



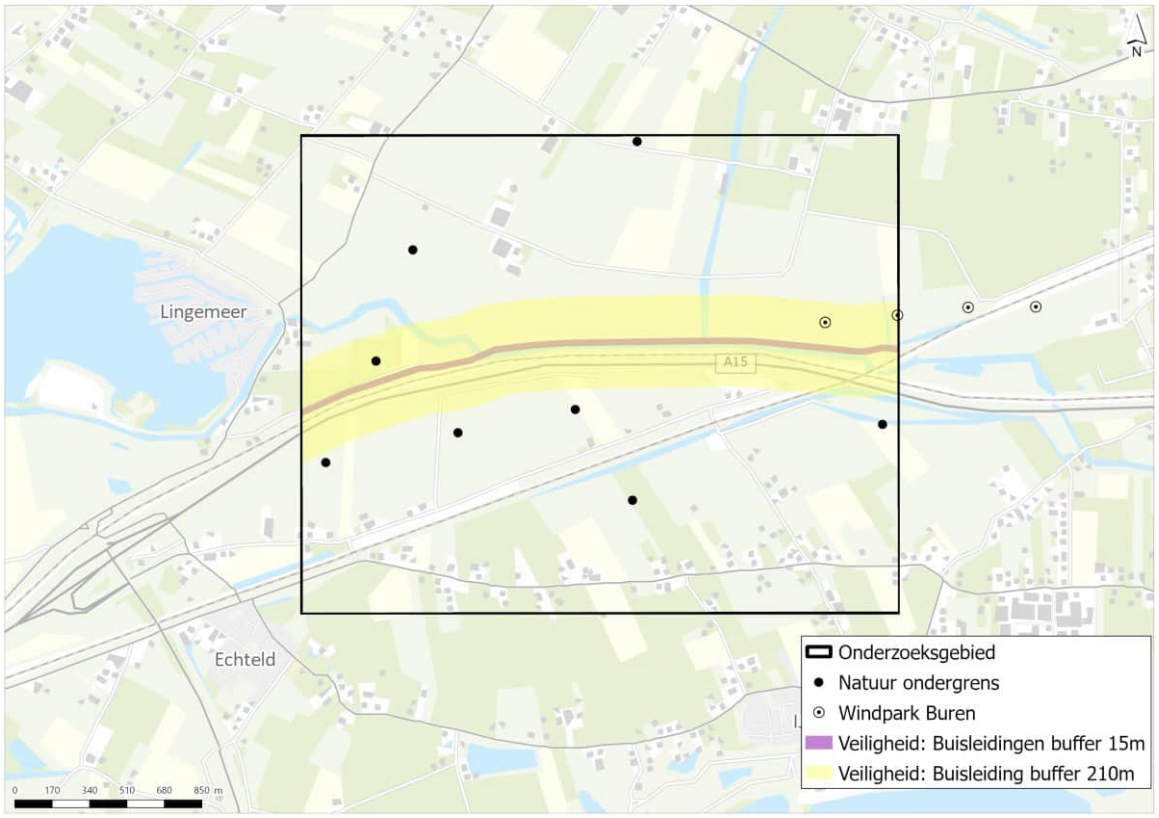
Afbeelding IX.13 Invloed van ondergrens alternatief Leefomgeving op andere risicobronnen



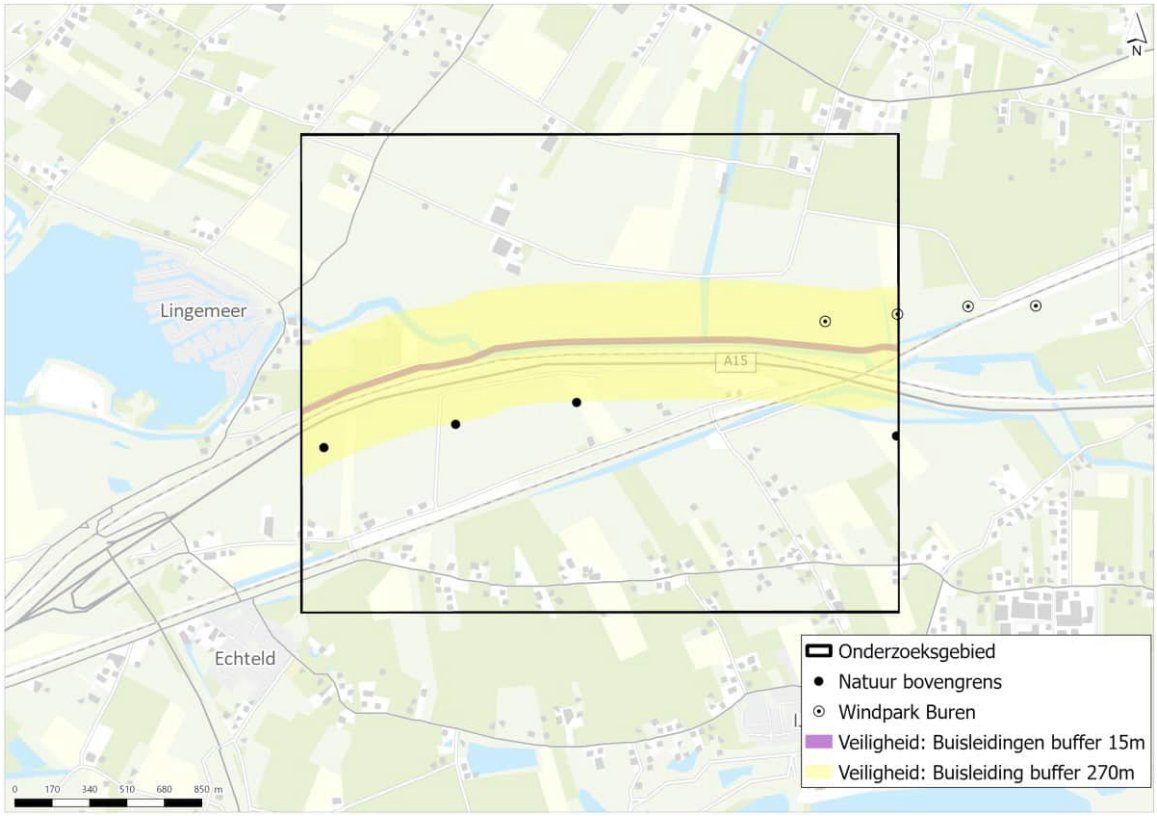
Afbeelding IX.14 Invloed van bovengrens alternatief Leefomgeving op andere risicobronnen



Afbeelding IX.15 Invloed van ondergrens alternatief Natuur op andere risicobronnen

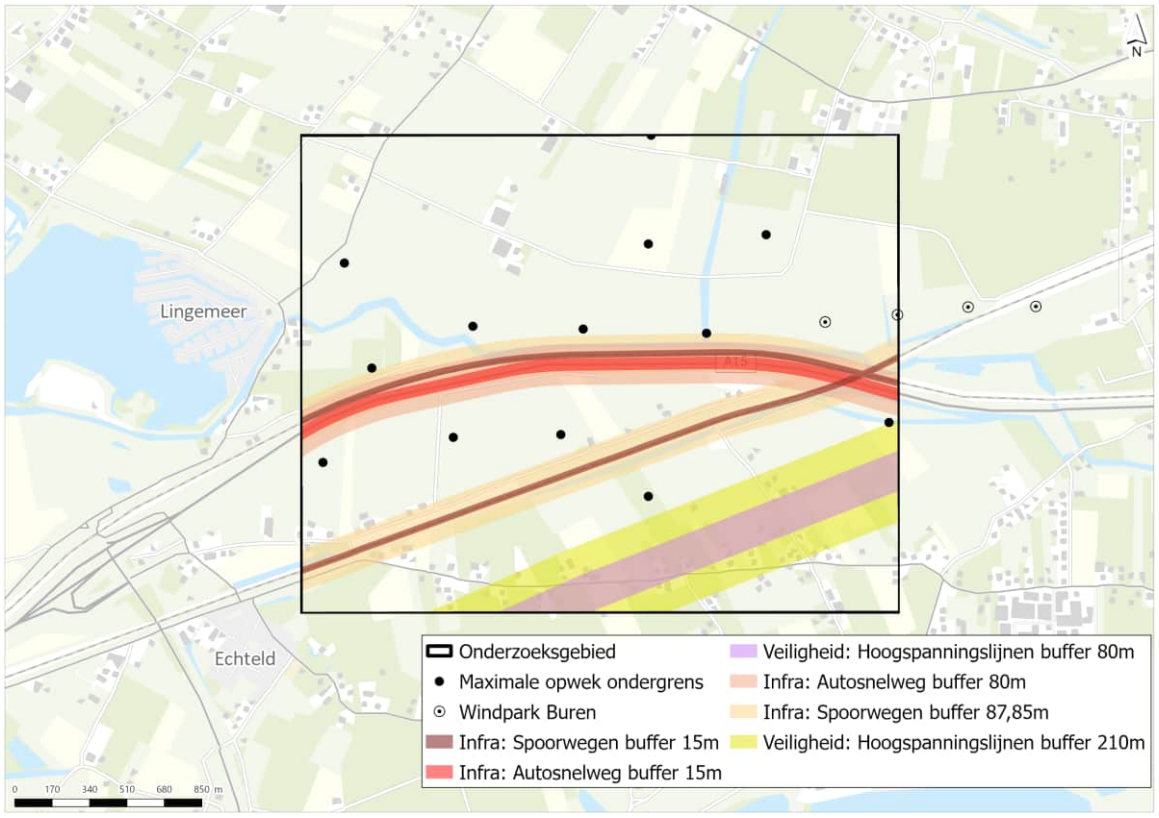


Afbeelding IX.16 Invloed van bovengrens alternatief Natuur op andere risicobronnen

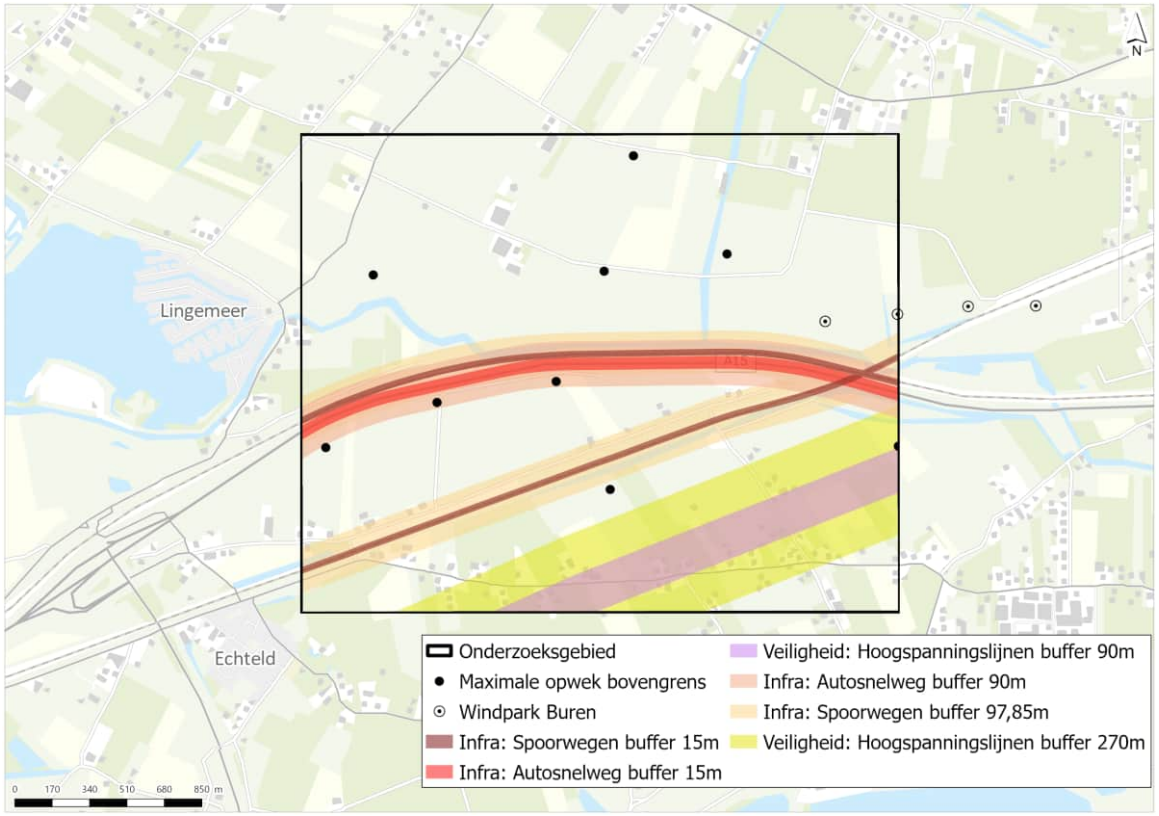


IX.3 Invloed op overige infrastructurele werken

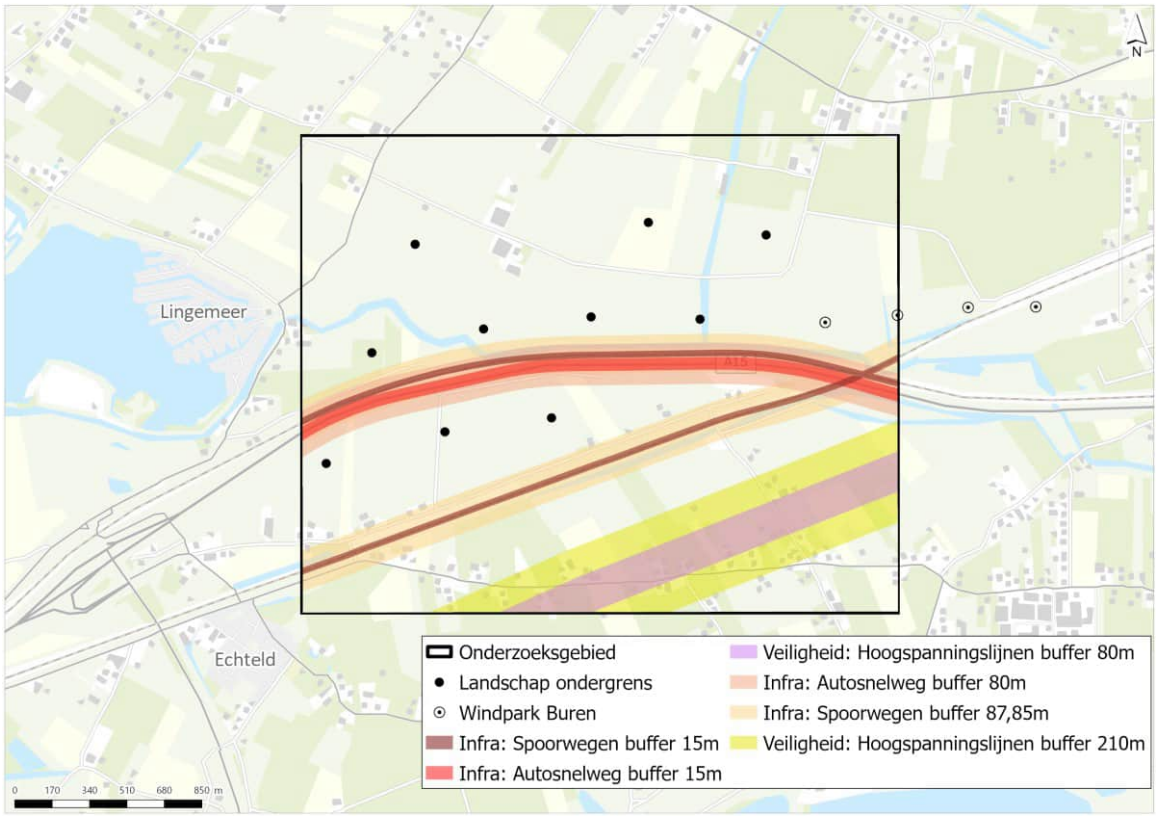
Afbeelding IX.17 Invloed van ondergrens alternatief Maximale opwek op overige infrastructurele werken



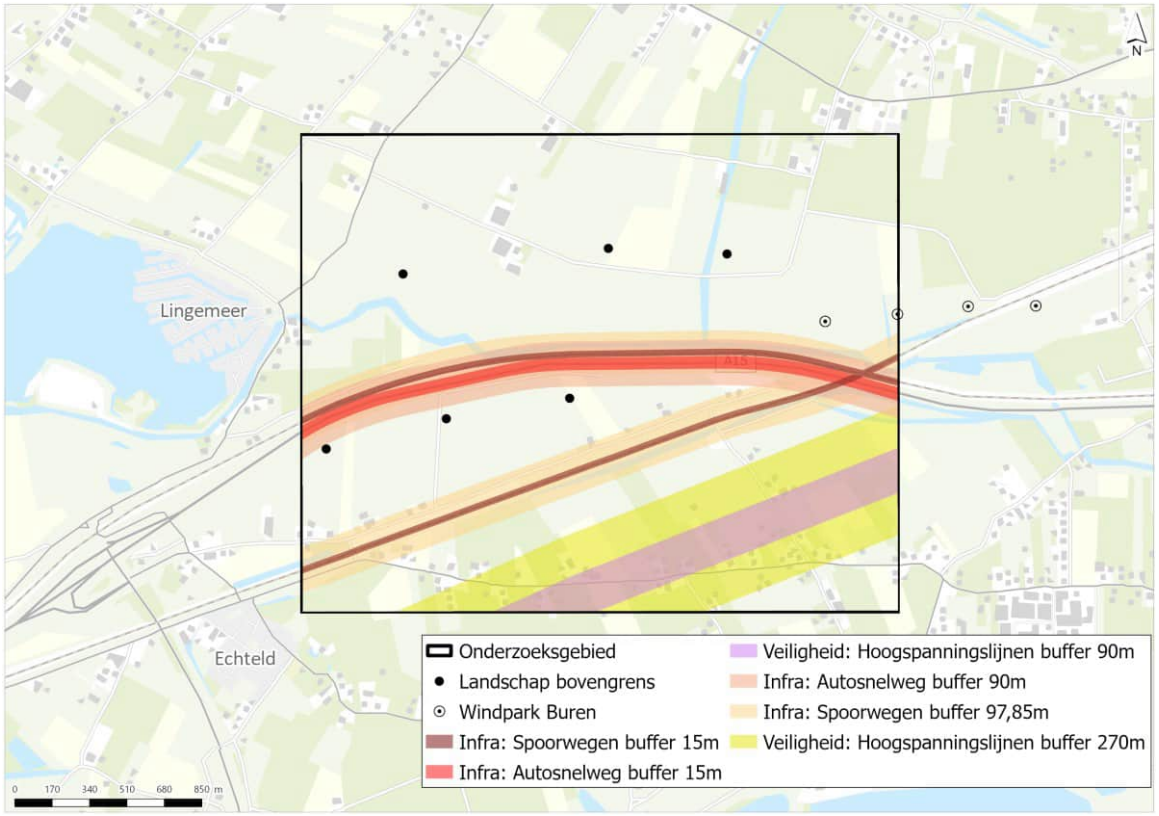
Afbeelding IX.18 Invloed van bovengrens alternatief Maximale opwek op overige infrastructurele werken



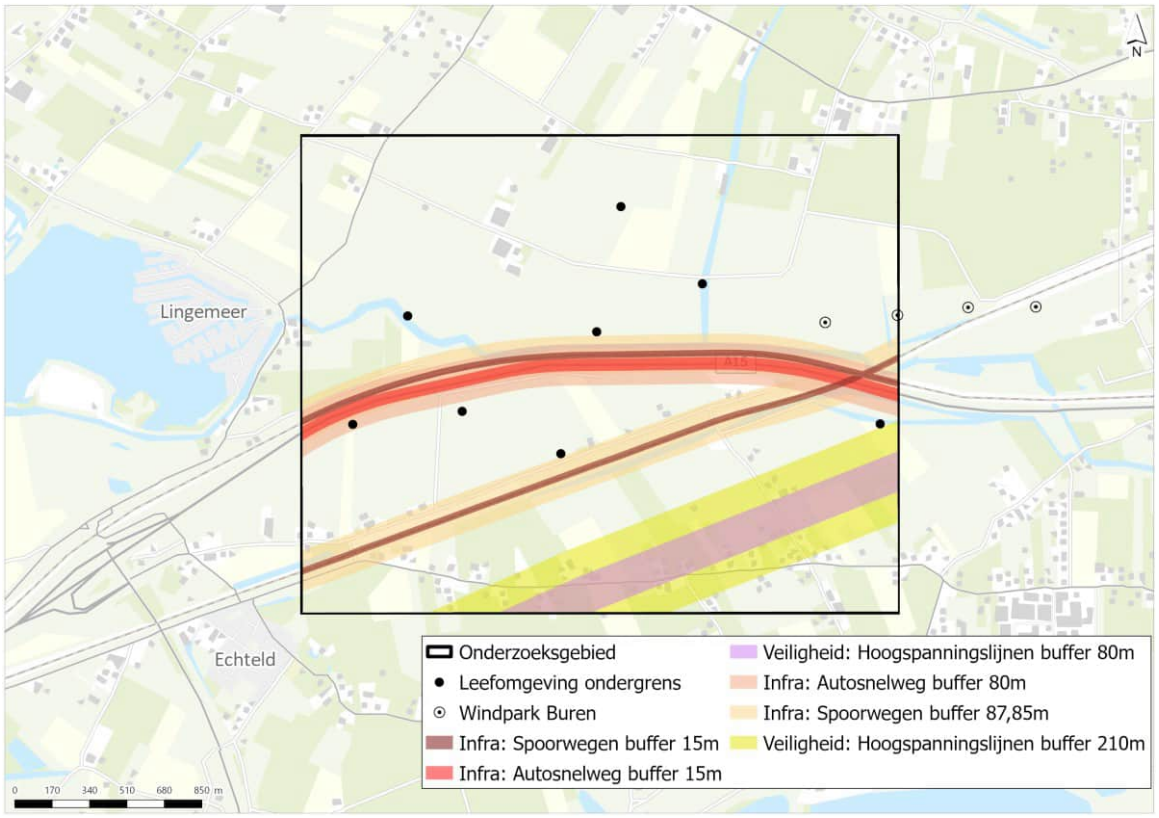
Afbeelding IX.19 Invloed van ondergrens alternatief Landschap op overige infrastructurele werken



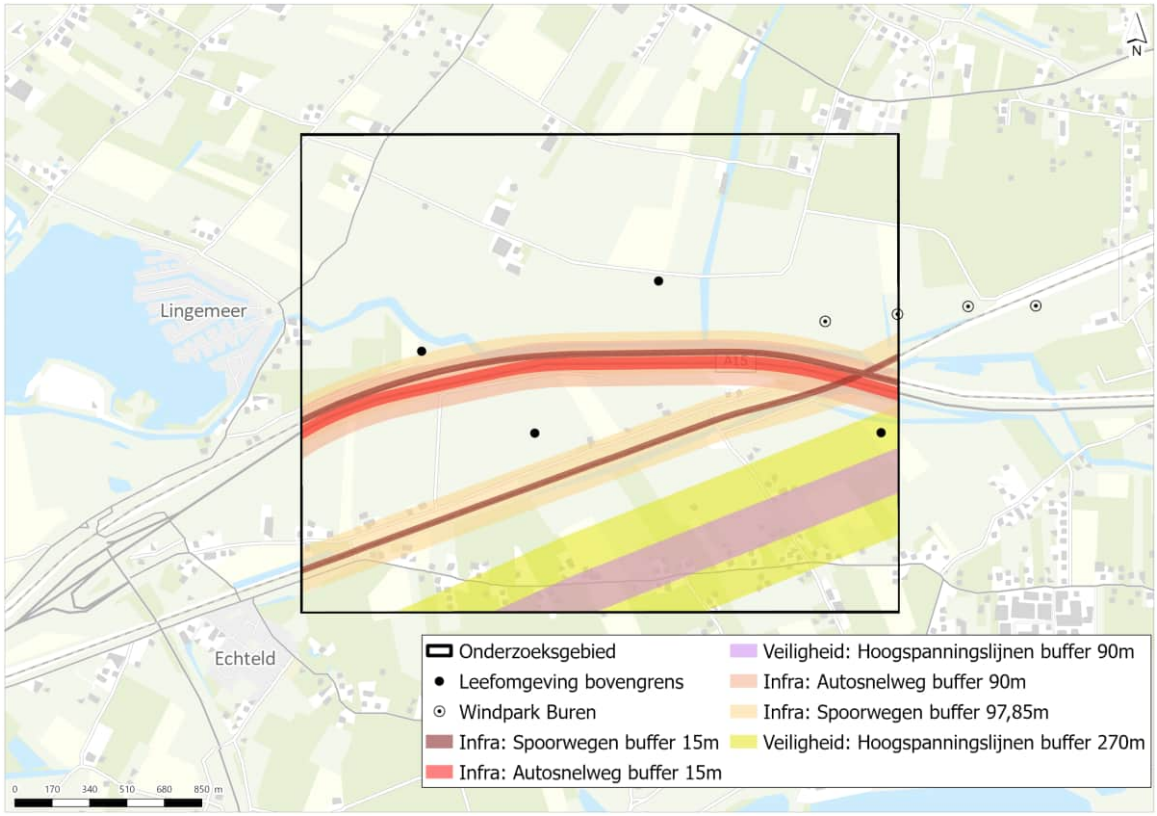
Afbeelding IX.20 Invloed van bovengrens alternatief Landschap op overige infrastructurele werken



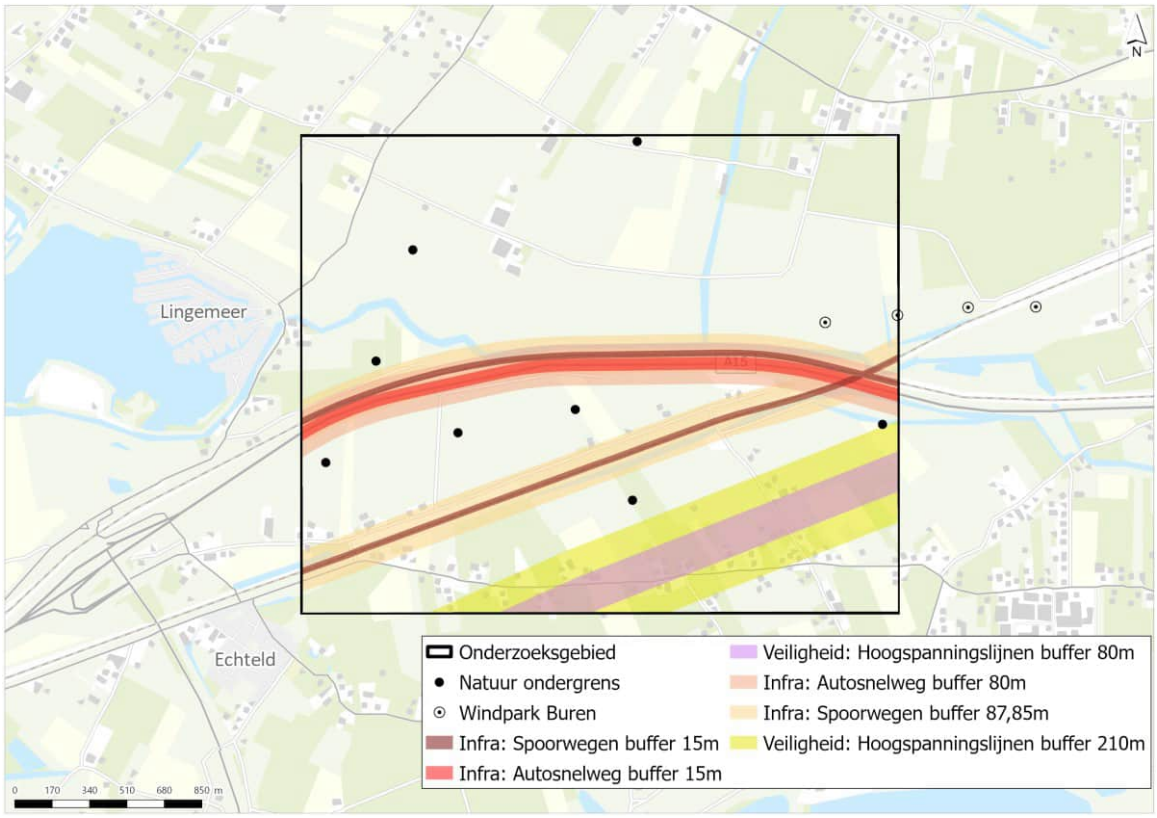
Afbeelding IX.21 Invloed van ondergrens alternatief Leefomgeving op overige infrastructurele werken



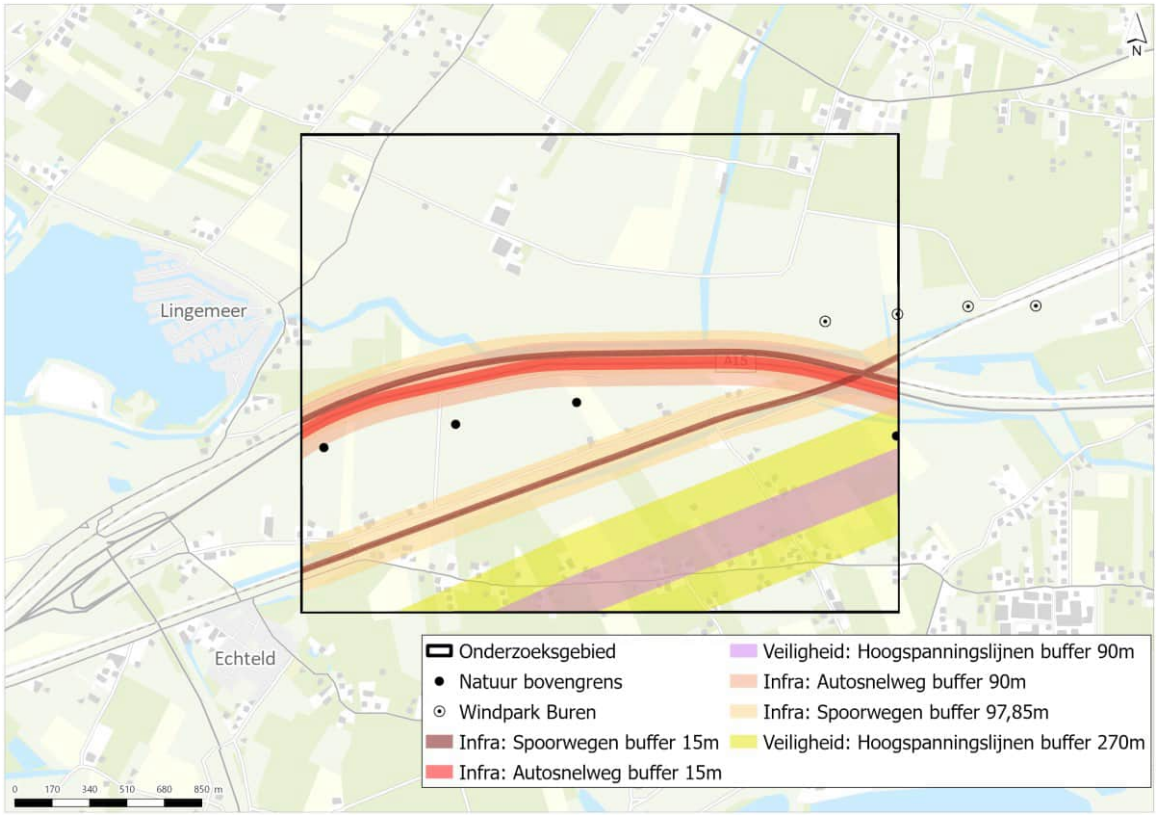
Afbeelding IX.22 Invloed van bovengrens alternatief Leefomgeving op overige infrastructurele werken



Afbeelding IX.23 Invloed van ondergrens alternatief Natuur op overige infrastructurele werken



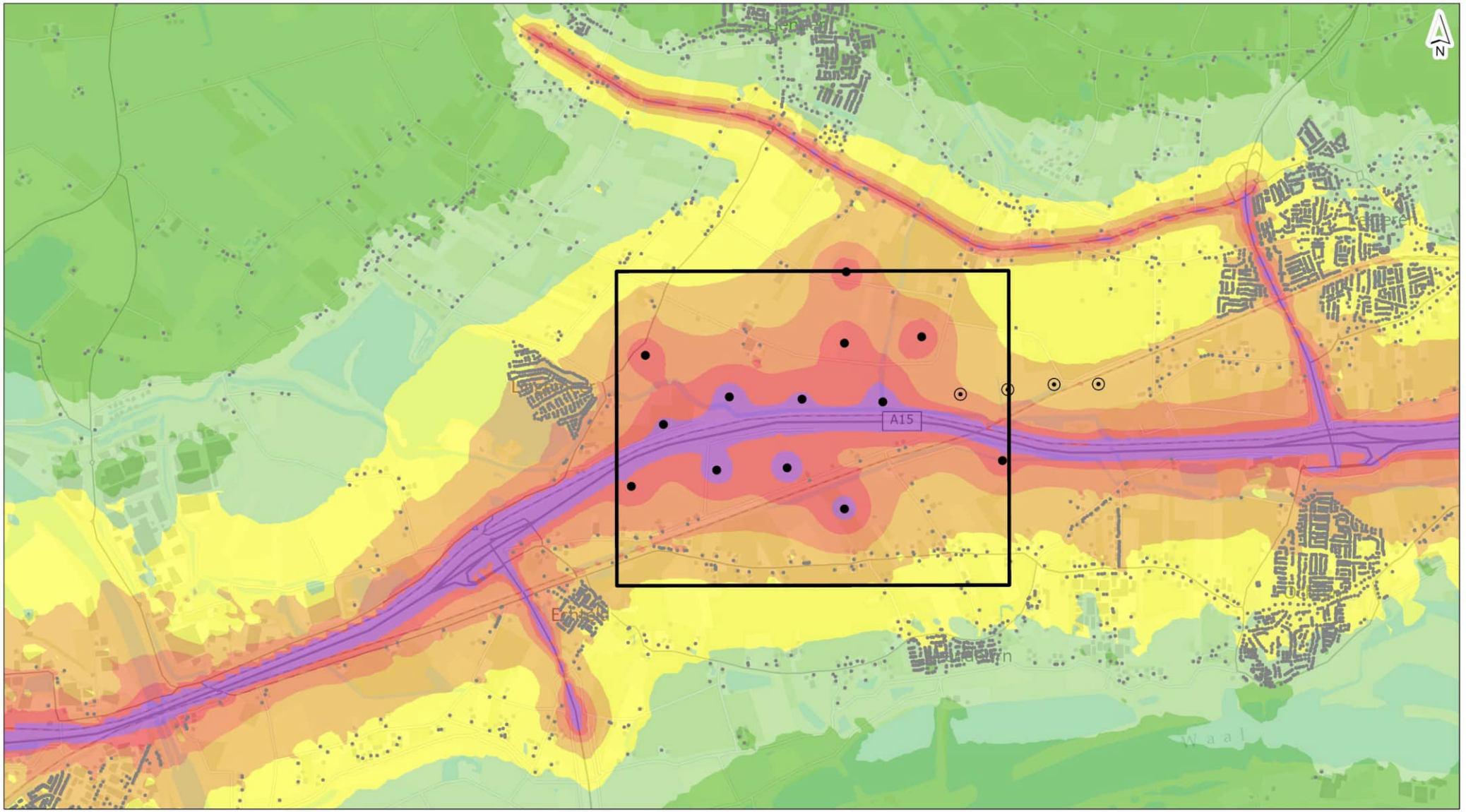
Afbeelding IX.24 Invloed van bovengrens alternatief Natuur op overige infrastructurele werken



X

BIJLAGE: KAARTMATERIAAL GELUID ALTERNATIEVEN

De waardes op de kaarten in deze bijlage zijn dB L_{den}.



Onderzoeksgebied
Windturbines
Windpark Buren
Geluidsgevoelige gebouwen

< 45 dB Lden
45 - 50 dB Lden
50 - 55 dB Lden
55 - 60 dB Lden

60 - 65 dB Lden
65 - 70 dB Lden
> 70 dB Lden

drawn	J. de Vries
verified	I.J.M. de Beer
approved	I.J.M de Beer
version	definitief 2
date	27-05-2024
drawing no	1
page size	A4 landscape
scale	1:37.000

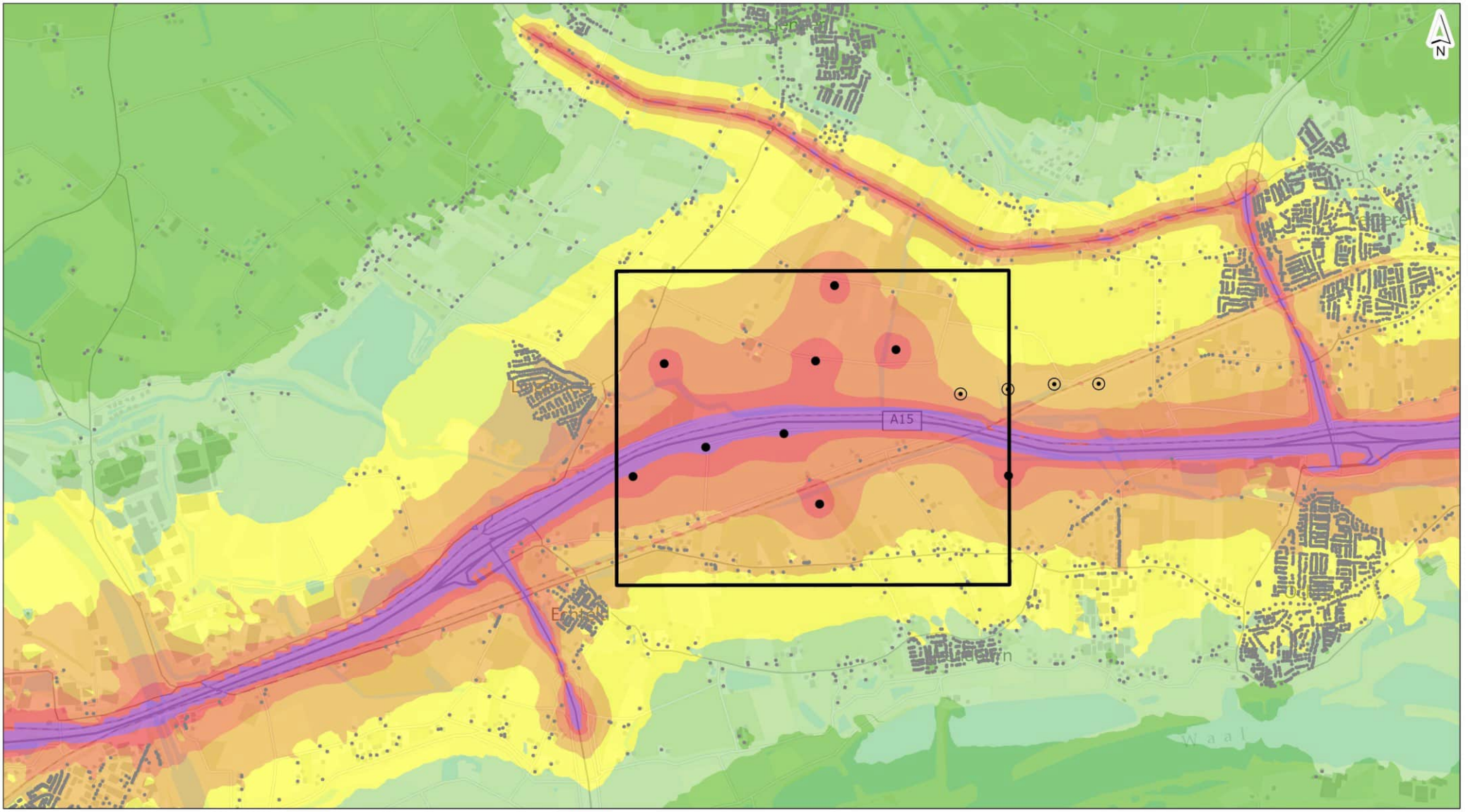
0 250 500 750 1000 1250 m

Cumulatieve geluidbelasting

Alternatief Maximale opwek Ondergrens

client	Vattenfall
project	Windpark Echteld-Lienden
project code	135341

Witteveen + Bos



Onderzoeksgebied
Windturbines
Windpark Buren
Geluidsgevoelige gebouwen

< 45 dB Lden
45 - 50 dB Lden
50 - 55 dB Lden
55 - 60 dB Lden
60 - 65 dB Lden
65 - 70 dB Lden
> 70 dB Lden

drawn	J. de Vries
verified	I.J.M. de Beer
approved	I.J.M de Beer
version	definitief 2
date	27-05-2024
drawing no	1
page size	A4 landscape
scale	1:37.000

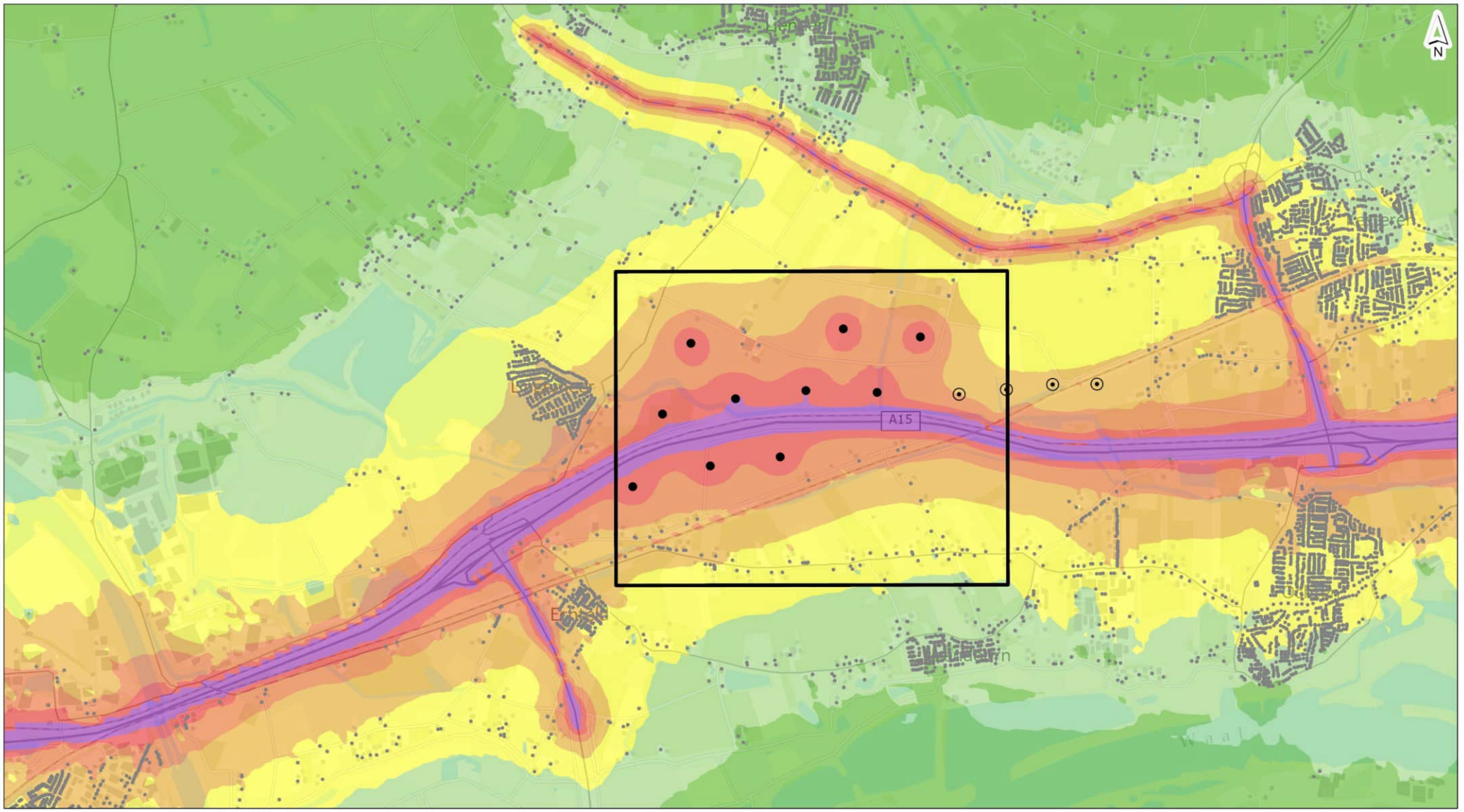
0 250 500 750 1000 1250 m

Cumulatieve geluidbelasting

Alternatief Maximale opwek Bovengrens

client	Vattenfall
project	Windpark Echteld-Lienden
project code	135341

Witteveen + Bos



Onderzoeksgebied
Windturbines
Windpark Buren
Geluidsgevoelige gebouwen

< 45 dB Lden
45 - 50 dB Lden
50 - 55 dB Lden
55 - 60 dB Lden
60 - 65 dB Lden
65 - 70 dB Lden
> 70 dB Lden

drawn	J. de Vries
verified	I.J.M. de Beer
approved	I.J.M de Beer
version	definitief 2
date	27-05-2024
drawing no	1
page size	A4 landscape
scale	1:37.000

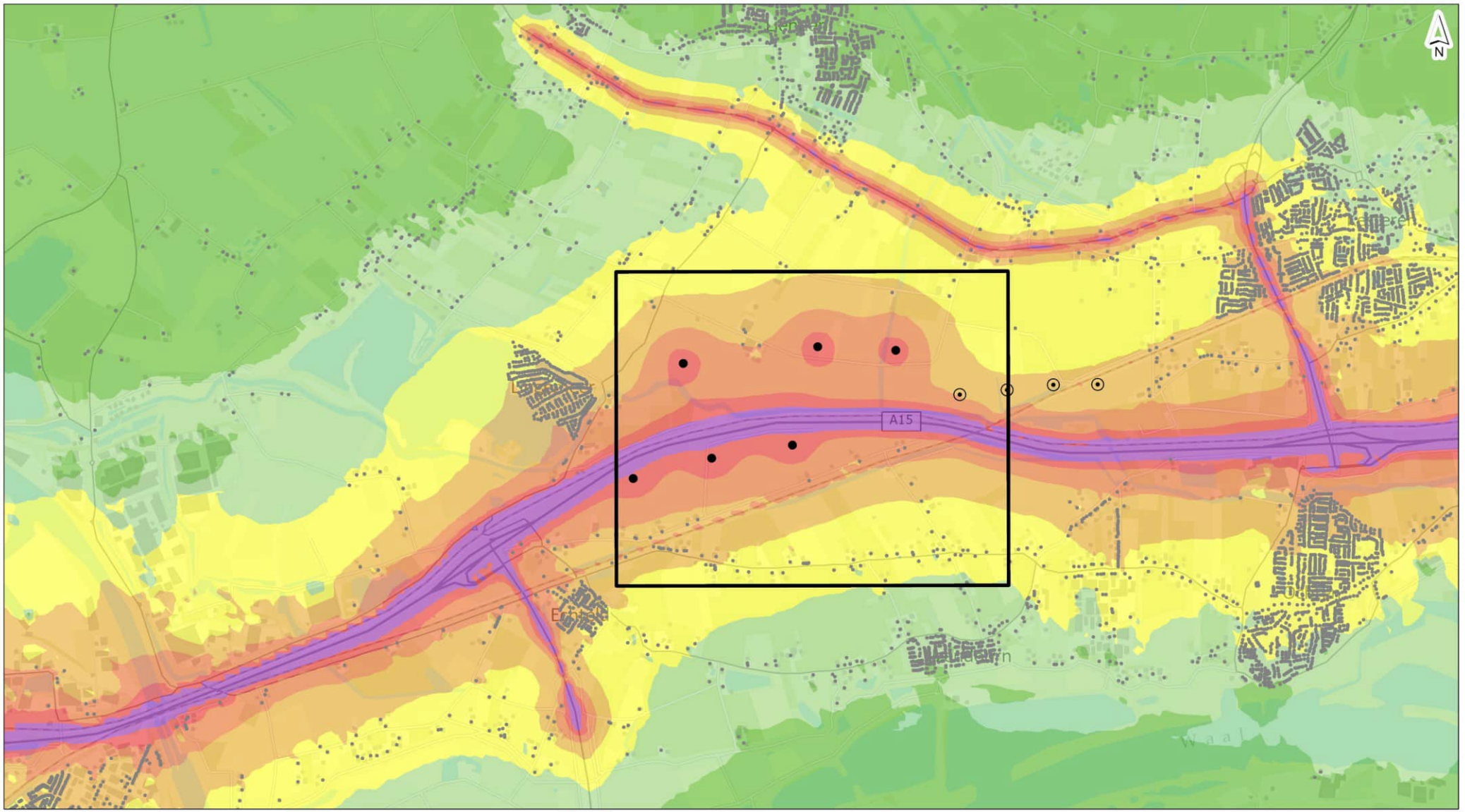
0 250 500 750 1000 1250 m

Cumulatieve geluidbelasting

Alternatief Landschap Ondergrens

client	Vattenfall
project	Windpark Echteld-Lienden
project code	135341

Witteveen + Bos



Onderzoeksgebied
Windturbines
Windpark Buren
Geluidsgevoelige gebouwen

< 45 dB Lden
45 - 50 dB Lden
50 - 55 dB Lden
55 - 60 dB Lden
60 - 65 dB Lden
65 - 70 dB Lden
> 70 dB Lden

drawn	J. de Vries
verified	I.J.M. de Beer
approved	I.J.M de Beer
version	definitief 2
date	27-05-2024
drawing no	1
page size	A4 landscape
scale	1:37.000

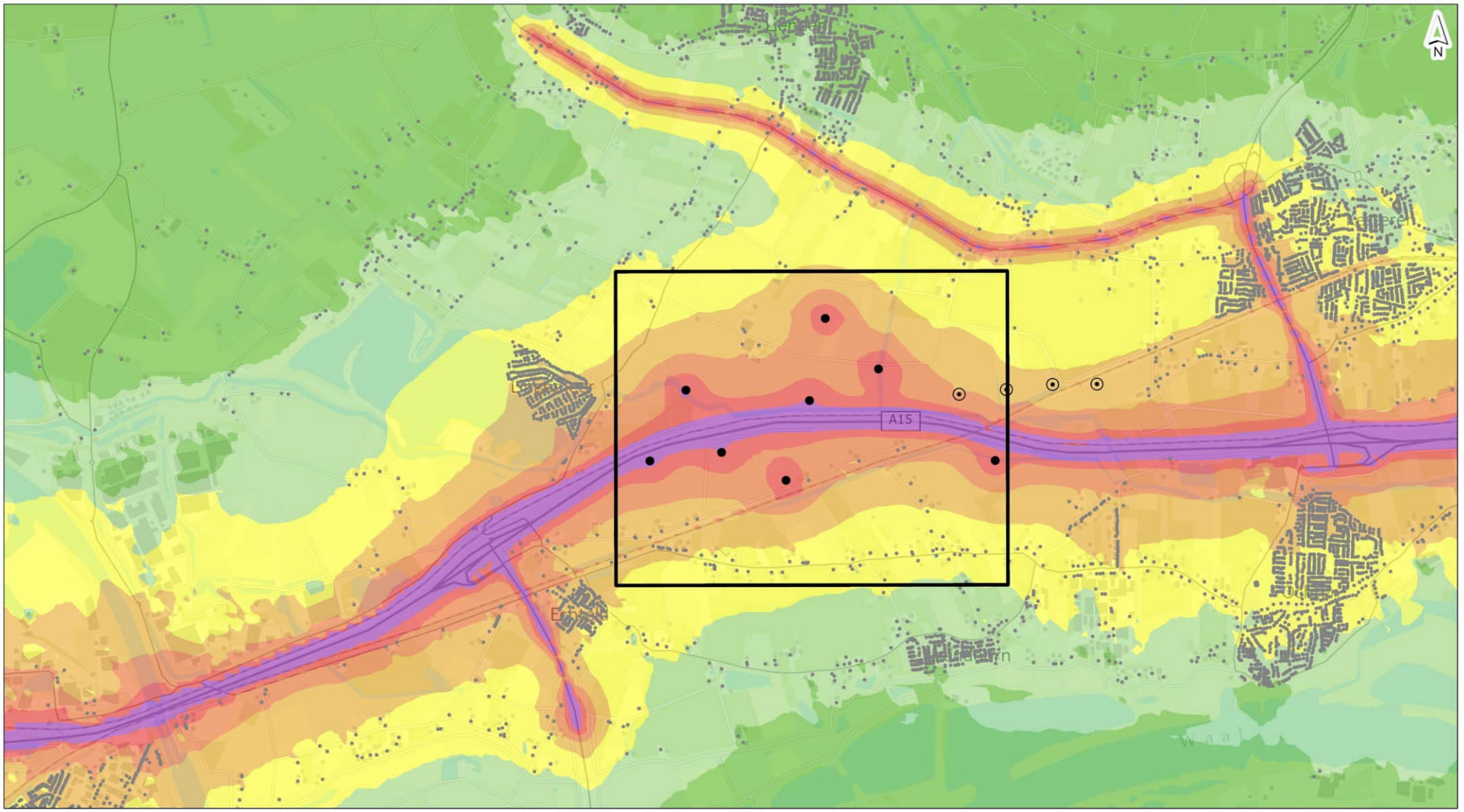
0 250 500 750 1000 1250 m

Cumulatieve geluidbelasting

Alternatief Landschap Bovengrens

client	Vattenfall
project	Windpark Echteld-Lienden
project code	135341

Witteveen + Bos



drawn	J. de Vries
verified	I.J.M. de Beer
approved	I.J.M de Beer
version	definitief 2
date	27-05-2024
drawing no	1
page size	A4 landscape
scale	1:37.000

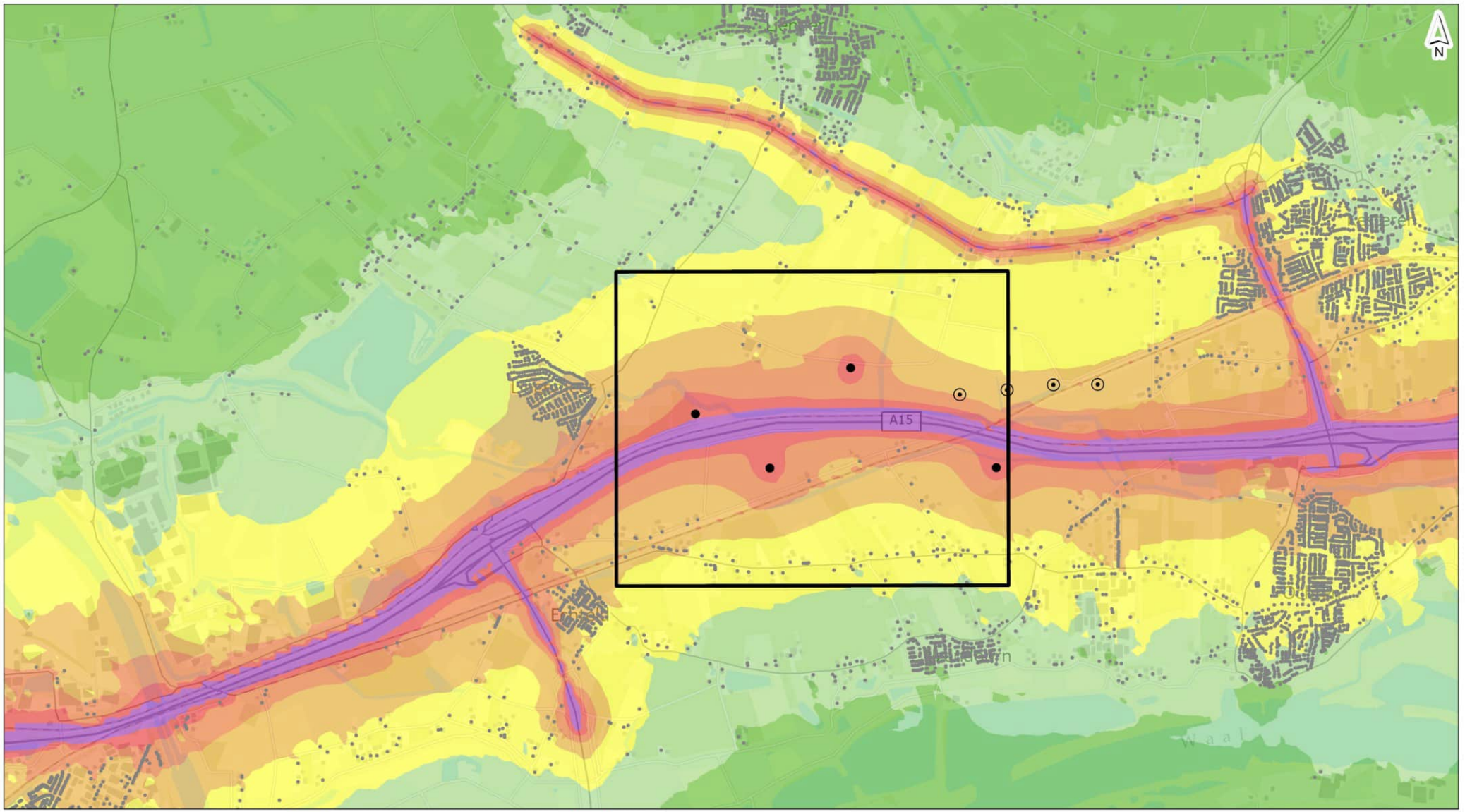
0 250 500 750 1000 1250 m

Cumulatieve geluidbelasting

Alternatief Leefomgeving
Ondergrens

client	Vattenfall
project	Windpark Echteld-Lienden
project code	135341

Witteveen + Bos



Onderzoeksgebied
Windturbines
Windpark Buren
Geluidsgevoelige gebouwen

< 45 dB Lden
45 - 50 dB Lden
50 - 55 dB Lden
55 - 60 dB Lden
60 - 65 dB Lden
65 - 70 dB Lden
> 70 dB Lden

drawn	J. de Vries
verified	I.J.M. de Beer
approved	I.J.M de Beer
version	definitief 2
date	27-05-2024
drawing no	1
page size	A4 landscape
scale	1:37.000

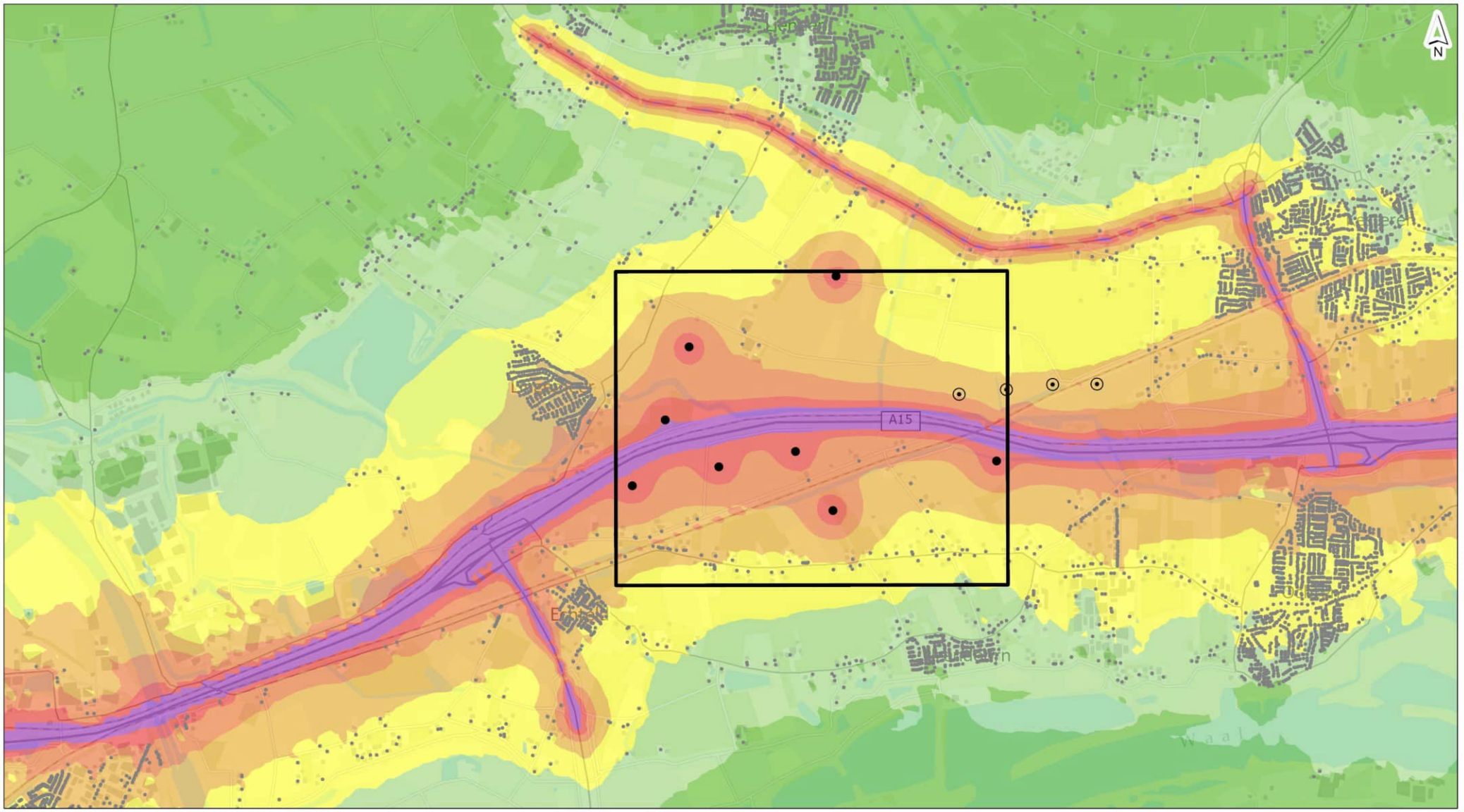
0 250 500 750 1000 1250 m

Cumulatieve geluidbelasting

Alternatief Leefomgeving Bovengrens

client	Vattenfall
project	Windpark Echteld-Lienden
project code	135341

Witteveen + Bos



Onderzoeksgebied
Windturbines
Windpark Buren
Geluidsgevoelige gebouwen

< 45 dB Lden
45 - 50 dB Lden
50 - 55 dB Lden
55 - 60 dB Lden
60 - 65 dB Lden
65 - 70 dB Lden
> 70 dB Lden

drawn	J. de Vries
verified	I.J.M. de Beer
approved	I.J.M de Beer
version	definitief 2
date	27-05-2024
drawing no	1
page size	A4 landscape
scale	1:37.000

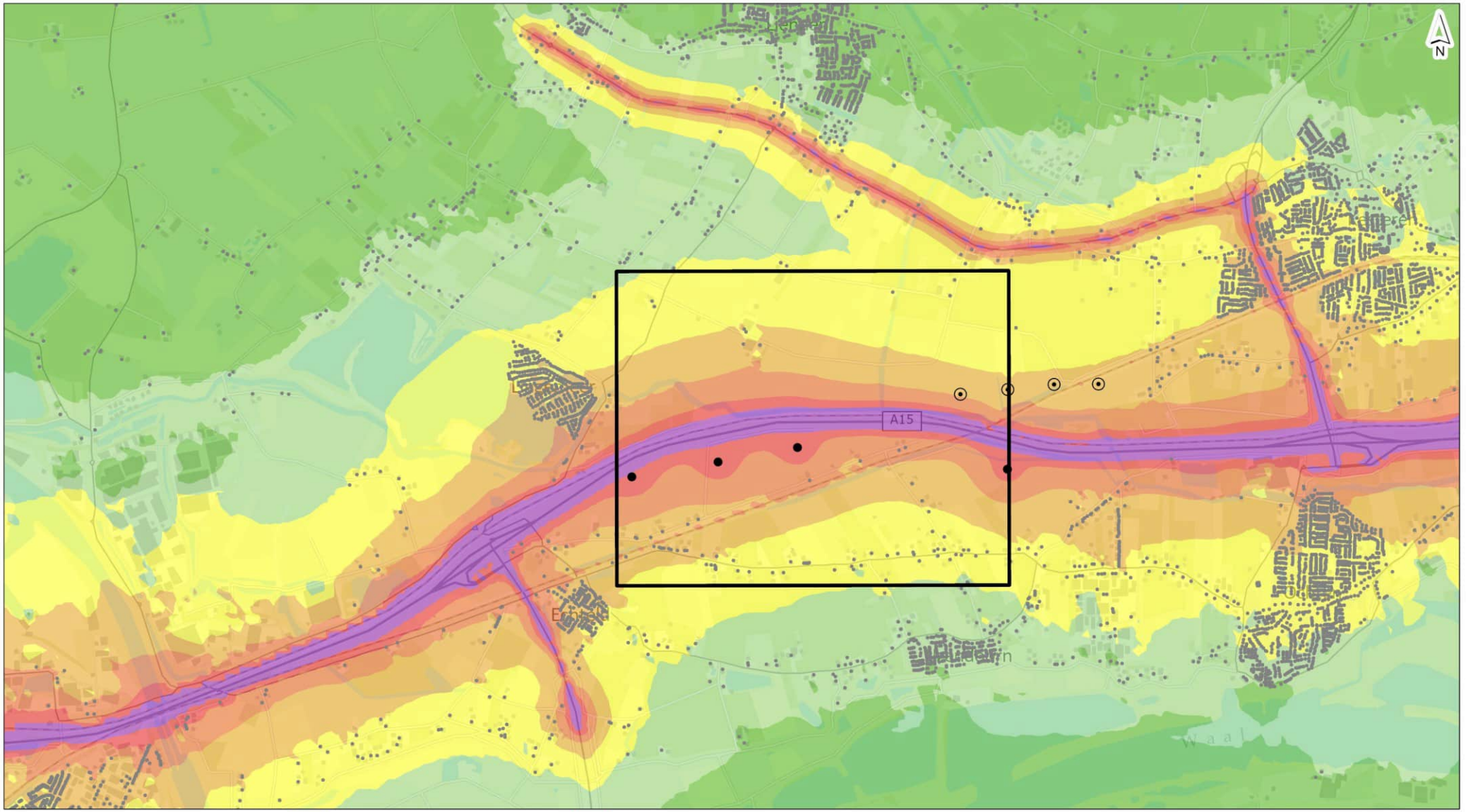
0 250 500 750 1000 1250 m

Cumulatieve geluidbelasting

Alternatief Natuur
Ondergrens

client	Vattenfall
project	Windpark Echteld-Lienden
project code	135341

Witteveen + Bos



Onderzoeksgebied
Windturbines
Windpark Buren
Geluidsgevoelige gebouwen

< 45 dB Lden
45 - 50 dB Lden
50 - 55 dB Lden
55 - 60 dB Lden
60 - 65 dB Lden
65 - 70 dB Lden
> 70 dB Lden

drawn	J. de Vries
verified	I.J.M. de Beer
approved	I.J.M de Beer
version	definitief 2
date	27-05-2024
drawing no	1
page size	A4 landscape
scale	1:37.000

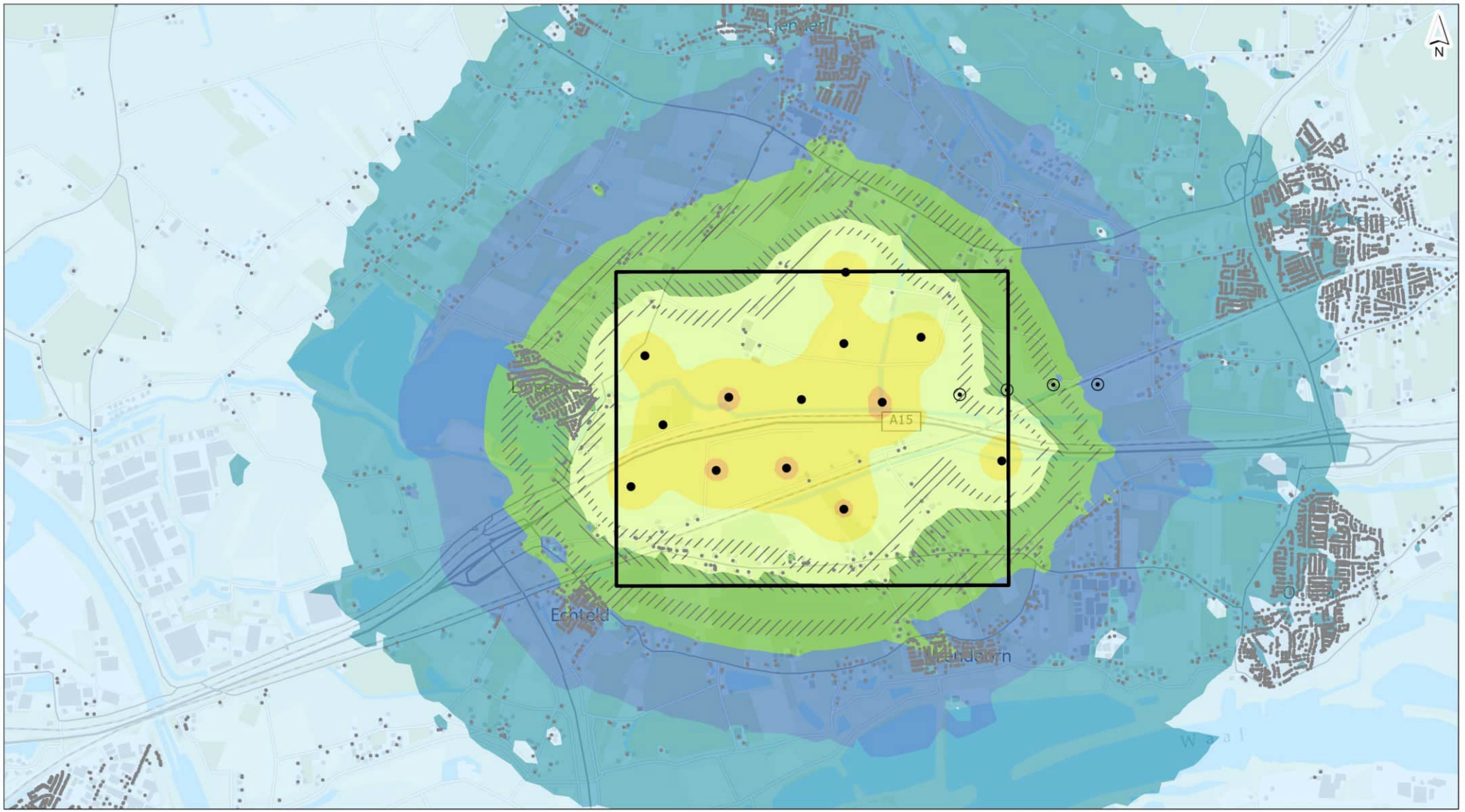
0 250 500 750 1000 1250 m

Cumulatieve geluidbelasting

Alternatief Natuur Bovengrens

client	Vattenfall
project	Windpark Echteld-Lienden
project code	135341

Witteveen + Bos



Onderzoeksgebied
Windturbines
Windpark Buren
Geluidsgevoelige gebouwen
< 30 dB Lden
30 - 35 dB Lden
35 - 40 dB Lden
40 - 45 dB Lden
45 - 50 dB Lden
50 - 55 dB Lden
55 - 60 dB Lden
41 - 42 dB Lden
44 - 45 dB Lden
46 - 47 dB Lden

drawn	J. de Vries
verified	I.J.M. de Beer
approved	I.J.M de Beer
version	definitief 2
date	27-05-2024
drawing no	1
page size	A4 landscape
scale	1:37.000

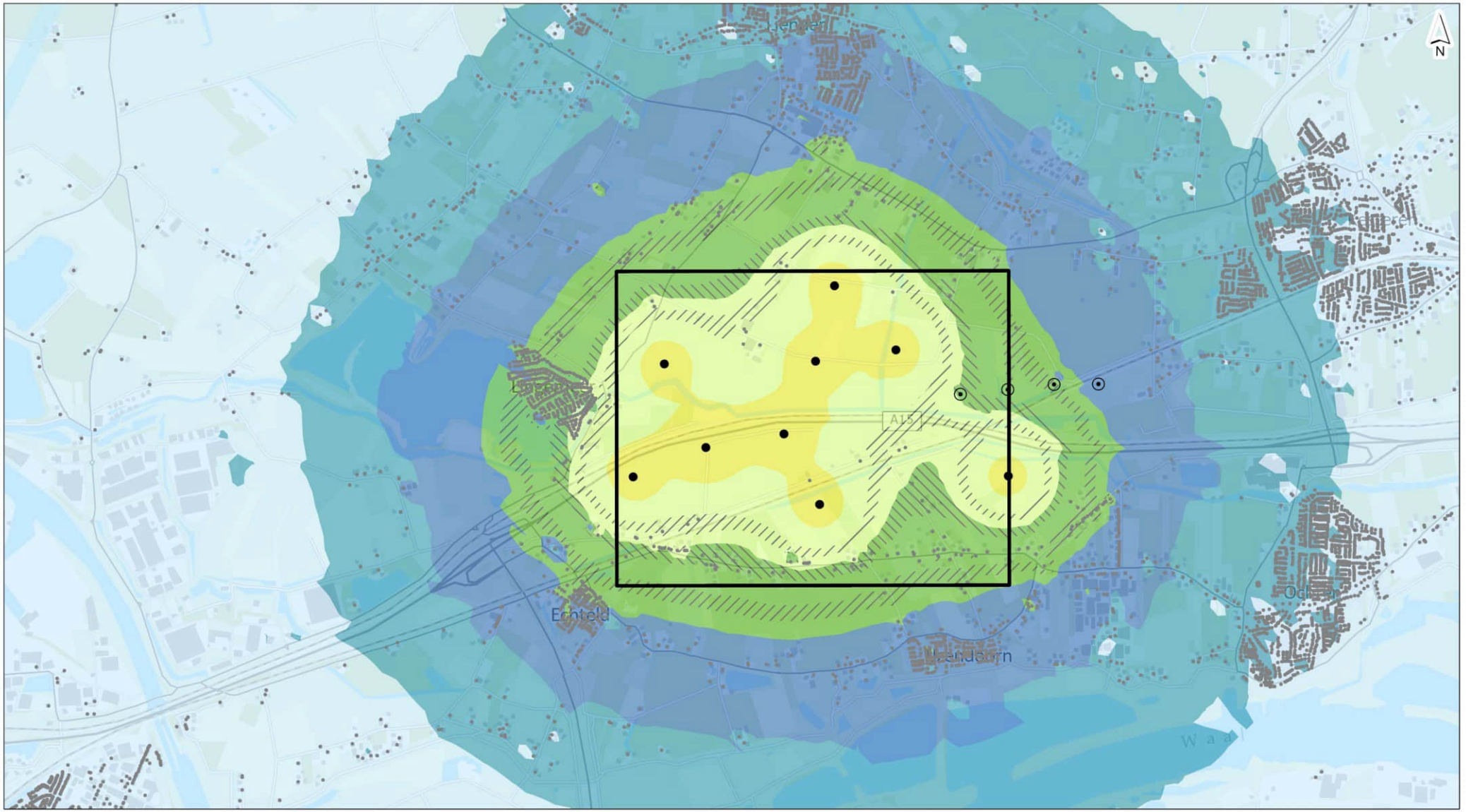
0 250 500 750 1000 1250 m

Geluidbelasting van windturbines

Alternatief Maximale opwek Ondergrens

client	Vattenfall
project	Windpark Echteld-Lienden
project code	135341

Witteveen + Bos



Onderzoeksgebied
Windturbines
Windpark Buren
Geluidsgevoelige gebouwen
< 30 dB Lden
30 - 35 dB Lden
35 - 40 dB Lden
40 - 45 dB Lden
45 - 50 dB Lden
50 - 55 dB Lden
55 - 60 dB Lden
41 - 42 dB Lden
44 - 45 dB Lden
46 - 47 dB Lden

drawn	J. de Vries
verified	I.J.M. de Beer
approved	I.J.M de Beer
version	definitief 2
date	27-05-2024
drawing no	1
page size	A4 landscape
scale	1:37.000

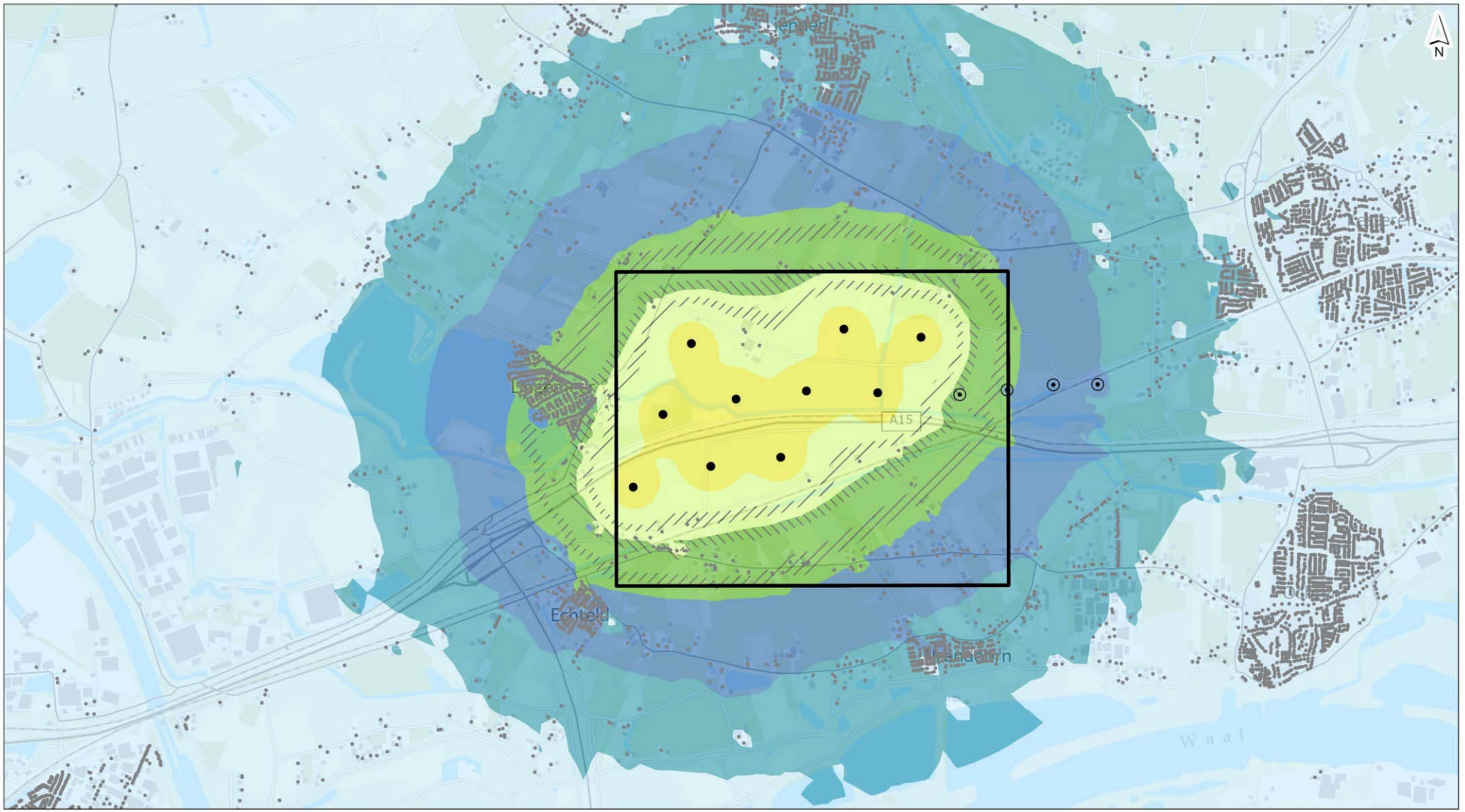
0 250 500 750 1000 1250 m

Geluidbelasting van windturbines

Alternatief Maximale opwek Bovengrens

client	Vattenfall
project	Windpark Echteld-Lienden
project code	135341

Witteveen+Bos



Onderzoeksgebied
Windturbines
Windpark Buren
Geluidsgevoelige gebouwen
< 30 dB Lden
30 - 35 dB Lden
35 - 40 dB Lden
40 - 45 dB Lden
45 - 50 dB Lden
50 - 55 dB Lden
55 - 60 dB Lden
41 - 42 dB Lden
44 - 45 dB Lden
46 - 47 dB Lden

drawn	J. de Vries
verified	I.J.M. de Beer
approved	I.J.M de Beer
version	definitief 2
date	27-05-2024
drawing no	1
page size	A4 landscape
scale	1:37.000

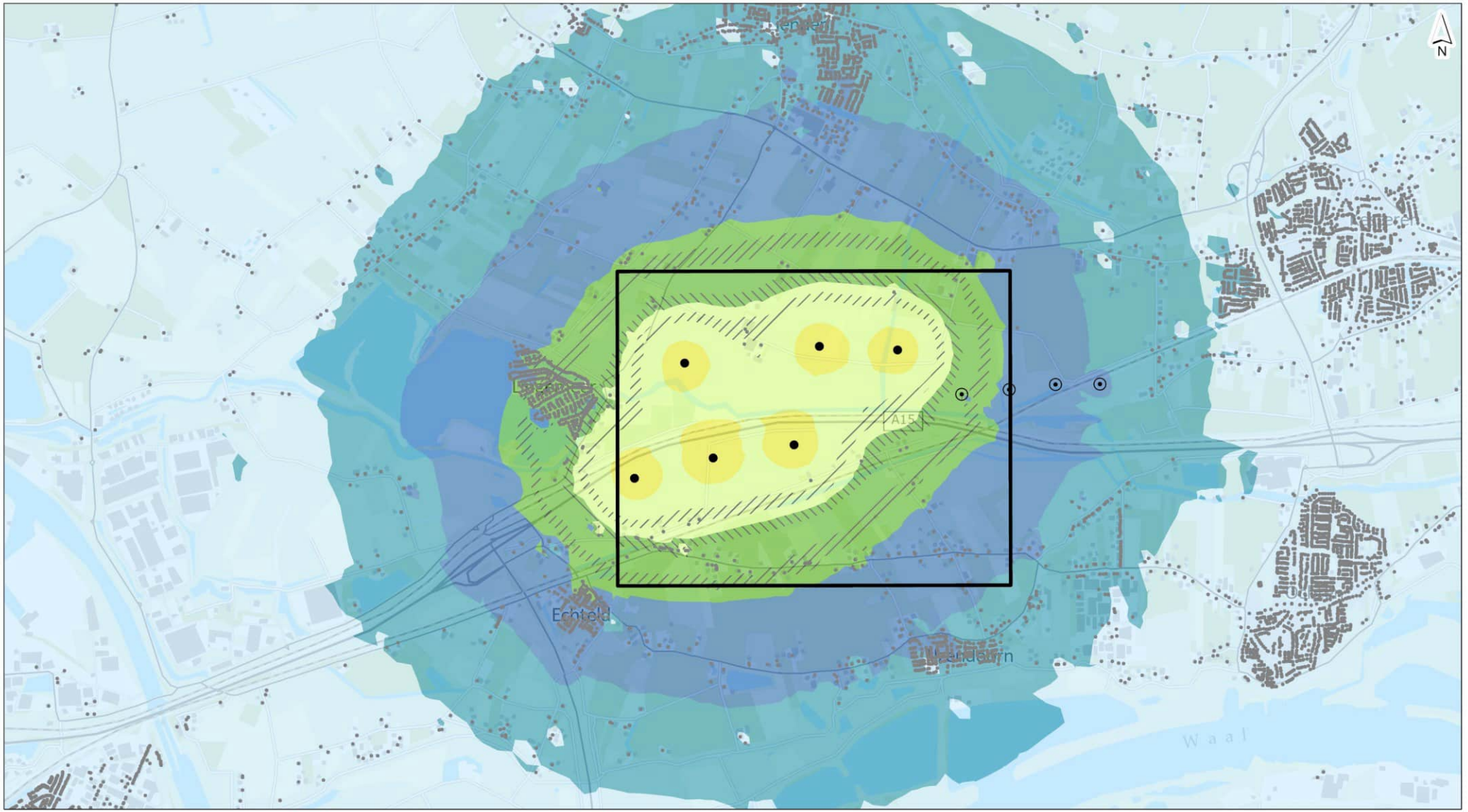
0 250 500 750 1000 1250 m

Geluidbelasting van windturbines

Alternatief Landschap Ondergrens

client	Vattenfall
project	Windpark Echteld-Lienden
project code	135341

Witteveen + Bos



- Onderzoeksgebied
- Windturbines
- Windpark Buren
- Geluidsgevoelige gebouwen
- < 30 dB Lden
- 30 - 35 dB Lden
- 35 - 40 dB Lden
- 40 - 45 dB Lden
- 45 - 50 dB Lden
- 50 - 55 dB Lden
- 55 - 60 dB Lden
- 41 - 42 dB Lden
- 44 - 45 dB Lden
- 46 - 47 dB Lden

drawn	J. de Vries
verified	I.J.M. de Beer
approved	I.J.M de Beer
version	definitief 2
date	27-05-2024
drawing no	1
page size	A4 landscape
scale	1:37.000

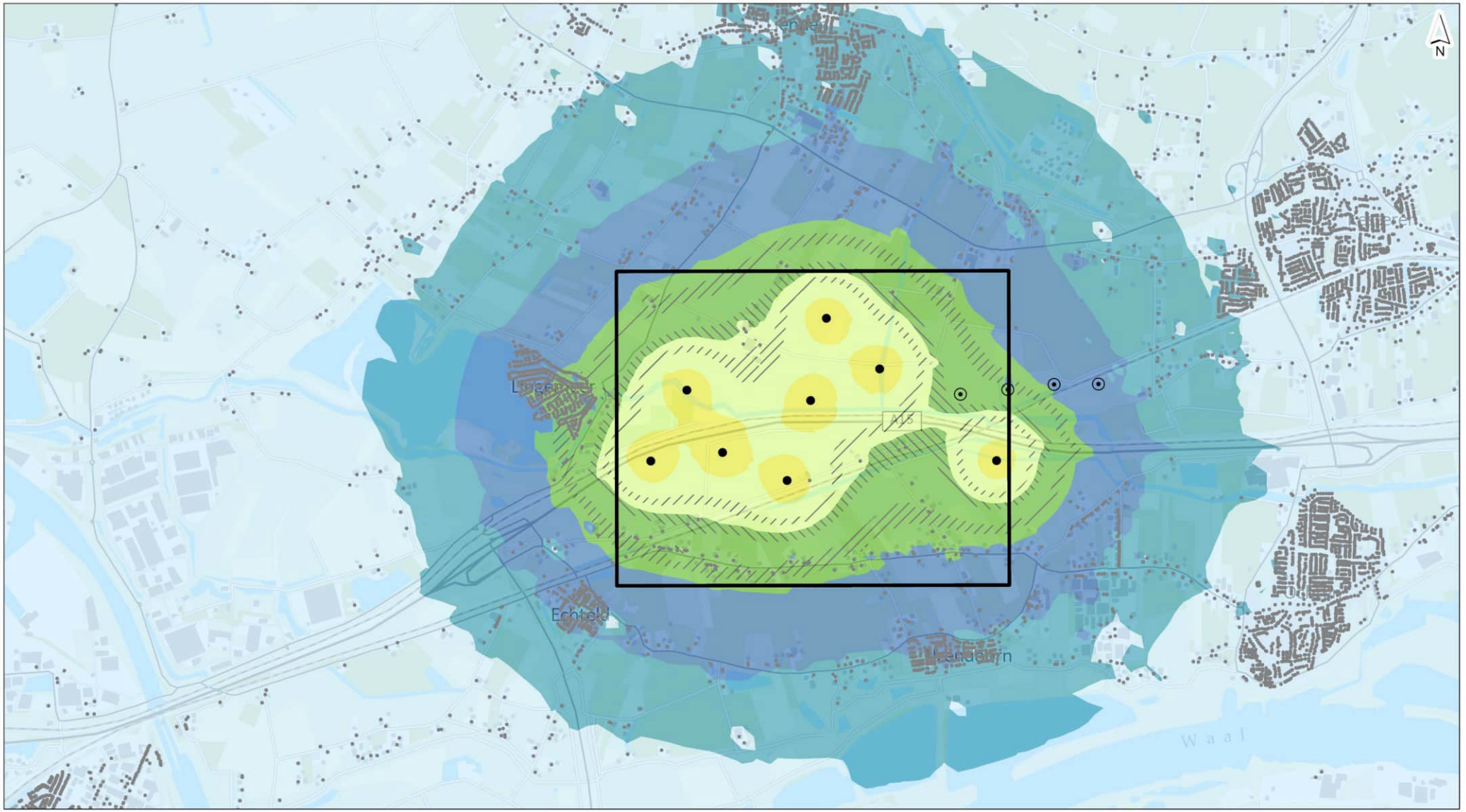
0 250 500 750 1000 1250 m

Geluidbelasting van windturbines

Alternatief Landschap Bovengrens

client	Vattenfall
project	Windpark Echteld-Lienden
project code	135341

Witteveen+Bos



Onderzoeksgebied
Windturbines
Windpark Buren
Geluidsgevoelige gebouwen
< 30 dB Lden
30 - 35 dB Lden
35 - 40 dB Lden
40 - 45 dB Lden
45 - 50 dB Lden
50 - 55 dB Lden
55 - 60 dB Lden
41 - 42 dB Lden
44 - 45 dB Lden
46 - 47 dB Lden

drawn	J. de Vries
verified	I.J.M. de Beer
approved	I.J.M de Beer
version	definitief 2
date	27-05-2024
drawing no	1
page size	A4 landscape
scale	1:37.000

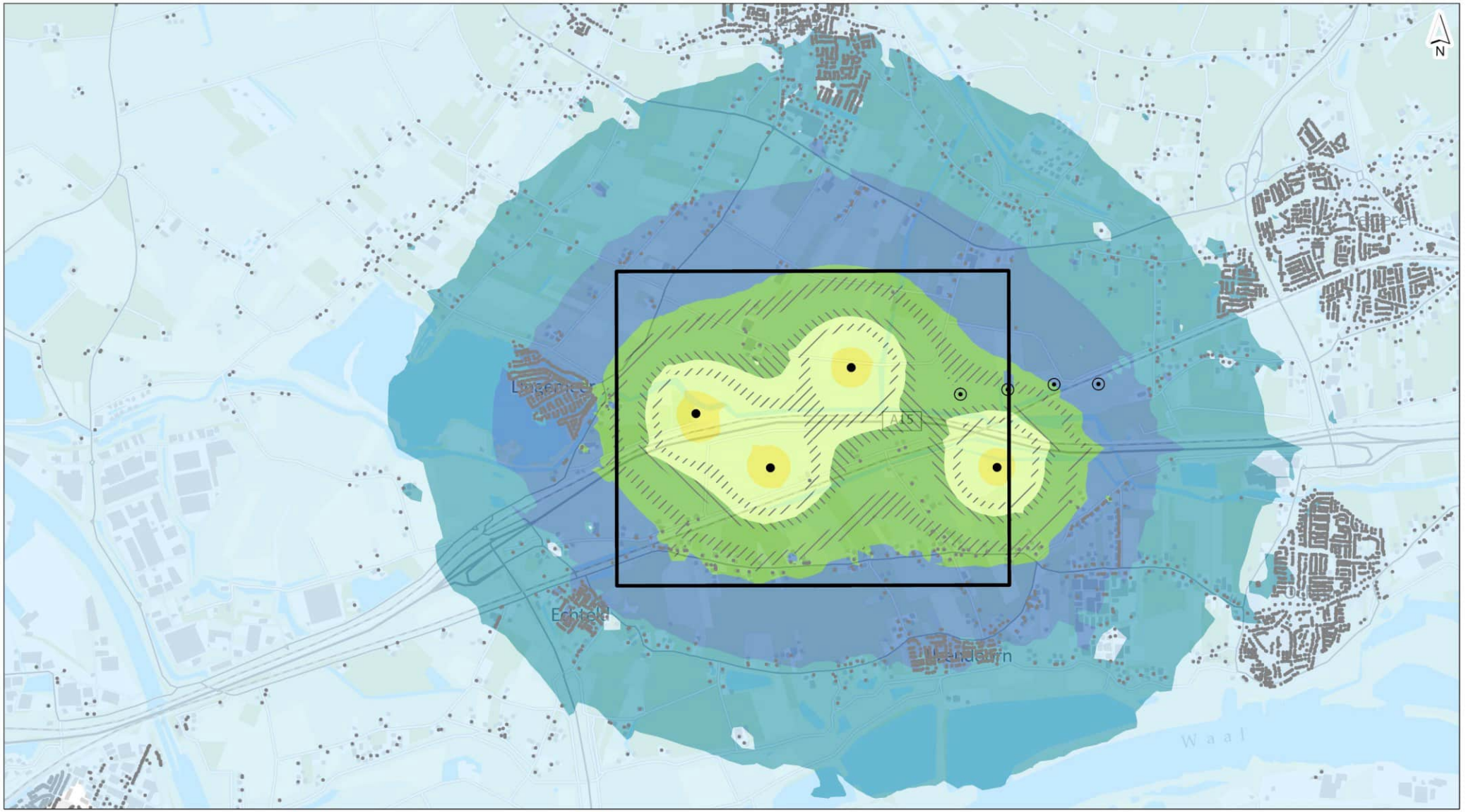
0 250 500 750 1000 1250 m

Geluidbelasting van windturbines

Alternatief Leefomgeving Ondergrens

client	Vattenfall
project	Windpark Echteld-Lienden
project code	135341

Witteveen + Bos



Onderzoeksgebied
Windturbines
Windpark Buren
Geluidsgevoelige gebouwen
< 30 dB Lden
30 - 35 dB Lden
35 - 40 dB Lden
40 - 45 dB Lden
45 - 50 dB Lden
50 - 55 dB Lden
55 - 60 dB Lden
41 - 42 dB Lden
44 - 45 dB Lden
46 - 47 dB Lden

drawn	J. de Vries
verified	I.J.M. de Beer
approved	I.J.M de Beer
version	definitief 2
date	27-05-2024
drawing no	1
page size	A4 landscape
scale	1:37.000

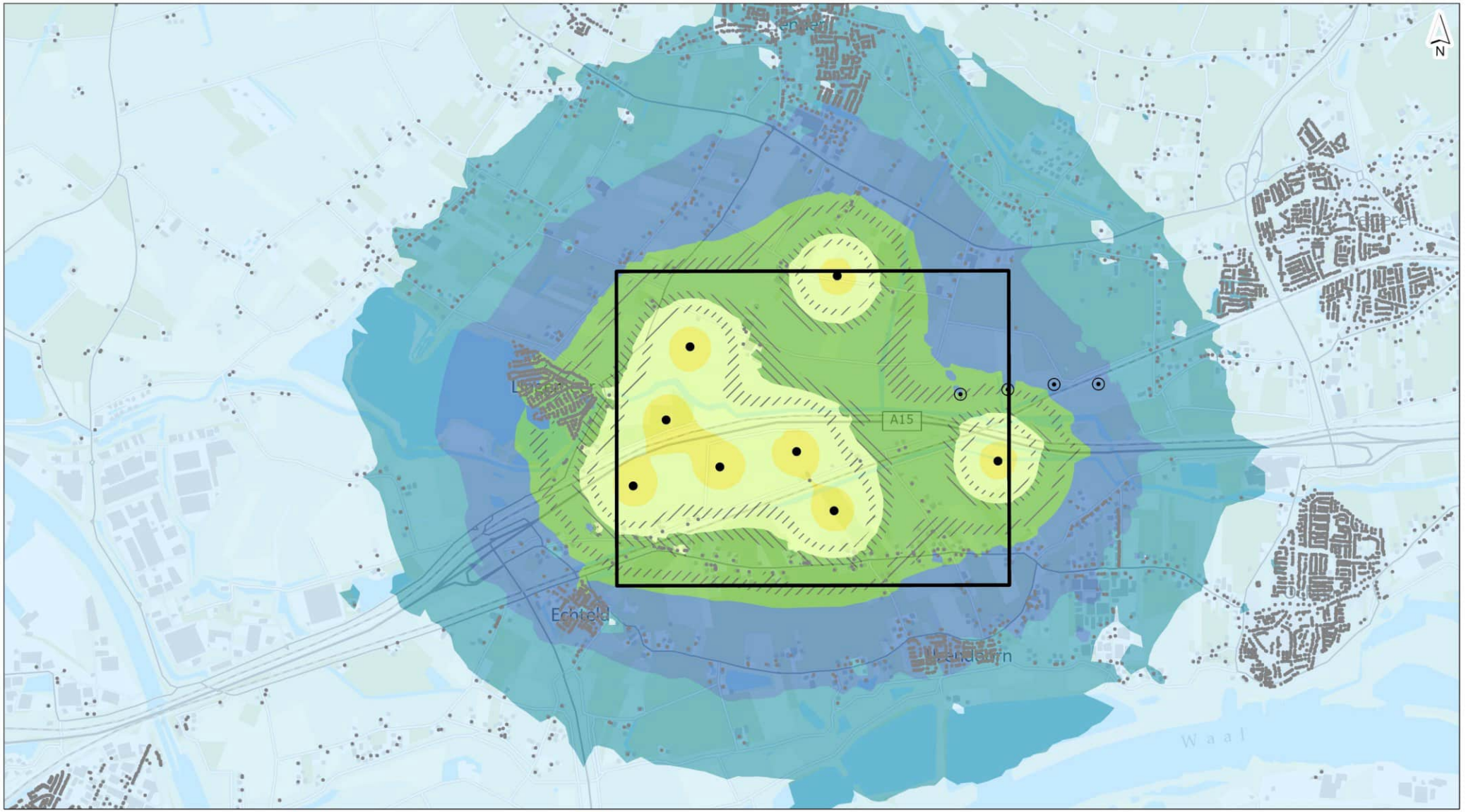
0 250 500 750 1000 1250 m

Geluidbelasting van windturbines

Alternatief Leefomgeving Bovengrens

client	Vattenfall
project	Windpark Echteld-Lienden
project code	135341

Witteveen + Bos



Onderzoeksgebied
Windturbines
Windpark Buren
Geluidsgevoelige gebouwen
< 30 dB Lden
30 - 35 dB Lden
35 - 40 dB Lden
40 - 45 dB Lden
45 - 50 dB Lden
50 - 55 dB Lden
55 - 60 dB Lden
41 - 42 dB Lden
44 - 45 dB Lden
46 - 47 dB Lden

drawn	J. de Vries
verified	I.J.M. de Beer
approved	I.J.M de Beer
version	definitief 2
date	27-05-2024
drawing no	1
page size	A4 landscape
scale	1:37.000

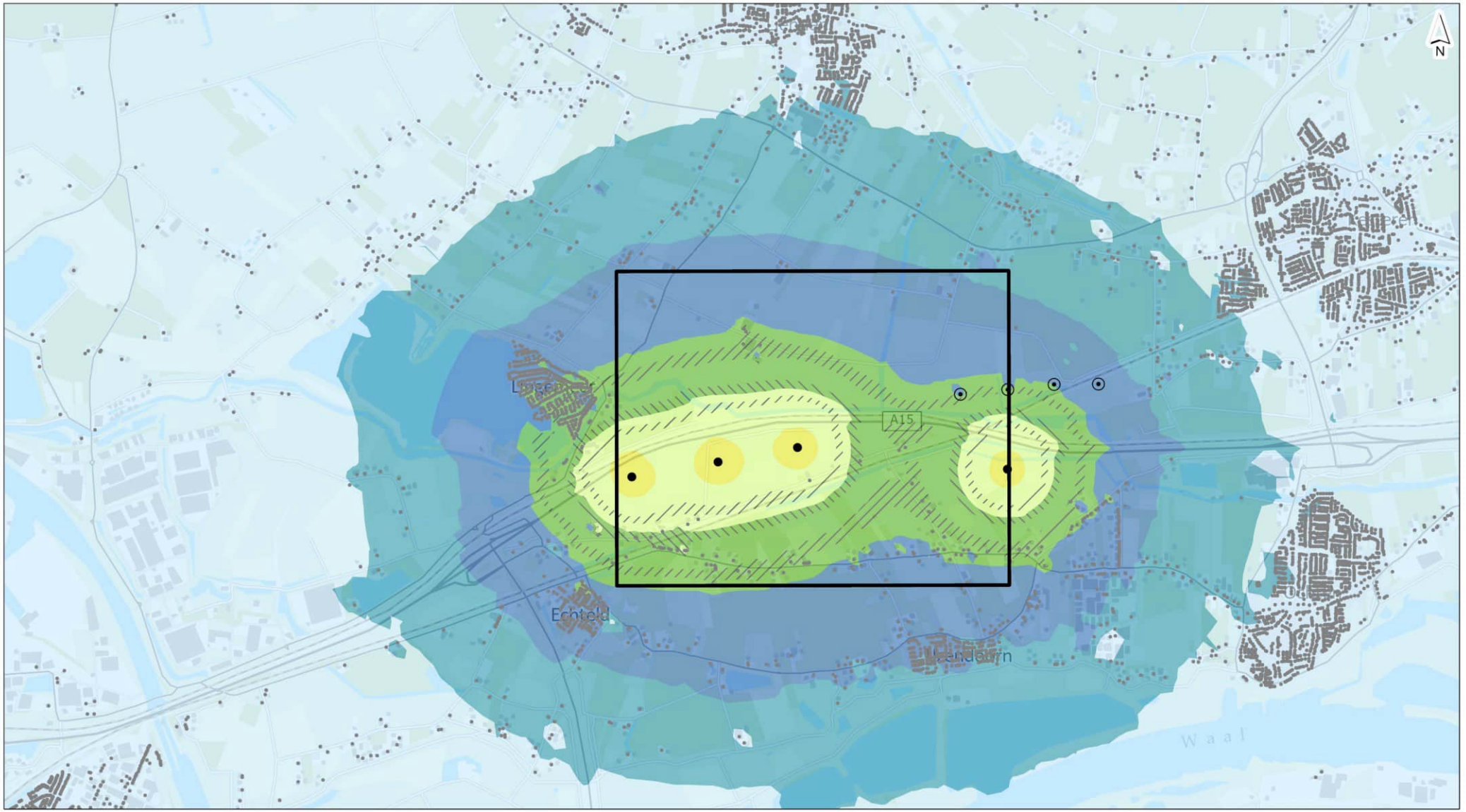
0 250 500 750 1000 1250 m

Geluidbelasting van windturbines

Alternatief Natuur
Ondergrens

client	Vattenfall
project	Windpark Echteld-Lienden
project code	135341

Witteveen + Bos



Onderzoeksgebied
Windturbines
Windpark Buren
Geluidsgevoelige gebouwen
< 30 dB Lden
30 - 35 dB Lden
35 - 40 dB Lden
40 - 45 dB Lden
45 - 50 dB Lden
50 - 55 dB Lden
55 - 60 dB Lden
41 - 42 dB Lden
44 - 45 dB Lden
46 - 47 dB Lden

drawn	J. de Vries
verified	I.J.M. de Beer
approved	I.J.M de Beer
version	definitief 2
date	27-05-2024
drawing no	1
page size	A4 landscape
scale	1:37.000

0 250 500 750 1000 1250 m

Geluidbelasting van windturbines

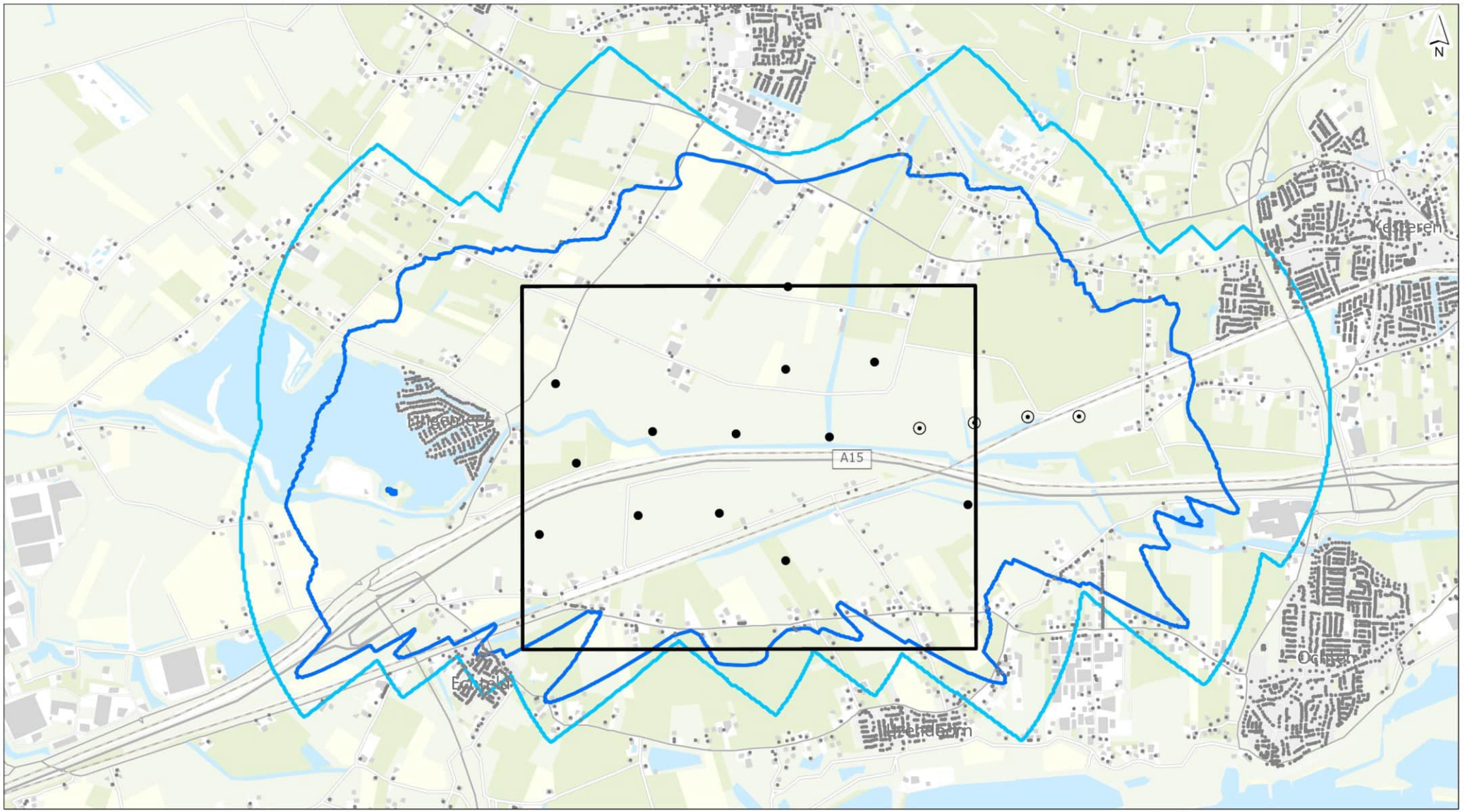
Alternatief Natuur Bovengrens

client	Vattenfall
project	Windpark Echteld-Lienden
project code	135341

Witteveen + Bos

XI

BIJLAGE: KAARTMATERIAAL SLAGSCHADUW ALTERNATIEVEN



Onderzoeksgebied
Windturbines
Windpark Buren
Slagschaduwgevoelige gebouwen
0 uur
5 uur en 40 minuten

drawn	J. de Vries
verified	I.J.M. de Beer
approved	I.J.M de Beer
version	definitief 2
date	28-05-2024
drawing no	1
page size	A4 landscape
scale	1:32.000

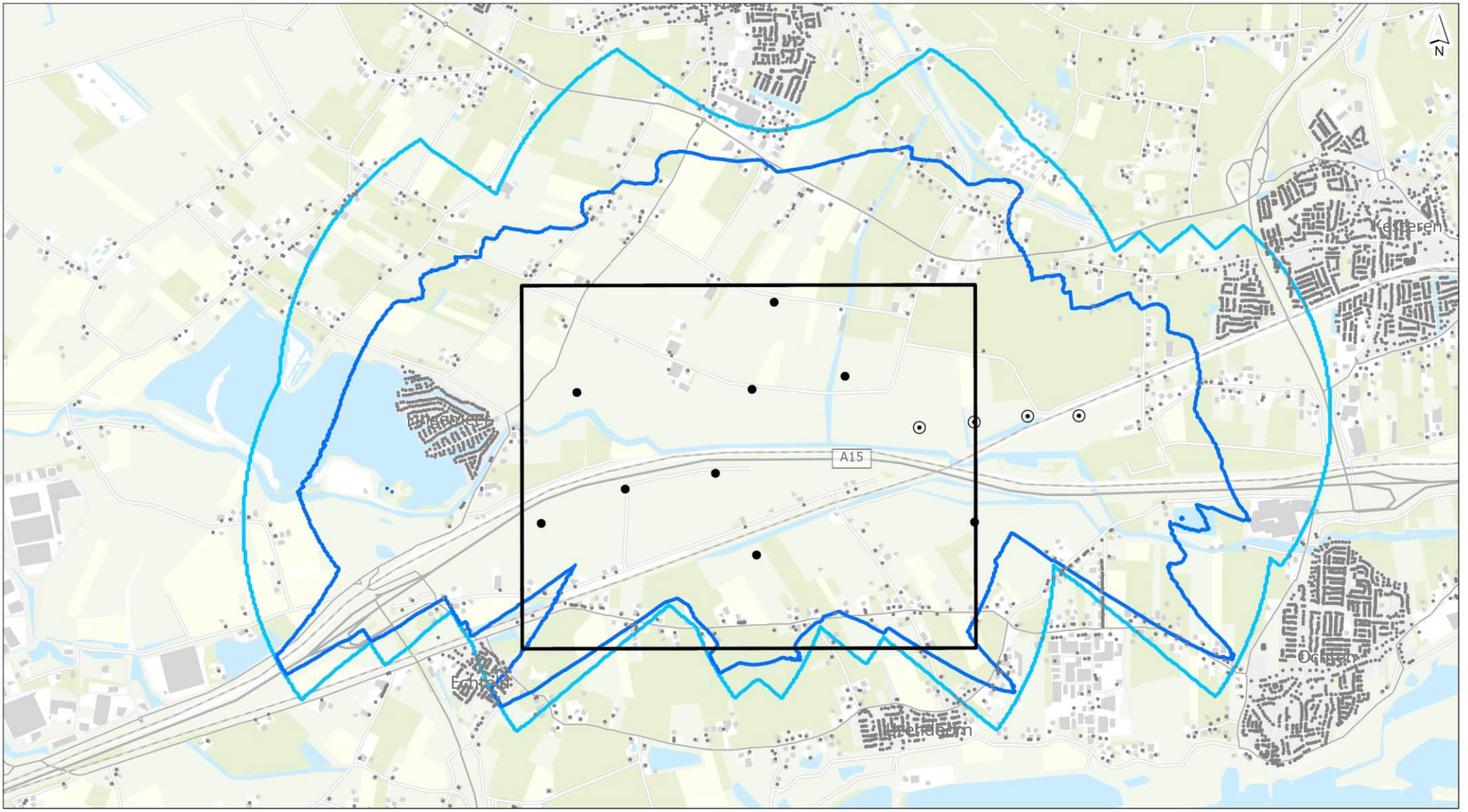
0 210 420 630 840 1050 m

Slagschaduw

Alternatief Maximale opwek Ondergrens

client	Vattenfall
project	Windpark Echteld-Lienden
project code	135341

Witteveen + Bos



Onderzoeksgebied
Windturbines
Windpark Buren
Slagschaduwgevoelige gebouwen
0 uur
5 uur en 40 minuten

drawn	J. de Vries
verified	I.J.M. de Beer
approved	I.J.M de Beer
version	definitief 2
date	28-05-2024
drawing no	1
page size	A4 landscape
scale	1:32.000

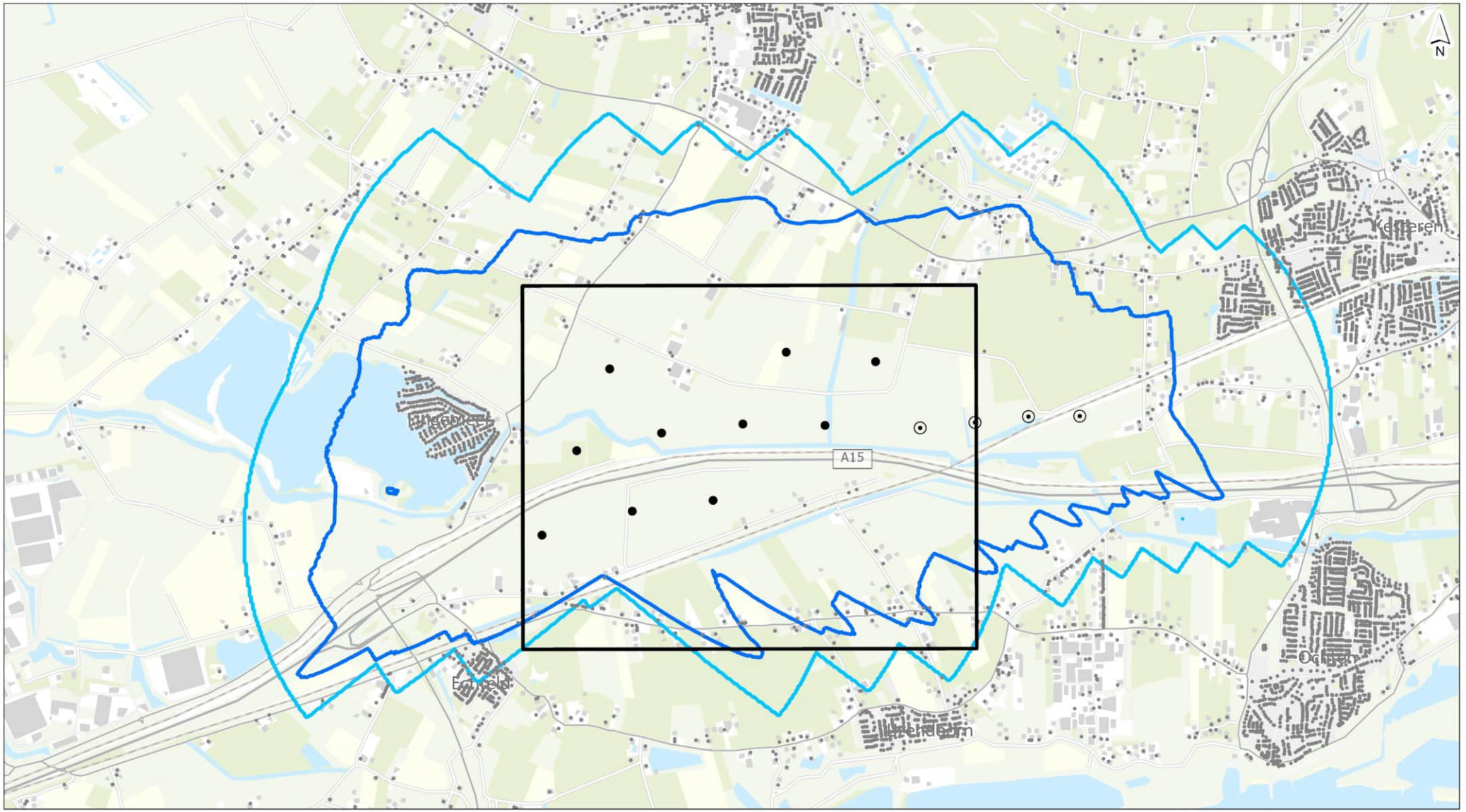
0 210 420 630 840 1050 m

Slagschaduw

Alternatief Maximale opwek Bovengrens

client	Vattenfall
project	Windpark Echteld-Lienden
project code	135341

Witteveen + Bos



drawn	J. de Vries
verified	I.J.M. de Beer
approved	I.J.M de Beer
version	definitief 2
date	28-05-2024
drawing no	1
page size	A4 landscape
scale	1:32.000

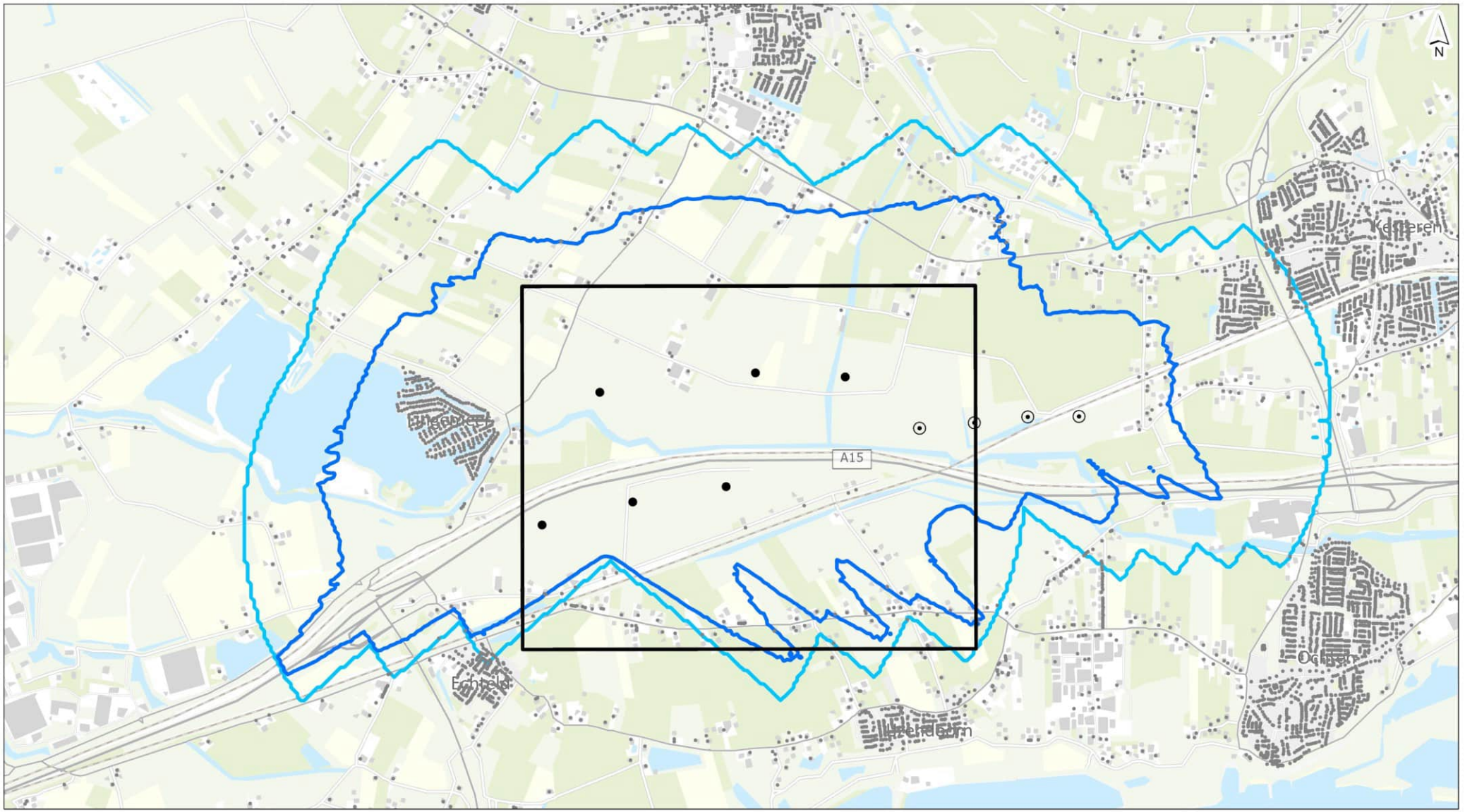
0 210 420 630 840 1050 m

Slagschaduw

Alternatief Landschap Ondergrens

client	Vattenfall
project	Windpark Echteld-Lienden
project code	135341

Witteveen + Bos



drawn	J. de Vries
verified	I.J.M. de Beer
approved	I.J.M de Beer
version	definitief 2
date	28-05-2024
drawing no	1
page size	A4 landscape
scale	1:32.000

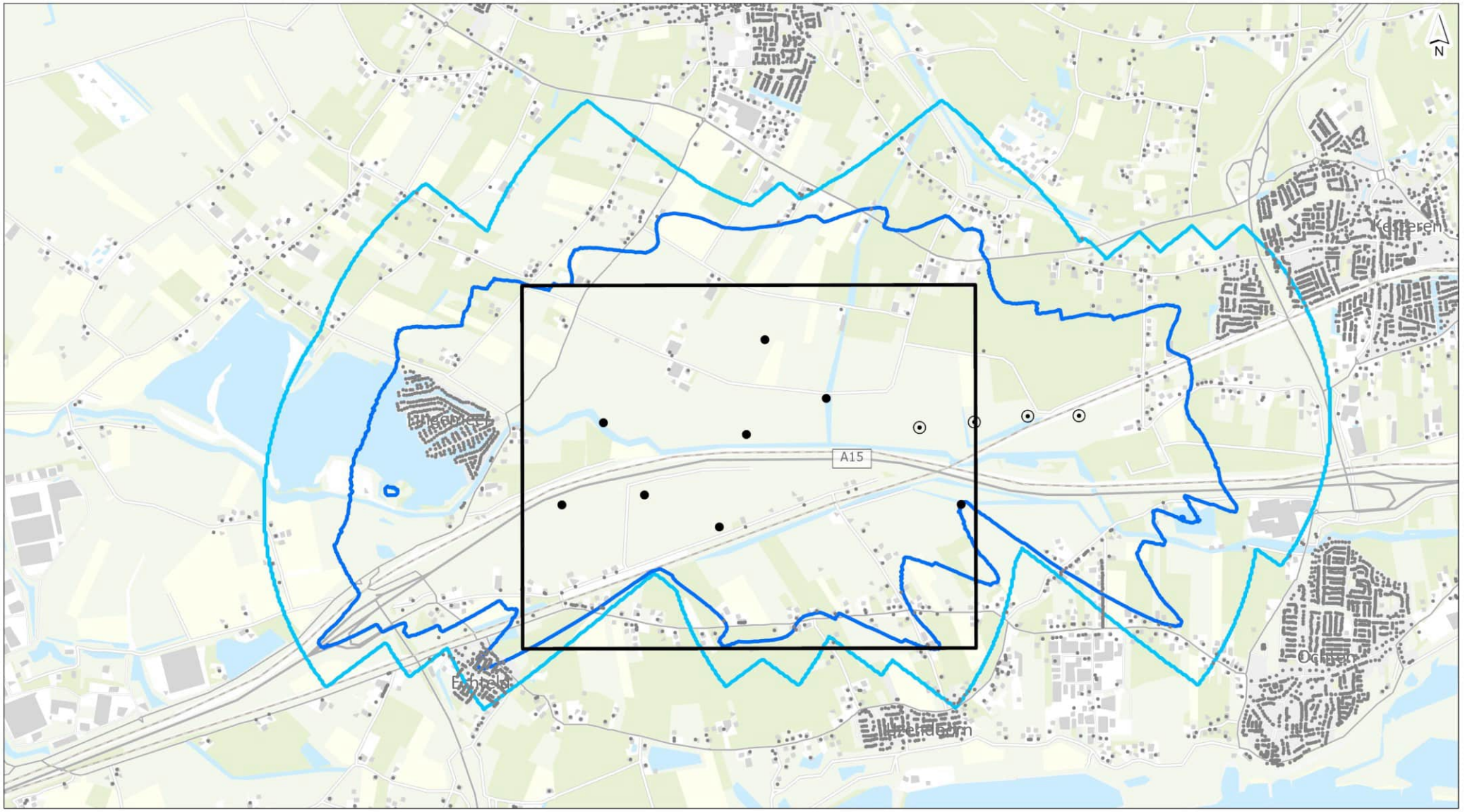
0 210 420 630 840 1050 m

Slagschaduw

Alternatief Landschap Bovengrens

client	Vattenfall
project	Windpark Echteld-Lienden
project code	135341

Witteveen + Bos



drawn	J. de Vries
verified	I.J.M. de Beer
approved	I.J.M de Beer
version	definitief 2
date	28-05-2024
drawing no	1
page size	A4 landscape
scale	1:32.000

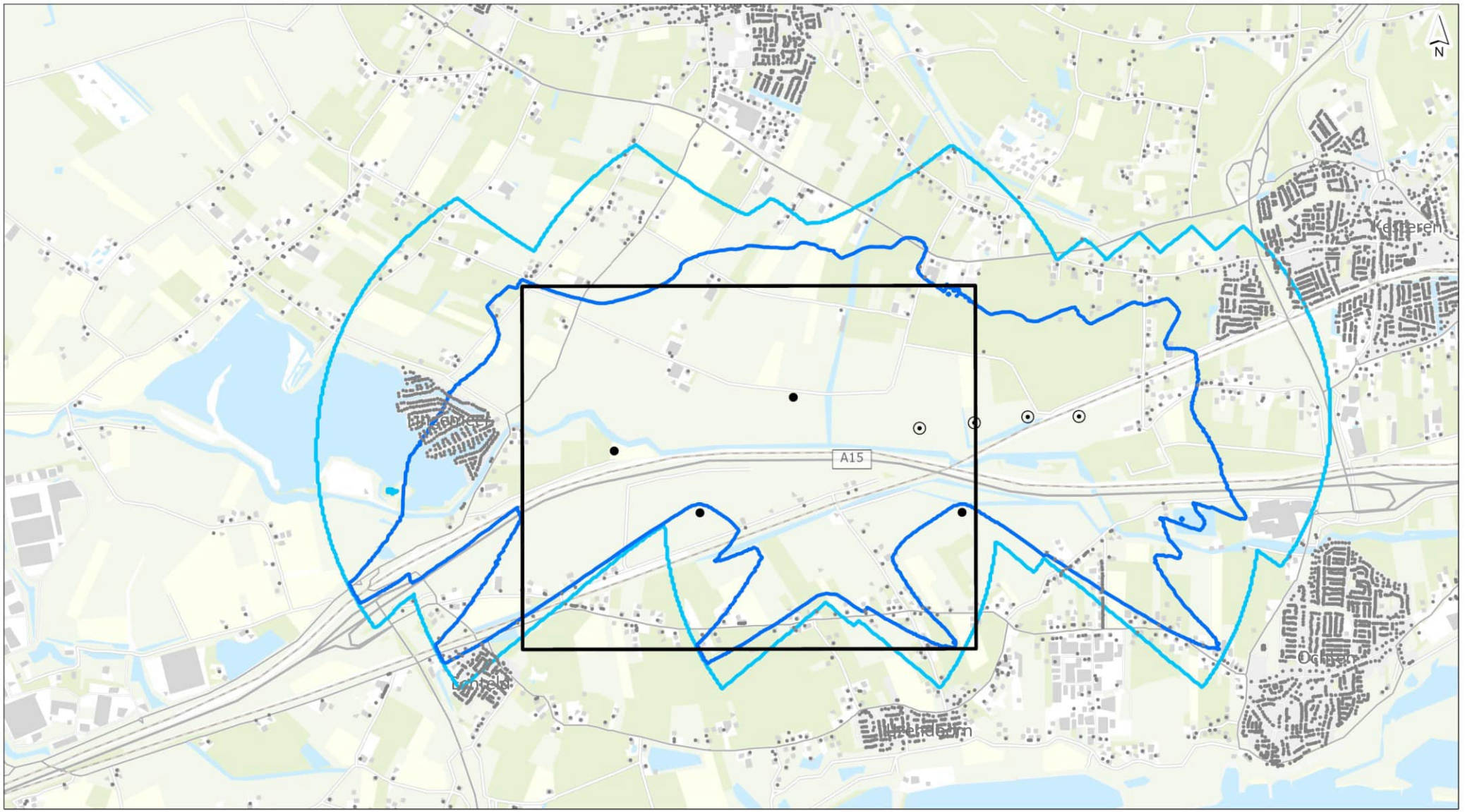
0 210 420 630 840 1050 m

Slagschaduw

Alternatief Leefomgeving Ondergrens

client	Vattenfall
project	Windpark Echteld-Lienden
project code	135341

Witteveen + Bos



drawn	J. de Vries
verified	I.J.M. de Beer
approved	I.J.M de Beer
version	definitief 2
date	28-05-2024
drawing no	1
page size	A4 landscape
scale	1:32.000

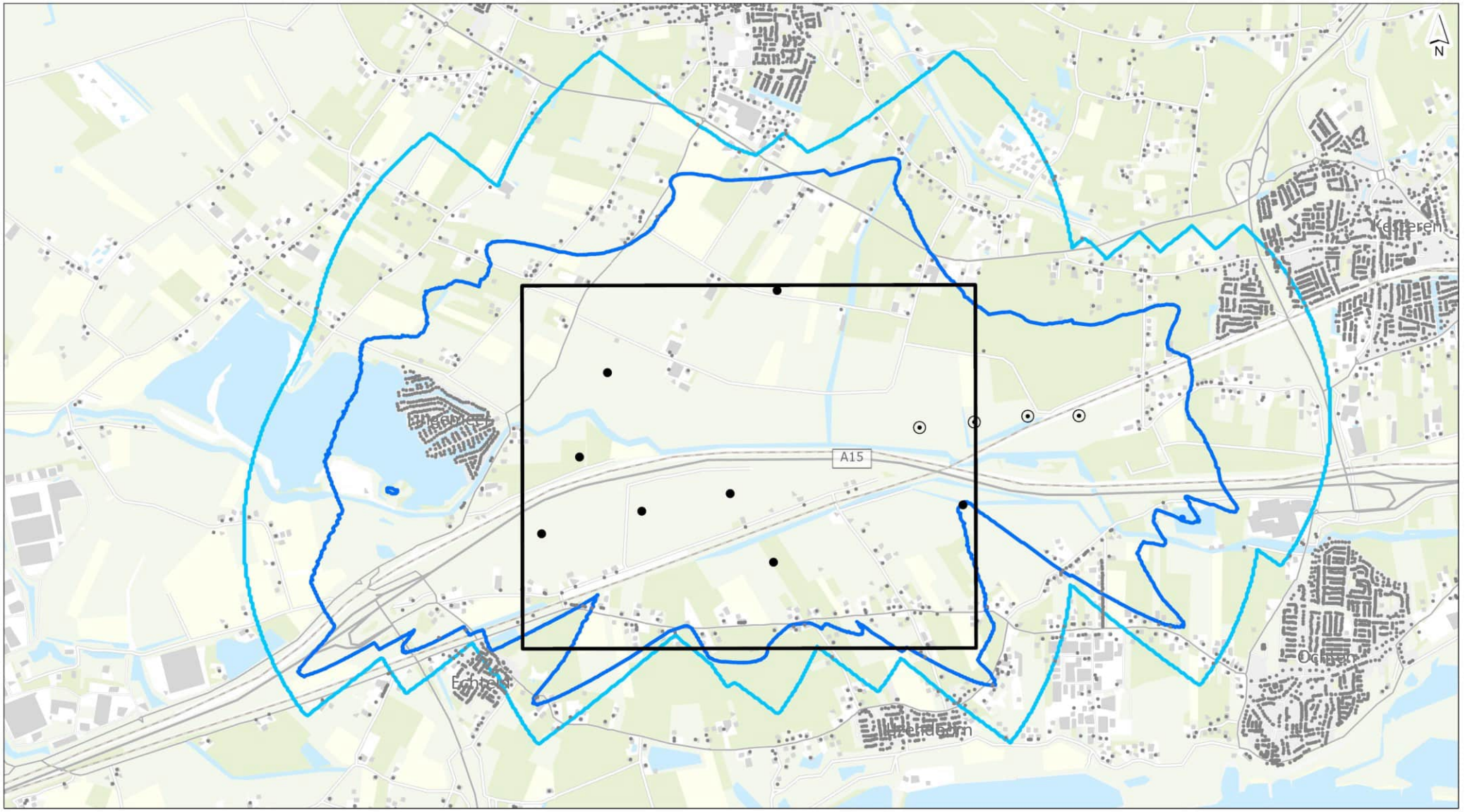
0 210 420 630 840 1050 m

Slagschaduw

Alternatief Leefomgeving Bovengrens

client	Vattenfall
project	Windpark Echteld-Lienden
project code	135341

Witteveen + Bos



Onderzoeksgebied
Windturbines
Windpark Buren
Slagschaduwgevoelige gebouwen
0 uur
5 uur en 40 minuten

drawn	J. de Vries
verified	I.J.M. de Beer
approved	I.J.M de Beer
version	definitief 2
date	28-05-2024
drawing no	1
page size	A4 landscape
scale	1:32.000

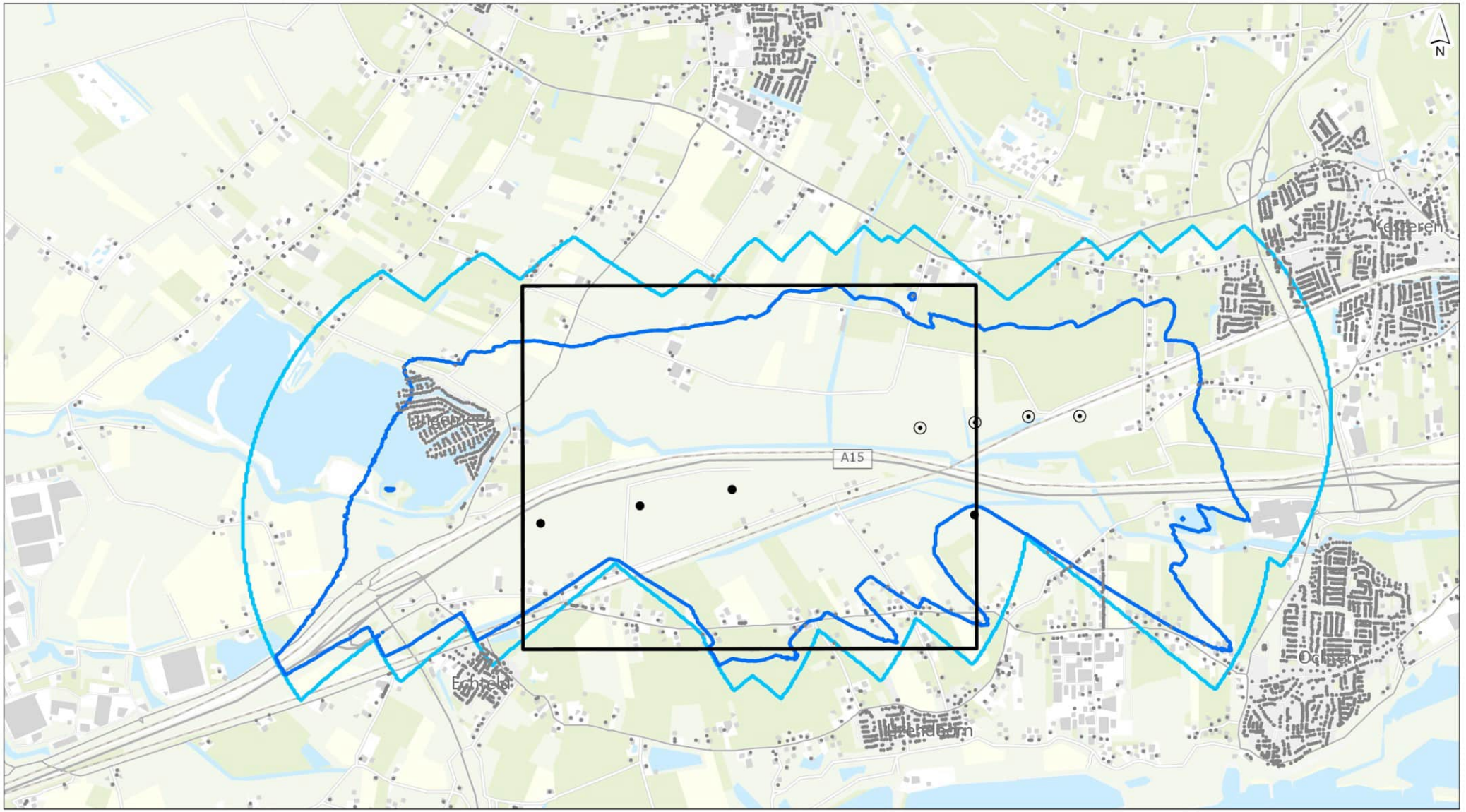
0 210 420 630 840 1050 m

Slagschaduw

Alternatief Natuur Ondergrens

client	Vattenfall
project	Windpark Echteld-Lienden
project code	135341

Witteveen + Bos



Onderzoeksgebied
Windturbines
Windpark Buren
Slagschaduwgevoelige gebouwen
0 uur
5 uur en 40 minuten

drawn	J. de Vries
verified	I.J.M. de Beer
approved	I.J.M de Beer
version	definitief 2
date	28-05-2024
drawing no	1
page size	A4 landscape
scale	1:32.000

0 210 420 630 840 1050 m

Slagschaduw

Alternatief Natuur Bovengrens

client	Vattenfall
project	Windpark Echteld-Lienden
project code	135341

Witteveen + Bos

XII

BIJLAGE: MILIEUHYGIENISCH VOORONDERZOEK (WATER)BODEM



Windpark Echteld-Lienden

Rapportage milieuhygiënisch vooronderzoek (water)bodem NEN 5717 en NEN 5725

Vattenfall N.V. & Energiecoöperatie Echteld-Lienden

27 maart 2024

Project	Windpark Echteld-Lienden
Opdrachtgever	Vattenfall N.V. & Energiecoöperatie Echteld-Lienden
Document	Rapportage milieuhygiënisch vooronderzoek (water)bodem NEN 5717 en NEN 5725
Status	Definitief
Datum	27 maart 2024
Referentie	135341/24-004.558
Projectcode	135341
Projectleider	Ing. I.J.M. de Beer
Projectdirecteur	Drs. ing. E.J.N. Rijsdijk
Auteur(s)	P.J. Stevens MA
Gecontroleerd door	A.G.C. Goselink
Goedgekeurd door	Ing. I.J.M. de Beer
Paraaf	

Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 5

1.1 Algemeen 5
1.2 Aanleiding en doel 5
1.3 Kwaliteitsborging 5
1.4 Leeswijzer 5

2 VOORONDERZOEK LANDBODEM 6

2.1 Algemeen 6
2.2 Locatiegegevens 7
2.3 Bodemopbouw en geohydrologie 10
2.3.1 Bodemopbouw 10
2.3.2 Antropogene lagen in de bodem 12
2.3.3 Geohydrologie 13
2.4 Verwachting over de bodemkwaliteit 14
2.4.1 Uitgevoerd bodemonderzoeken en overige bodeminformatie 14
2.4.2 Vastgestelde geval(len) van ernstige bodemverontreiniging 16
2.4.3 Op basis van gebiedsspecifiek beleid 17
2.5 Gebruik en beïnvloeding van de locatie 18
2.5.1 Voormalig en huidig gebruik 19
2.5.2 Beïnvloeding door bodembedreigende milieubelastende activiteiten en/of (punt)bronnen 20
2.6 Terreinverkenning 21
2.7 Beantwoording onderzoeksvragen 21

3 VOORONDERZOEK WATERBODEM 24

3.1 Algemeen 24
3.2 Uitwerking basis milieuhygiënisch vooronderzoek 24
3.2.1 Ligging en beschrijving onderzoekslocatie 24
3.2.2 Historische of bestaande waterbodemkwaliteitsgegevens 25
3.2.3 Aanwijzingen voor aanwezigheid overschrijding interventiewaarde 25
3.2.4 Bodemopbouw en sedimentatiepatroon 25
3.2.5 Beïnvloeding door verkeer, beschoeiing en andere kunstwerken 25
3.2.6 Beïnvloeding door ophooglagen, bodemvreemd of asbestverdacht materiaal 25
3.2.7 Beïnvloeding door overige, niet genoemde diffuse bronnen of puntbronnen 25

3.2.8 Terreinverkenning 26
3.3 Indeling in watertype(n) en type(n) (deel)locatie(s) 26
3.3.1 Beschrijving indeling in (deel)locatie(s) 26
3.4 Uitwerking specifiek milieuhygiënisch vooronderzoek 27

4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN 28

4.1 Algemeen 28
4.2 Aanleiding en doel 28
4.3 Conclusies en aanbevelingen 28

5 REFERENTIES 33

Laatste pagina 33

Bijlage(n) **Aantal pagina's**

I Onderzoeksaspecten vooronderzoek bodem 1
II Fotoreportage terreinverkenning 1
III Overzichtstekening deellocaties 1

1

INLEIDING

1.1 Algemeen

In opdracht van Vattenfall N.V. & Energiecoöperatie Echteld-Lienden is door Witteveen+Bos een milieuhygiënisch vooronderzoek (water)bodem conform de NEN 5717 [ref. 1] en NEN 5725 [ref. 2] uitgevoerd ter plaatse van nieuw te realiseren windturbines aan de Panderweg in de gemeente Buren en de Saneringsweg in de gemeente Neder-Betuwe.

1.2 Aanleiding en doel

Aanleiding tot het onderzoek is het voornemen van Vattenfall N.V. & Energiecoöperatie Echteld-Lienden om in de gemeenten Buren en Neder-Betuwe zeven windturbines te bouwen voor de regionale energie-infrastructuur. Vier huidige windturbines zijn aan het einde van hun levensduur en worden verwijderd.

Het doel van het vooronderzoek (water)bodem is om inzicht te krijgen in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem op de onderzoekslocatie. Het resultaat van het vooronderzoek is een beoordeling van de (water)bodemkwaliteit (aard en verdeling) als er voldoende informatie beschikbaar is. De uitkomsten van het vooronderzoek bepalen of het uitvoeren van een verkennend (water)bodemonderzoek conform de NEN 5720 [ref. 3] en 5740 [ref. 4] noodzakelijk is.

1.3 Kwaliteitsborging

Het project is uitgevoerd volgens het kwaliteitssysteem van Witteveen+Bos dat gecertificeerd is op basis van ISO 9001. Witteveen+Bos voldoet aan de veiligheidsmanagementnorm VCA**.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 en 3 worden de resultaten van het vooronderzoek beschreven en de onderzoeksvragen beantwoord. In hoofdstuk 4 worden de conclusies en aanbevelingen besproken.

2

VOORONDERZOEK LANDBODEM

2.1 Algemeen

Met een vooronderzoek wordt door archief- en dossieronderzoek informatie verzameld over het voormalig, huidig en toekomstig bodemgebruik, de bodemopbouw, geohydrologie, de te verwachten bodemkwaliteit en potentiële bronnen van bodembelasting op de onderzoekslocaties.

De norm voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek (NEN 5725) onderscheidt negen verschillende aanleidingen. De relevante aanleiding(en) voor dit vooronderzoek betreffen:
- A uitvoeren van bodemonderzoek, saneren van een milieubelastende activiteit en/of realiseren van een gebouw op een bodemgevoelige locatie;
- F gebruik van bodemkwaliteitskaarten ten behoeve van de milieuverklaring bodemkwaliteit;
- G tijdelijk uitnemen van grond en inschatten van arbeidshygiënische risico's.

In dit hoofdstuk zijn de aanleiding(en) uit de NEN 5725 uitgewerkt. Een overzicht van de verplicht te raadplegen bronnen voor de relevante aanleidingen is opgenomen in bijlage I.

De te beantwoorden onderzoeksvragen voor de relevante aanleidingen van het vooronderzoek zijn onderstaand weergegeven:

Aanleiding A:
- zijn er potentiële bronnen van bodembelasting (verdachte (deel)locatie(s)), zowel vanuit het verleden als het heden? Zo ja, wat zijn de potentiële bronnen van bodembelasting, waar liggen ze en wat zijn de mogelijke bodembedreigende stoffen?
- welke kwaliteitsklasse is toegekend aan de bodem in de bodemkwaliteitskaart en welke lagen zijn daarbij onderscheiden?
- is de bodem asbestverdacht?
- wat is de bodemopbouw en geohydrologie en is er binnen het onderzoeksgebied sprake van verschillende fysische kwaliteiten en/of bodemvreemde lagen? Zo ja, welke fysische kwaliteiten en/of bodemvreemde lagen zijn er en waar bevinden deze zich?
- wordt de bodemkwaliteit of de kwaliteit van het grondwater op de locatie beïnvloed door de omgeving? Zo ja, hoe en waar?
- wordt op de locatie of een deel daarvan een geval van ernstige bodemverontreiniging, puntbron of een sterke verontreiniging (boven interventiewaarde) vermoed? Zo ja, waar bevindt deze zich?
- is de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem afdoende bekend of is bodemonderzoek noodzakelijk? Motiveer het antwoord;
- welke hypothese over de bodemkwaliteit en strategie is van toepassing bij de uitvoering van bodemonderzoek (inclusief de indeling van de onderzoekslocatie in deellocaties met verschillende strategieën)?

Aanleiding F:
- is de bodemkwaliteitskaart nog geldig? Motiveer het antwoord;
- valt het ontgravingsprofiel en/of het toepassingsgebied volledig binnen de afbakening van de bodemkwaliteitskaart (horizontaal en verticaal vlak)? Motiveer het antwoord;

- welke bodemkwaliteitsklasse is toegekend aan de bodem in de bodemkwaliteitskaart en welke lagen zijn daarbij onderscheiden?
- is de bodem asbestverdacht?
- is het op basis van (bedrijfsmatige en bodembedreigende) milieubelastende activiteiten, ontgraving of ongewoon voorval aannemelijk dat de bodemkwaliteit ter plaatse is veranderd sinds het vaststellen of actualiseren van de bodemkwaliteitskaart? Motiveer het antwoord;
- zijn er puntbronnen aanwezig of is sterke verontreiniging (boven interventiewaarde) te verwachten binnen het ontgravingsprofiel? Motiveer het antwoord;
- kan de bodemkwaliteitskaart als basis dienen voor een milieuverklaring bodemkwaliteit voor de vrijkomende grond binnen het beheergebied of is bodemonderzoek noodzakelijk? Motiveer het antwoord.

Aanleiding G:
- welke bodemkwaliteitsklasse is toegekend aan de bodem in de bodemkwaliteitskaart en welke lagen zijn daarbij onderscheiden?
- zijn er potentiële bronnen van bodembelasting? Zo ja, wat zijn de potentiële bronnen van bodembelasting, waar liggen ze en wat zijn de bodembedreigende stoffen?
- is de bodem asbestverdacht?
- is er een vermoeden dat op basis van beschikbare informatie werkzaamheden plaatsvinden binnen een geval van ernstige bodemverontreiniging? Motiveer het antwoord.
- is de bodem sterk verontreinigd (boven interventiewaarde)? Motiveer het antwoord.
- is de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem afdoende bekend of is bodemonderzoek noodzakelijk? Motiveer het antwoord.

De onderzoeksvragen voor de bodem voor de betreffende aanleiding(en) worden in de navolgende (sub)paragrafen beantwoord:
- beschrijving locatiegegevens (paragraaf 2.2);
- bodemopbouw en geohydrologie (paragraaf 2.3);
- verwachting over de bodemkwaliteit (paragraaf 2.4);
- gebruik en beïnvloeding van de locatie (paragraaf 2.5);
- terreinverkenning (paragraaf 2.6);
- beantwoording onderzoeksvragen (paragraaf 2.7).

De onderzoeksvragen voor de waterbodem zijn in hoofdstuk 3 beantwoord.

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek zijn in hoofdstuk 4 de conclusies en aanbevelingen opgenomen. Indien is geconstateerd dat er onvoldoende betrouwbare en actuele bodeminformatie beschikbaar is dan zijn in hoofdstuk 4 eveneens de onderzoekshypotheses en -strategieën opgesteld voor het verkennend (water)bodemonderzoek.

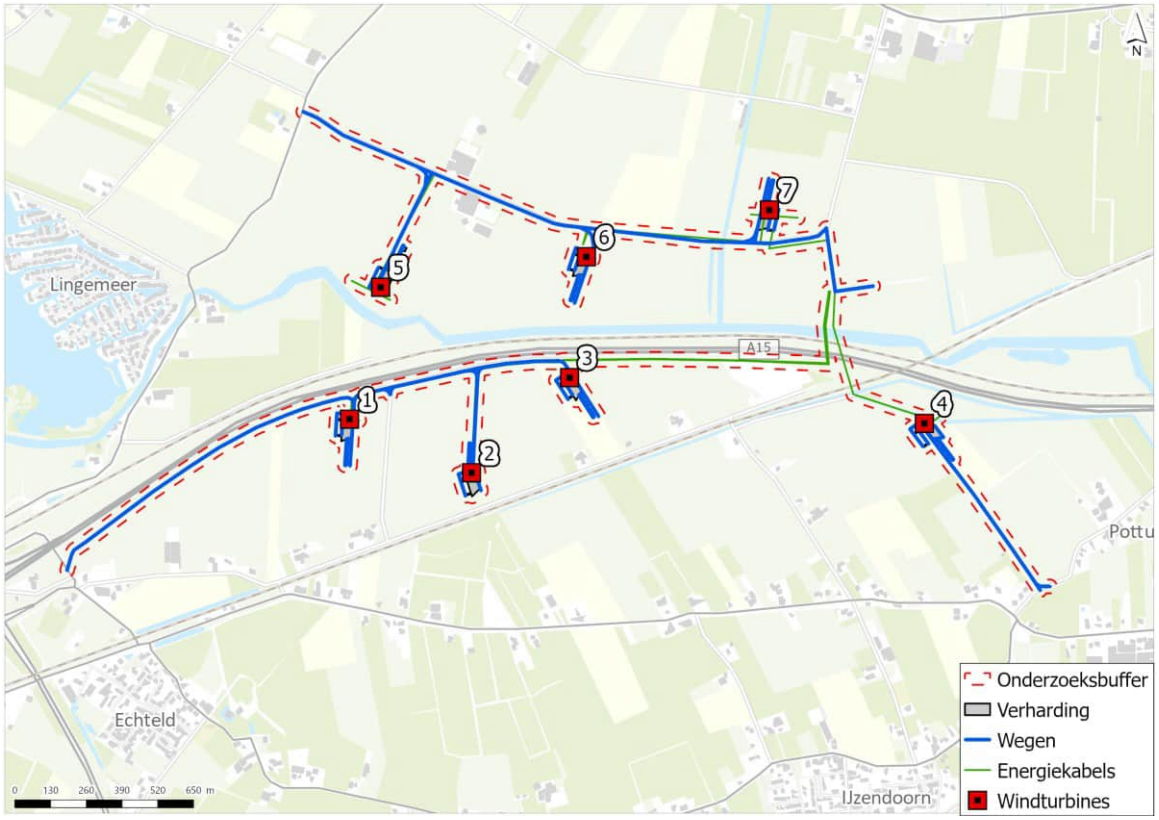
2.2 Locatiegegevens

Beschrijving onderzoekslocaties

Het vooronderzoek richt zich op de zeven te onderscheiden onderzoekslocaties (de zeven windturbines) met een contour van 50 meter rondom de locaties. Omdat de exacte locaties nog iets kunnen afwijken van de onderzoekslocaties in dit onderzoek, is in afwijking van de norm [ref. 2] een contour van 50 m rondom de locaties aangehouden. Dit ruimere geografisch besluitvormingsgebied geeft daarmee voldoende dekking.

De zeven onderzoekslocaties betreffen agrarische percelen ten noorden en ten zuiden van de A15 en de Betuwelijn. De noordelijke onderzoekslocaties (windturbines 5, 6 en 7; zie afbeelding 2.1) liggen aan de Panderweg. De zuidelijke onderzoekslocaties (windturbines 1, 2, 3 en 4; zie afbeelding 2.1) liggen tussen de A15 en de Saneringsweg. Van de zuidelijke onderzoekslocaties ligt de meest oostelijke locatie (windturbine 4) ten zuiden van de Saneringsweg. In afbeelding 2.1 is de ligging van de onderzoekslocaties weergegeven.

Afbeelding 2.1 Overzichtstekening onderzoekslocatie



Bron: Esri (2024)

In tabel 2.1 is een beschrijving en zijn de gegevens van de onderzoekslocatie weergegeven, inclusief informatie over het voormalig, huidig en toekomstig gebruik van de locatie.

Tabel 2.1 Beschrijving en gegevens onderzoekslocatie

Opdrachtgever	**Vattenfall N.V. & Energiecoöperatie Echteld-Lienden**
onderzoekslocatie:	agrarische percelen
- adres/ligging onderzoekslocatie:	liggend naast de Saneringsweg, Panderweg en de Voortstraat; zie afbeelding 2.1
- gemeente:	Buren, Neder-Betuwe
- gebruik onderzoekslocatie:	
- voormalig	landbouw
- huidig	landbouw
- toekomstig	windturbines

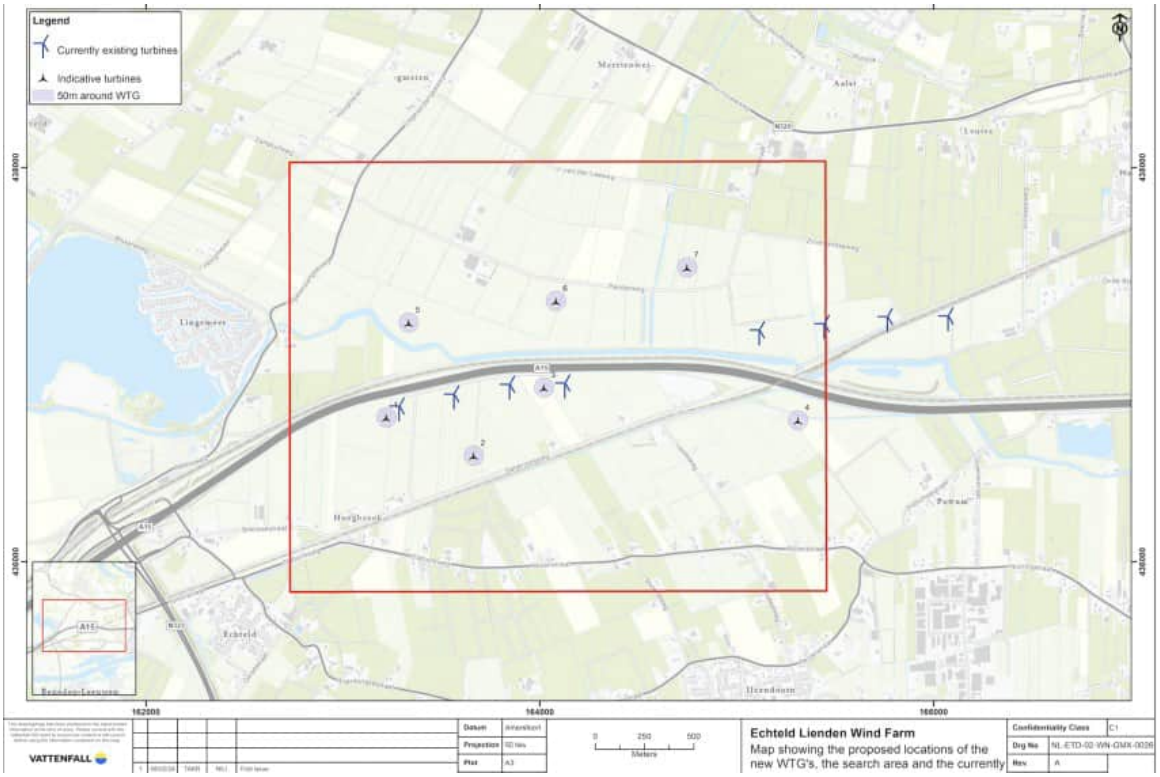
Beschrijving voorgenomen (grondroerende) werkzaamheden

Ten zuiden van de A15 staan, op ongeveer 60 meter afstand van de snelweg, vier windturbines (zie afbeelding 2.2) die aan het einde van hun levensduur zijn. Deze turbines worden verwijderd en er worden in totaal zeven nieuwe windturbines geplaatst, waarbij vier aan de zuidzijde van de A15 en drie aan de noordzijde.

De exacte posities van de windturbines zijn nog niet definitief vastgesteld.

Met de komst van de windturbines zullen er tijdelijke en permanente (onderhouds)wegen en verhardingen worden aangelegd. In afbeelding 2.2 is een schets van het huidige ontwerp opgenomen.

Afbeelding 2.2 Toekomstige situatie (ontwerp) onderzoekslocatie (positie van de windturbines kan mogelijk nog wijzigen)

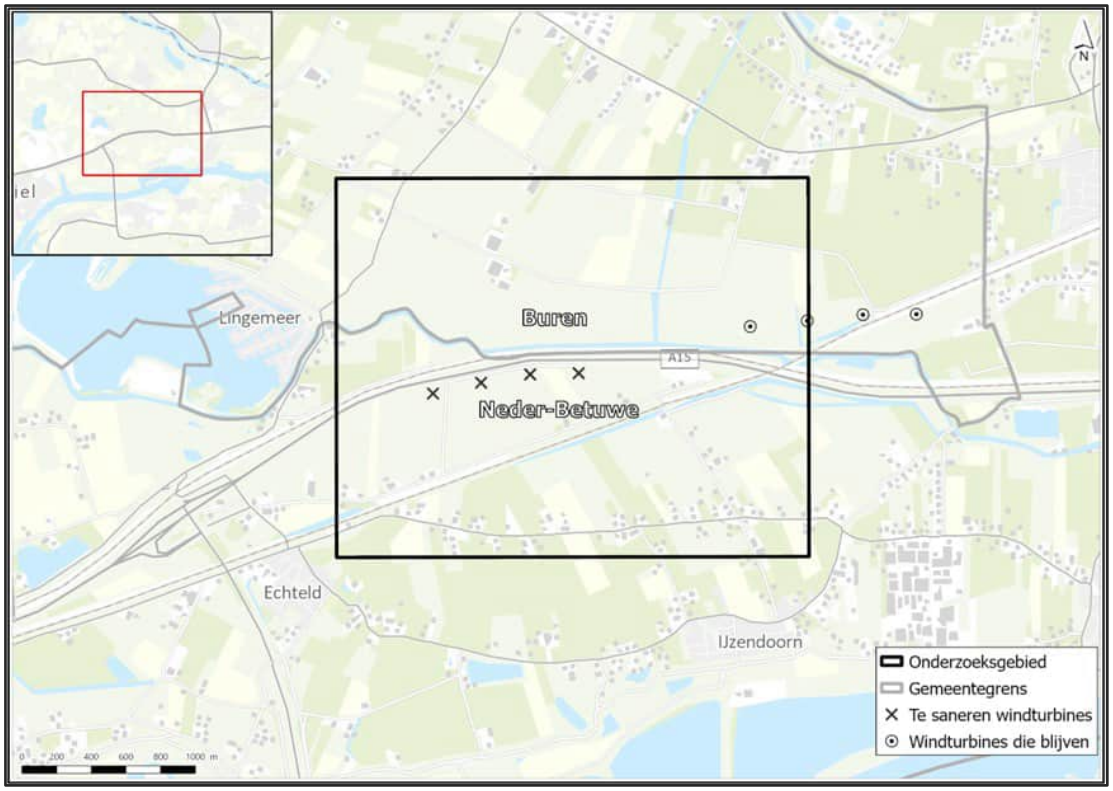


Bron: Vattenfall; www.energieparkechteldlienden.nl

Te saneren windturbines

Ten zuiden van de rijksweg A15 bevinden zich vier windturbines met toebehoren (werkwegen, kabels en leidingen et cetera). Deze windturbines zijn aan het einde van hun levensduur en worden verwijderd. In afbeelding 2.3 is de positie van de vier te saneren windturbines weergegeven.

Afbeelding 2.3 Overzicht te saneren windturbines



Bron: QGIS (2024)

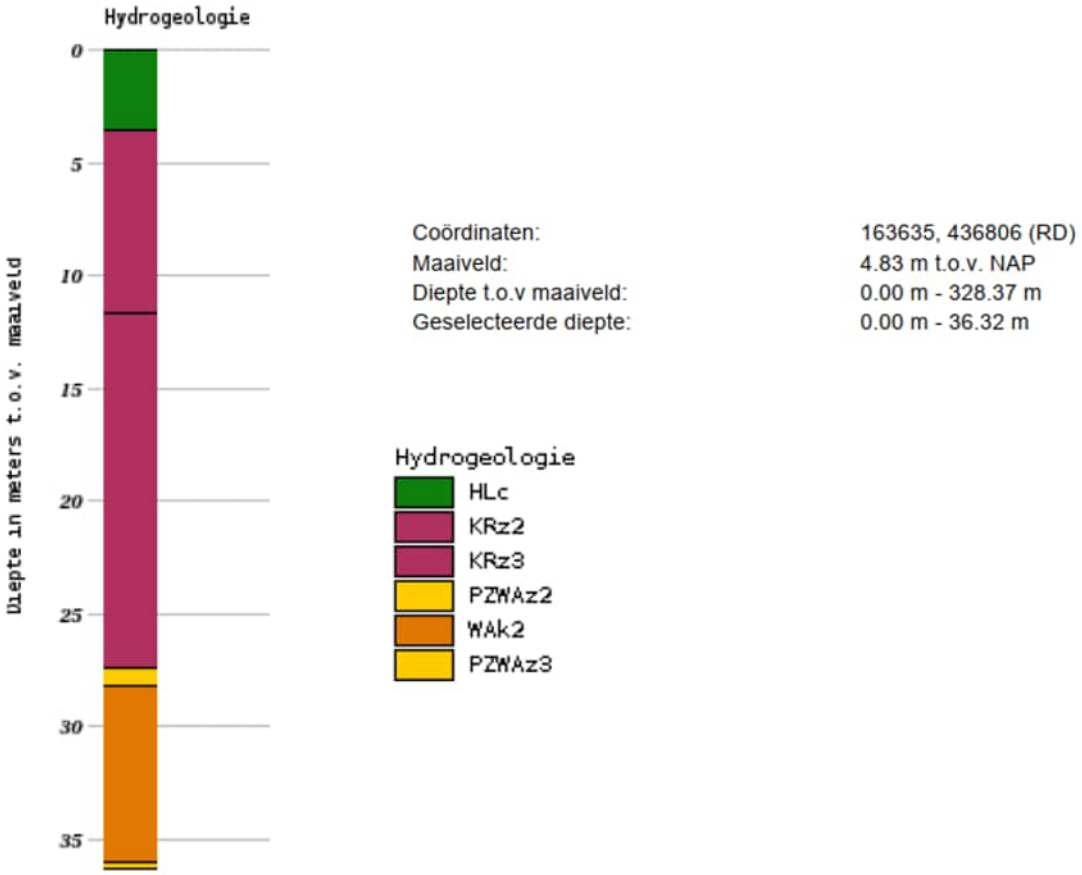
2.3 Bodemopbouw en geohydrologie

2.3.1 Bodemopbouw

Alle onderzoekslocaties liggen op de van oudsher moerassige komgronden tussen, de oeverwallen en de uiterwaarden van de rivieren, de Nederrijn en de Waal.

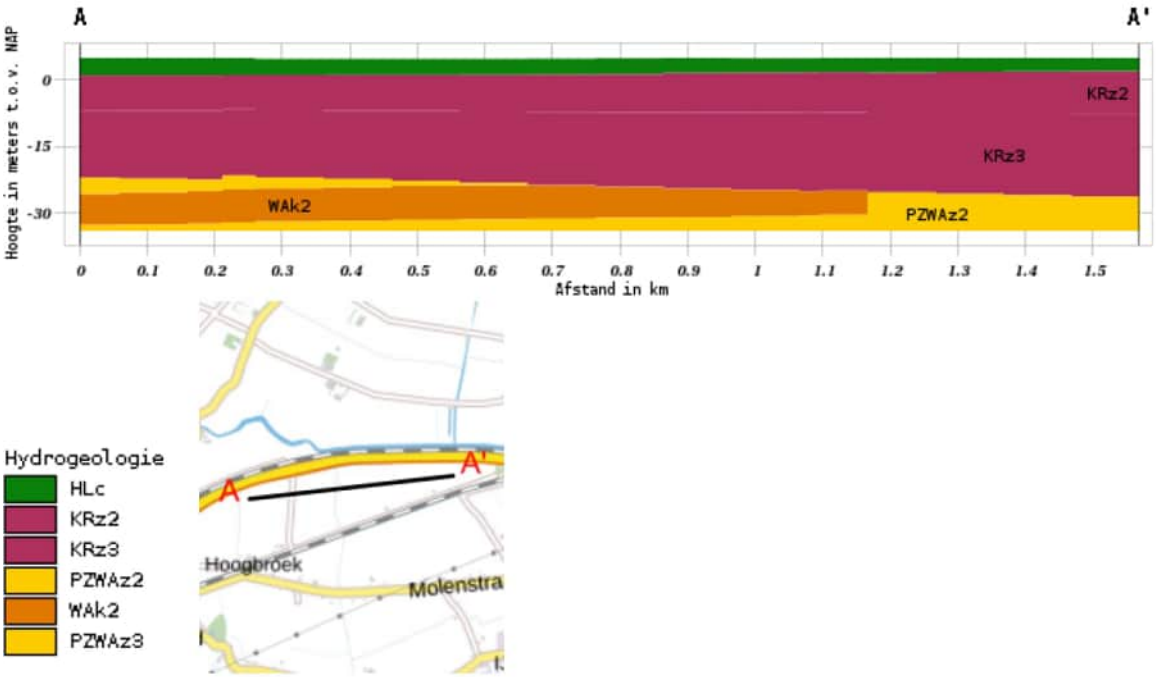
In afbeelding 2.4 is de bodemopbouw, op basis van een geologisch booronderzoek in de directe omgeving van de onderzoekslocatie, tot circa NAP - 37 m schematisch weergegeven. In afbeelding 2.5 is een dwarsdoorsnede (oost-west) van de opbouw ter plaatse van de onderzoekslocatie tot circa NAP - 37,00 m weergegeven.

Afbeelding 2.4 Bodemopbouw geologisch booronderzoek omgeving onderzoekslocatie



Bron: Dinoloket

Afbeelding 2.5 Dwarsdoorsnede (west-oost)



Bron: Dinoloket

Globaal bestaat de bodem vanaf maaiveld (circa NAP +4,80 m):

- tot circa NAP + 1,00 m uit Holocene afzettingen, complexe eenheid (HLc), hoofdzakelijk bestaande uit een afwisseling van zandige klei, midden en fijn zand, klei en veen en een weinig grof zand;
- van circa NAP - 3,50 m is de Formatie van Kreftenheye (tweede zanderige eenheid; KRz2), hoofdzakelijk bestaande uit midden en grof zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei en veen;
- van circa NAP - 11,80 m is de Formatie van Kreftenheye (derde zanderige eenheid; KRz3), hoofdzakelijk bestaande uit midden en grof zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei en veen;
- van circa NAP - 27,50 m is de Formatie van Peize en de Formatie van Waalre (tweede zanderige eenheid; PZWAz2), hoofdzakelijk bestaande uit midden en grof zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei en veen;
- van circa NAP - 28,20 m is de Formatie van Waalre (tweede kleiige eenheid; Wak2), hoofdzakelijk bestaande uit zandige klei, klei en midden zand, met weinig veen, fijn en grof zand en een spoor grind;
- van circa NAP - 35,70 m is de Formatie van Peize en de Formatie van Waalre (derde zanderige eenheid; PZWAz3), hoofdzakelijk bestaande uit zandige klei, klei en midden zand, met weinig veen, fijn en grof zand en een spoor grind.

2.3.2 Antropogene lagen in de bodem

Algemeen

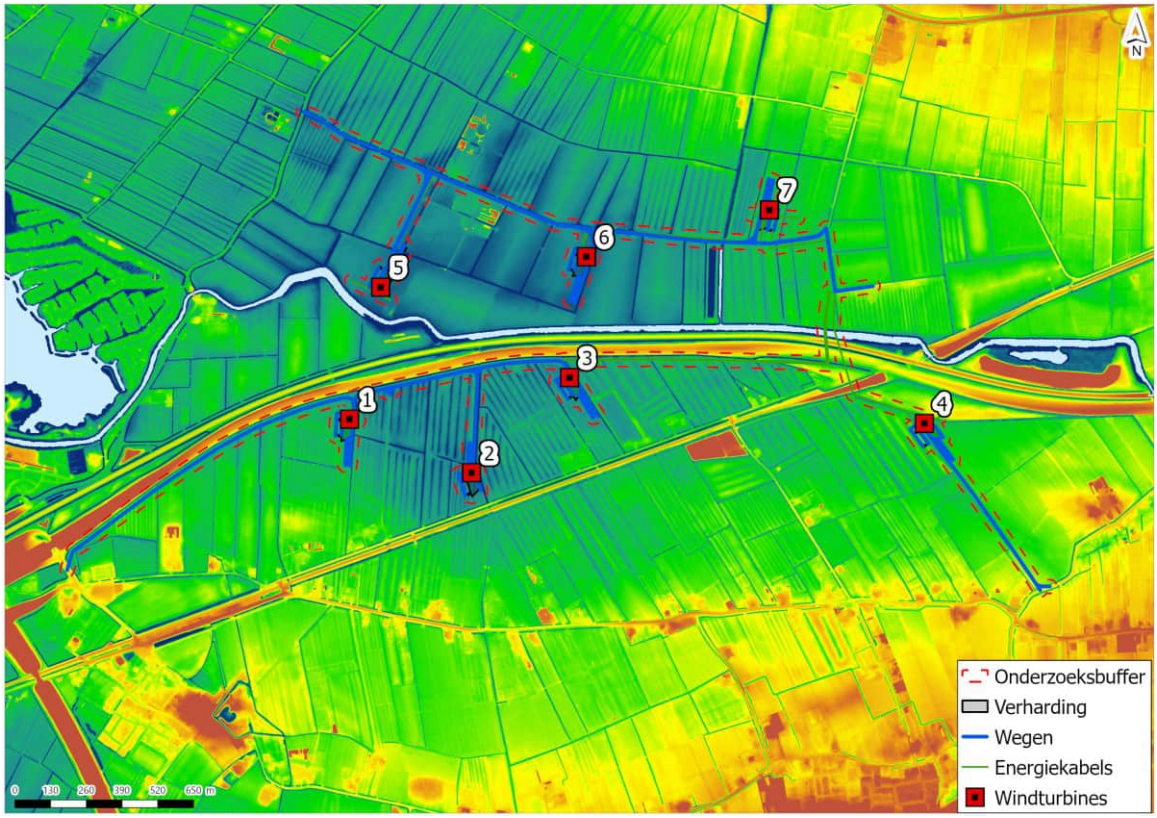
De onderzoekslocaties betreffen agrarische percelen waarop onder andere gewassen worden verbouwd. Er heeft (diep)ploegen plaatsgevonden.

Er staan vier verouderde windturbines, waarvoor onder andere (onderhouds)wegen, kabel- en leidingwerken zijn aangelegd. Door deze grondroerende werkzaamheden heeft de bovenste meter een verstoord bodemprofiel.

Ophooglagen

Binnen de onderzoekslocaties zijn geen ophogingen aanwezig. De onderzoekslocaties liggen op circa NAP + 4,7 à 5,3 m. Ter plaatse van de noordelijke onderzoekslocaties is de Panderweg gesitueerd, die ten opzichte van het omliggende maaiveld gemiddeld circa 0,3 m is opgehoogd. Ter plaatse van de zuidelijke onderzoekslocaties is de Saneringsweg gesitueerd, die ten opzichte van het omliggende maaiveld gemiddeld circa 0,7 m opgehoogd. In afbeelding 2.6 wordt de relatieve hoogteligging van de onderzoekslocaties (AHN4) weergegeven, waarop de hoogteverschillen duidelijk zichtbaar zijn.

Afbeelding 2.6 Relatieve hoogteligging onderzoekslocaties



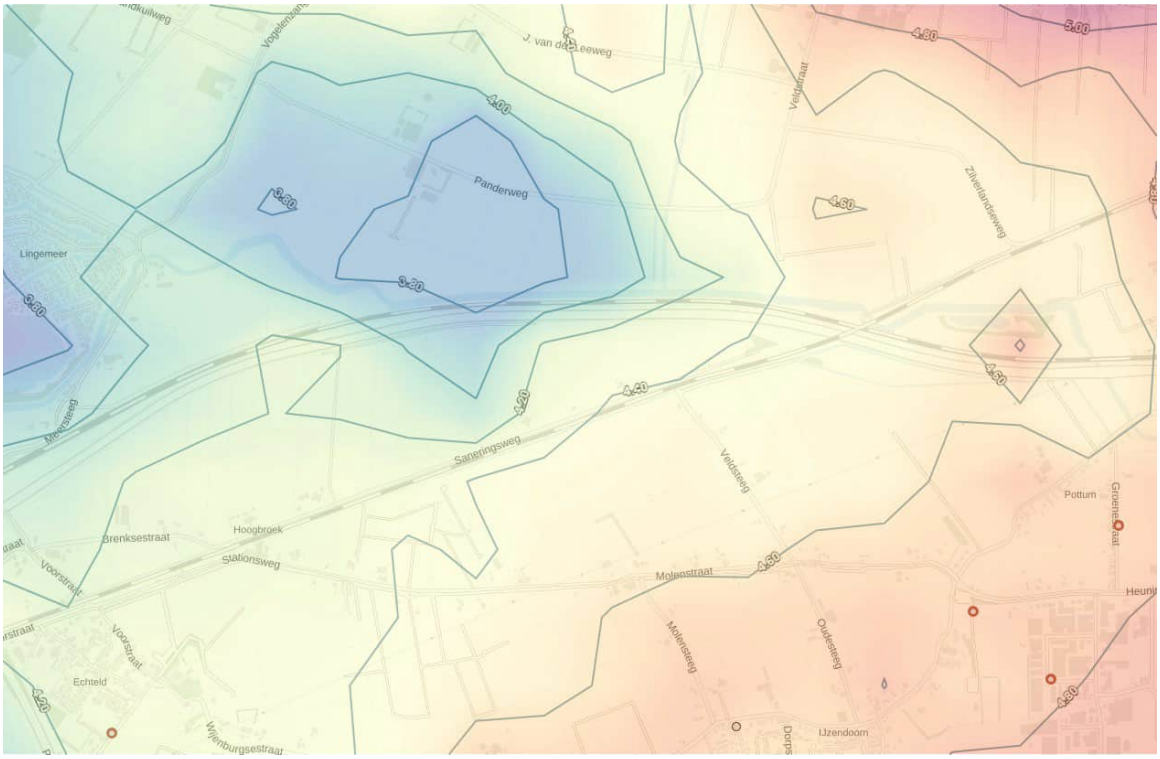
Bron: AHN4 en Esri (2024)

Opgemerkt wordt dat in paragraaf 2.5 wordt ingegaan op eventuele locatie specifieke ophooglagen als bijvoorbeeld: dempingen, (puin)dammen en (voormalige) wegen of bebouwing.

2.3.3 Geohydrologie

Binnen de onderzoekslocatie is op basis van de isohypsenkaart van de Geologische Dienst Nederland een eenduidige grondwaterstromingsrichting te bepalen. De grondwaterstroming is noordelijk gericht. De stroming van de grondwater onderstreept het feit dat de noordelijke onderzoekslocatie lokaal in het laagst gelegen gebied ligt.

Afbeelding 2.7 Uitsnede isohypsenkaart omgeving onderzoekslocaties



Bron: www.grondwatertools.nl

De onderzoekslocaties zijn gelegen in een intrekgebied. Water dat hier in de bodem zakt, kan binnen duizend jaar bij een waterwingebied zijn. De omgevingsverordening[1] van de provincie Gelderland is gecontroleerd, daaruit blijk dat naast de zorgplicht het geen gevolgen heeft voor de onderzoekslocaties.

2.4 Verwachting over de bodemkwaliteit

In deze paragraaf wordt ingegaan op de verwachtingen ten aanzien van de bodemkwaliteit op basis van beschikbare informatie. Achtereenvolgens worden de onderstaande sub-paragrafen behandeld:

- uitgevoerd bodemonderzoek en overige bodeminformatie;
- vastgestelde geval(len) van ernstige bodemverontreiniging;
- gebiedsspecifiek beleid.

2.4.1 Uitgevoerd bodemonderzoeken en overige bodeminformatie

Op 19 februari 2024 is het geografisch informatie systeem van het Bodemloket geraadpleegd. Voor de onderzoekslocatie geldt dat er geen gegevens zijn opgenomen in het Bodemloket.

Aanvullend is op 19 februari 2024 het geografisch informatie systeem van de Omgevingsdienst Rivierenland geraadpleegd. De omgevingsrapportage van de Omgevingsdienst Rivierenland ontsluit bodeminformatie en biedt onder andere inzicht in het historisch bodembestand, (voormalige) olietanks en uitgevoerde bodemonderzoeken. Bij de Omgevingsdienst Rivierenland is één bodemonderzoek aangevraagd. Gebleken is dat binnen of in de invloedssfeer (25 of 50 m) van de onderzoekslocatie wel relevante historisch (verdachte) locaties aanwezig zijn.

[1] https://gelderland.viewer.ow.planoview.nl/actueleomgevingsdocumenten

Ter plaatse van de Panderweg nummers 1, 2 en 4 zijn op de viewer van provincie Gelderland gegevens bekend dat er diverse olietanks op de percelen aanwezig zijn geweest:

- op perceel Panderweg 1 zijn in het verleden een ondergrondse brandstoftank, een bovengrondse dieseltank (1970-1993) en een onbekende olietank aangetroffen. Verdere informatie is onbekend;
- op perceel Panderweg 2 zijn in het verleden een bovengrondse dieseltank (1977-1988), een bovengrondse huishoudbrandolie-tank (1977-1988), en een tank met onbekende inhoud aangetroffen. Verdere informatie is onbekend;
- op perceel Panderweg 4 heeft er in het verleden een bovengrondse dieseltank (1990-onbekend) gestaan. Verdere informatie is onbekend.

Bij beoordeling zijn de locaties waar de tanks gesitueerd zijn potentieel verontreinigd. De tanks zijn gesitueerd binnen de buffer van het vooronderzoek, maar de geplande werkzaamheden vallen voor zover bekend buiten de locaties van de diverse olietanks.

Ter hoogte van de Vaaltstraat is in het historisch bodembestand een mogelijke verontreiniging bekend. In het verleden is er ter hoogte van de Vaaltstraat een spoorwegwerkplaats aanwezig geweest.

Aanvullend is op 19 februari 2024 het geografisch informatie systeem van de provincie Gelderland geraadpleegd (de Bodematlas). De viewer van de provincie Gelderland ontsluit bodeminformatie en biedt onder andere inzicht in het slootdempingen, (voormalige) stortplaatsen en spoedlocaties. De dichtstbijzijnde locatie van een (voormalige) stortplaats bevindt zich op Veldsteeg nummer 5, op ongeveer 500 meter afstand van de onderzoekslocatie.

In tabel 2.2 is de via de bovengenoemde bronnen ontsloten informatie dan wel beschikbaar gestelde informatie weergegeven. Er is per locatie een samenvatting opgenomen van de beschikbare bodeminformatie (bodemonderzoeken), de status bij het bevoegd gezag en een samenvatting en beoordeling van de bodemkwaliteit.

Tabel 2.2. Overzicht beschikbare bodeminformatie binnen of direct grenzend aan de onderzoekslocatie (< 25 m)

Locatie/adres (locatie)	**Type bodeminformatie (bron)**	**Status bevoegd gezag**	**Samenvatting en beoordeling bodemkwaliteit**
Voorstraat 51, Echteld te gemeente Neder-Betuwe AA174001832	Verkennend bodemonderzoek, Verhoeve Advies & Realisatie, 158097, 11 september 2008 (Omgevingsdienst Rivierenland)	Voldoende onderzocht	Er is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. De zintuiglijke conclusie: sterk puinhoudend/matig roesthoudend/sporen plastic en baksteen Analytische conclusie: BG: PAK >T / Ni >AW OG: <AW GW: Ba >T / Zn, Xylenen, 1, 1,2-trichloorethaan >S **Conclusies** De matige verontreiniging met PAK in de grond onder het asfalt van de Brenksestraat is te relateren aan het puin. De matige verontreiniging met barium in het grondwater is waarschijnlijk van natuurlijke oorsprong. Geen belemmering.
Tracé Lienden en Kesteren, te gemeente Buren AA021410041	Verkennend bodemonderzoek, AGEL adviseurs, 20100520-118, 14 november 2019 (Omgevingsdienst Rivierenland)	Voldoende onderzocht	Er is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. De aanleiding is de voorgenomen Aanleg en graafwerkzaamheden ten behoeve van transport rioolstelsel.

Locatie/adres (locatie)	Type bodeminformatie (bron)	Status bevoegd gezag	Samenvatting en beoordeling bodemkwaliteit
			Conclusies (Voormalige) boomgaarden: - in de mengmonsters van de meeste verdachte bodemlagen (tot 0,25 m) alsook in de ondergrond zijn licht verhoogde gehalten aangetoond van diverse zware metalen en incidenteel beta-HCH. Met name wordt nikkel licht verhoogd aangetoond. Nikkel werd in het verleden vaak als 'drager' gebruikt in bestrijdingsmiddelen - in het grondwater is een licht verhoogde concentratie aan barium gemeten. Barium wordt regionaal vaker zonder aanwijsbare bron in het grondwater gemeten Kruisingen/watergangen: - ter plaatse van kruising/waterbodem W-1 is geen slib aangetroffen. De vaste waterbodem bestaat uit klei. Er zijn geen verontreinigingen aangetoond. Op basis van analyseresultaten wordt de waterbodem aangeduid als altijd toepasbaar/verspreidbaar. Kruisingen/dammen: - er zijn in de grond lichte verontreinigingen aangetoond met zware metalen en PAK; - de puinhoudende grond onder de klinkerverharding van kruising P-2 bevat een minimaal gehalte aan asbest (0,2 mg/kg ds.); - in de puinverharding op de kruisingen P-1 en P-3 is zowel visueel als analytisch geen asbest aangetoond. Algemeen: - gezien de resultaten van het milieuhygiënische onderzoek is op basis van de CROW 400 op het werk geen veiligheidsklasse van toepassing; - middels het bodemonderzoek is de actuele milieuhygiënische kwaliteit van de bodem in voldoende mate vastgesteld. De resultaten van het uitgevoerde bodemonderzoek geven geen aanleiding voor het verrichten van een nader bodemonderzoek; - na beoordeling van de onderzoeksresultaten wordt de bodemkwaliteit aanvaardbaar geacht en zijn er geen belemmeringen voor de geplande herontwikkeling.

Samenvatting bodemkwaliteit

Alle overige bodemlocaties liggen op voldoende afstand van de onderzoekslocaties (> 50 m) of zijn beoordeeld als voldoende onderzocht.

2.4.2 Vastgestelde geval(len) van ernstige bodemverontreiniging

Uit de beschikbaar gestelde (bodem)informatie blijkt dat binnen of nabij het onderzoeksgebied geen sprake is van locaties met een vastgesteld geval van ernstige bodemverontreiniging in het kader van de voormalige Wet bodembescherming (Wbb).

2.4.3 Op basis van gebiedsspecifiek beleid

De bodemkwaliteitskaart

De gemeenten Buren en Neder-Betuwe beschikken over een gezamenlijk opgestelde en bestuurlijk vastgestelde Nota bodembeheer inclusief bodemkwaliteitskaart [ref. 5 en ref. 6]. De Nota bodembeheer geeft de kaders aan voor het (her)gebruik van grond. Dit vergroot de kans op een goede afstemming tussen vraag en aanbod van grond en bespaart kosten, terwijl de bodemkwaliteit in het gebied gewaarborgd wordt. Tot de Nota behoort ook de bodemkwaliteitskaart.

De bodemkwaliteitskaart heeft een maximale geldigheidsduur van 5 jaar.

Uit de bodemkwaliteitskaart blijkt:

- bodemfunctieklasse : Overig;
- bodemkwaliteitszone bovengrond (0,0-0,5 m-mv) : Buitengebied (functie Overig);
- bodemkwaliteitszone ondergrond(0,5-2,0 m-mv) : Buitengebied (functie Overig);
- toepassingskaart (0,0-2,0 m-mv) : Achtergrondwaarde;
- toepassingskaart (0,0-2,0 m-mv) : Achtergrondwaarde;
- ontgravingskaart bovengrond (0,0-0,5 m-mv) : Achtergrondwaarde;
- ontgravingskaart bovengrond (0,5-2,0 m-mv) : Achtergrondwaarde.

Als er grond vrijkomt uit het traject dieper dan 2,0 m-mv, gelden in principe dezelfde regels als voor de bovenliggende bodemlaag. Aangenomen mag worden dat de (diepere) ondergrond gelijk van kwaliteit of schoner is dan de bodem erboven.

PFAS

De gemeenten Buren en Neder-Betuwe volgen beiden het landelijke beleid Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie. Een overzicht van de toepassingsnormen voor PFAS ter plaatse van de onderzoekslocactie zijn in tabel 2.3 weergegeven.

Tabel 2.3 Toepassingsnorm PFAS gehalten

Stoffengroep	Toepassingsnorm van grond µg/kg d.s.
PFOA (µg/kg) toepassen grond	1,9
PFOS (µg/kg)	1,4
overige PFAS (µg/kg)	1,4

Overig gebiedsspecifiek beleid

Wegbermen

De gemeenten hebben ervoor gekozen om de onverharde wegbermen in het buitengebied en in beheer van de gemeenten te zoneren en mee te nemen in de bodemkwaliteitskaart: bodemkwaliteitszone ‘B8 Wegbermen buitengebied’.

In de Nota Bodembeheer staat specifiek beleid ten aanzien van grond uit de bodemkwaliteitszone ‘B8. Wegbermen buitengebied’ (hierna vermeld als wegbermen). Als toelatingseis om grond toe te passen aan de wegbermen moet de grond voldoen aan de kwaliteitsklasse ‘Industrie’.

Als het voornemen bestaat grond uit de wegbermen toe te passen mag dat in andere wegbermen en geldt de bodemkwaliteitskaart als erkend bewijsmiddel. Als de grond uit de wegberm elders wordt toegepast moet een partijkeuring of een bodemonderzoek conform de NEN 5740 worden uitgevoerd.

Afhankelijk van de onderzoeksresultaten kan de grond worden toegepast:
- als de kwaliteit van de grond voldoet aan de kwaliteitsklasse 'Industrie' of beter, dan mag de grond worden toegepast op locaties waar een vergelijkbare toepassingseis, of ruimer, geldt;
- als één of meerdere gehalten in de grond de Maximale Waarden voor 'Industrie' overschrijden, maar de interventiewaarde wordt niet overschreden, dan moet de grond worden getransporteerd naar een erkend verwerker;
- als één of meer gehalten in de grond de interventiewaarde van de Wet bodembescherming overschrijdt, mag de grond niet worden toegepast en moet het spoor van de Wet bodembescherming worden gevolgd.

De onderscheiden onverharde (spoor)wegbermen zijn van:
- wegen in het buitengebied en in beheer van de gemeenten (bodemkwaliteitszone 'B8');
- wegbermen buitengebied');
- rijkswegen;
- provinciale wegen;
- spoorwegen;
- dijkwegen;
- wegen in beschermingsgebieden Natuurnetwerk Nederland en habitatgebieden.

Van onverharde (spoor)wegbermen is het bekend dat deze verontreinigd kunnen zijn als gevolg van:
- depositie van uitlaatgassen (PAK en lood);
- afstromend regenwater (minerale olie, PAK en lood);
- funderingsmateriaal (zware metalen en PAK);
- toepassing van teerhoudend asfalt (PAK);
- uitloging uit vangrails (zink);
- slijtsel van bovenleidingen, stroomafnemers en slijtage van rails (cadmium, lood, koper en zink);
- toepassing van bestrijdingsmiddelen voor het vrijhouden van het spoor van onkruid.

De gemeenten Buren en Neder-Betuwe hebben een specifiek grondstromen beleid. Bij het nuttig toepassen van grond hanteren de gemeenten het 'standstill' principe op het niveau van het bodembeheergebied. Het 'standstill' principe betekent dat de bodemkwaliteit binnen het bodembeheergebied gelijk moet blijven en op termijn verbetert. Binnen de gemeenten is een vermindering van de kwaliteit alleen toelaatbaar:
- met gebiedseigen grond, vrijgekomen bij grondverzet binnen het vastgestelde bodembeheergebied;
- als de vastgestelde Lokale Maximale Waarden niet worden overschreden;
- als elders in het gebied een verbetering van de bodemkwaliteit wordt gerealiseerd.

De Lokale Maximale Waarden voldoen aan de landelijke definitie voor 'duurzaam geschikt voor het beoogde gebruik'. Er treden met de plaatselijke vermindering van de kwaliteit geen risico's op voor het (toekomstig) bodemgebruik. Op niveau van het bodembeheergebied wordt als volgt invulling gegeven aan het 'standstill' principe:
- daar waar de grond wordt ontgraven treedt een lokale verbetering op van de bodemkwaliteit;
- in gebieden waar een strengere toepassingseis geldt dan de kwaliteit van de ontvangende bodem, wordt een verbetering gerealiseerd.

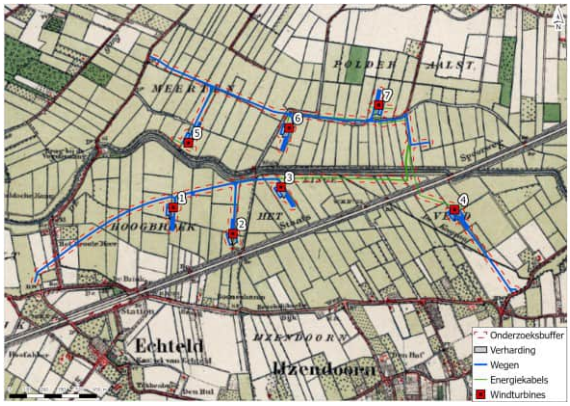
2.5 Gebruik en beïnvloeding van de locatie

In deze paragraaf wordt ingegaan op het (voormalige) gebruik, potentiële bronnen en milieubelastende activiteiten die invloed (kunnen) hebben op de bodemkwaliteit. Achtereenvolgens worden de onderstaande sub-paragrafen behandeld:
- voormalig gebruik;
- huidig gebruik;
- beïnvloeding door bodembedreigende milieubelastende activiteiten en/of (punt)bronnen.

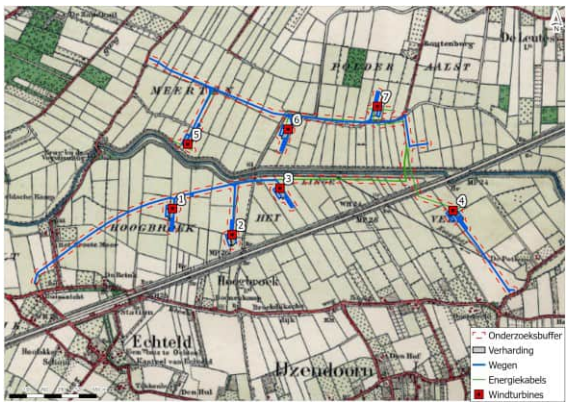
2.5.1 Voormalig en huidig gebruik

Om inzicht te krijgen in de ontwikkeling en het gebruik van de onderzoekslocatie door de jaren heen zijn diverse historische topografische (militaire) kaarten geraadpleegd. In afbeelding 2.8 is een uitsnede van de historische kaarten weergegeven met daarop de onderzoekslocatie in rood omkaderd.

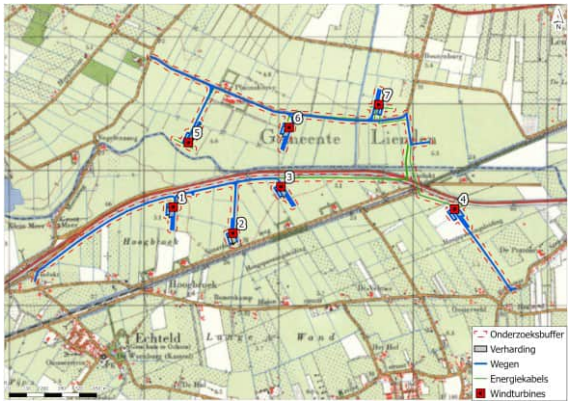
Afbeelding 2.8 Topografische kaarten uit 1900 tot en met 2023 met daarop weergegeven de ligging van de onderzoekslocaties rood gearceerd weergegeven



1900



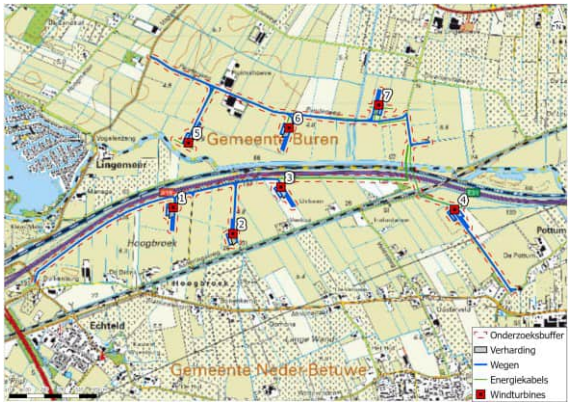
1955



1975



2000



2023

Bron: Esri (2024)

Uit de historische kaarten blijkt dat de onderzoekslocaties altijd in gebruik is geweest voor agrarische doeleinden. Uit de historische kaarten blijkt tevens dat het spoor aan de zuidkant van de onderzoekslocatie in 1900 al aanwezig was. Na de Tweede Wereldoorlog kwamen rond de onderzoekslocaties veel boomgaarden op om jaren later weer te verdwijnen.

Rond 1965 heeft er ruilverkaveling plaatsgevonden in het gebied. Tijdens de ruilverkaveling zijn watergangen gedempt. Rond dezelfde periode zijn meerdere wegen zoals de Panderweg aangelegd en de boerderijen zoals de Pluimhoeve gebouwd. Hierbij zijn ook ondergrondse kabels en leidingen aangelegd. De aanleg van de 'Betuweroute' vond in 1997 plaats en is in 2007 in gebruik genomen.

2.5.2 Beïnvloeding door bodembedreigende milieubelastende activiteiten en/of (punt)bronnen

Stortplaatsen en/of baggerdepots
Uit het geografische informatie systeem van de provincie Gelderland blijkt dat er geen stortplaats/baggerdepot aanwezig is binnen of direct grenzend aan de onderzoekslocaties. Er ligt wel een voormalige stortplaats op circa 500 m afstand van de onderzoekslocaties. De voormalige stortplaats ligt ten zuiden van de Saneringsweg, tussen de toekomstige windturbines drie en vier in. Gezien de afstand worden deze locatie niet relevant geacht voor de bodemkwaliteit ter plaatse van de onderzoekslocaties. De voormalige stortplaats is weergegeven in afbeelding 2.9.

Industriële activiteiten
Op basis van de geraadpleegde openbare bronnen (Google Maps en Topotijdreis) blijkt dat er geen industriële bebouwing met de daarbij behorende activiteiten aanwezig zijn binnen of direct grenzend aan de onderzoekslocaties.

(Glas)tuinbouw, kwekerijen en volkstuinen
Op basis van de geraadpleegde openbare bronnen (Google Maps en Topotijdreis) is er binnen of direct grenzend aan de onderzoekslocaties wel sprake van voormalige boomgaarden. De voormalige boomgaarden zijn weergegeven in afbeelding 2.9.

Gedempte watergangen
Op basis van de geraadpleegde openbare bronnen (Google Maps, AHN4 en Topotijdreis) is er binnen of direct grenzend aan de onderzoekslocaties sprake van gedempte watergangen. Op basis van de geraadpleegde historische kaarten kan worden gesteld dat deze in de periode van 1960 tot 1970 zijn gedempt. Onduidelijk is waarmee de watergangen zijn gedempt en wat de milieuhygiënische kwaliteit is. Dit kan gebiedseigen grond zijn, maar ook verontreinigde grond en/of ander materiaal. Gezien de periode van demping zijn de gedempte watergangen verdacht op verhoogde gehalten aan met name zware metalen en PAK. Opgemerkt wordt dat eventueel aanwezig puin uit de periode van demping verdacht is op asbest. De gedempte watergangen zijn weergegeven in afbeelding 2.9.

Dammen
Op basis van de geraadpleegde openbare bronnen (Google Maps, AHN4 en Topotijdreis) is er binnen of direct grenzend aan de onderzoekslocaties sprake van voormalige en huidige dammen. Onduidelijk waar de dammen mee zijn aangelegd en wat de milieuhygiënische kwaliteit is. Dit kan gebiedseigen grond zijn, maar ook verontreinigde grond en/of ander materiaal. De dammen zijn verdacht op verhoogde gehalten, met name zware metalen en PAK. Opgemerkt wordt dat eventueel aanwezig puin verdacht is op asbest. De voormalige en huidige dammen die met satellietbeelden zichtbaar waren zijn weergegeven in afbeelding 2.9.

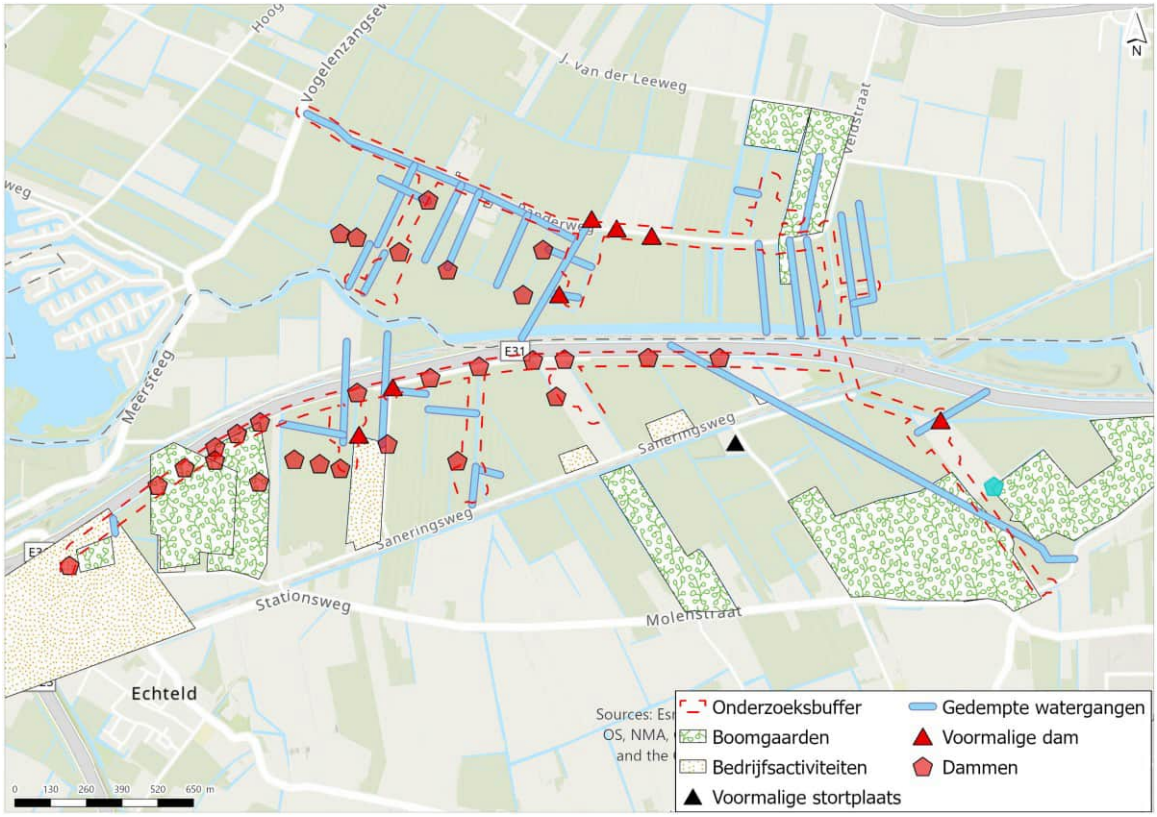
Voormalige bebouwing
Op basis van de geraadpleegde openbare bronnen (Google Maps, AHN4 en Topotijdreis) is er binnen of direct grenzend aan de onderzoekslocatie geen sprake van voormalige (gesloopte) bebouwing.

PFAS
Binnen of grenzend aan de onderzoekslocatie zijn op basis van de geraadpleegde openbare informatie geen potentiële milieubelastende activiteiten of bron(nen) inzake PFAS bekend.

Asbest

Binnen of grenzend aan de onderzoekslocatie zijn op basis van de geraadpleegde openbare informatie wel potentiële milieubelastende activiteiten of bron(nen) inzake asbest bekend. De voormalige en aanwezige dammen alsmede de gedempte watergangen kunnen asbest bevatten en zijn daarom verdacht op asbest.

Afbeelding 2.9 Overzichtstekening met bodembedreigende activiteiten en/of (punt)bronnen binnen of direct grenzend aan de onderzoekslocaties (rood gearceerd)



Bron: ESRI (2024), bodeminformatieviewer Rivierenland, Topotijdreis en Google maps

2.6 Terreinverkenning

Conform aanleiding A uit de NEN 5725 is een terreinverkenning verplicht. Voorafgaand de terreinverkenning is een 'digitale terreinverkenning' uitgevoerd via Google Maps en Google Streetview om eventuele aandachtspunten voorafgaand de terreinverkenning in beeld te hebben.

Gezien de spoedeisendheid van het project en het beschikbare digitale beeldmateriaal is er geen fysieke terreinverkenning uitgevoerd. De ligging van de huidige dammen, beschoeiingen, duikers, rioleringen en eventuele lozingspunten is volledig in beeld. De terreinverkenning wordt voorafgaand aan het verkennend bodemonderzoek uitgevoerd, waarbij de resultaten van de terreinverkenning worden opgenomen in het bodemonderzoek.

2.7 Beantwoording onderzoeksvragen

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek zijn de onderzoeksvragen conform de NEN 5725 beantwoord voor de aanleiding(en) A, F en G. Een overzicht van de onderzoeksvragen, inclusief verwijzing, is opgenomen in tabel 2.4.

Tabel 2.4 Beantwoording onderzoeksvragen aanleiding A, F en G (NEN 5725)

Aanleiding	Onderzoeksvraag	Antwoord
A	Wat is de bodemopbouw en geohydrologie en is er binnen het onderzoeksgebied sprake van verschillende fysische kwaliteiten en/of bodemvreemde lagen? Zo ja, welke fysische kwaliteiten en/of bodemvreemde lagen zijn er en waar bevinden deze zich?	Alle onderzoekslocaties liggen op de van oudsher moerassige komgronden tussen, de oeverwallen en de uiterwaarden van de rivieren, de Nederrijn en de Waal. De bodem bestaat uit rivierklei en kent een kenmerkende bodemopbouw voor west Nederland.
A	Wordt de bodemkwaliteit of kwaliteit van het grondwater op de locatie beïnvloed door de omgeving? Zo ja, hoe en waar?	Ja, mogelijk door depositie als gevolg van landbouw en voormalige boomgaarden. Zie afbeelding 2.7.
A, F, G, H	Welke kwaliteitsklasse is toegekend aan de bodem in de bodemkwaliteitskaart en welke lagen zijn daarbij onderscheiden?	Ter plaatse van de wegbermen (in het buitengebied en in beheer van de gemeenten) geldt een andere bodemkwaliteitsklasse dan het overige gebied. Ter plaatse van de onverharde wegbermen is de bodemkwaliteitskaart niet geldig als bewijsmiddel en dient de vrijkomende grond dat niet wordt toegepast in de wegberm onderzocht worden. Voor het overige gebied is de kwaliteitsklasse Achtergrondwaarde toegekend. De boven- en ondergrond tot 2,0 m-mv wordt gedekt door de bodemkwaliteitskaart. Voor diepere ondergrond onder de 2,0 m-mv is de kaart ook toepasbaar. De verwachting is voor deze zones dat de diepere ondergrond (onder 2,0 m-mv) een gelijke of betere kwaliteit heeft.
A, F, G, H	Zijn er potentiële bronnen van bodembelasting (verdachte (deel)locatie(s)), zowel vanuit het verleden als het heden? Zo ja, wat zijn de potentiële bronnen van bodembelasting, waar liggen ze en wat zijn de mogelijke bodembedreigende stoffen?	Ja, het gaat hierbij om de aanwezige gedempte watergangen, de voormalige en huidige dammen en de voormalige boomgaarden. Onbekend is met welke grond of ander materiaal de watergangen en dammen zijn gedempt en wat de milieuhygiënische kwaliteit van het dempingsmateriaal is. Er kan niet worden uitgesloten dat verontreinigd materiaal is gebruikt. De potentiële bodembedreigende stoffen zijn zware metalen, minerale olie en PAK. De voormalige boomgaarden zijn in de toplaag verdacht op het voorkomen van bestrijdingsmiddelen (OCB's).
A, F, G, H	Is de bodem asbestverdacht?	Ja, ter plaatse van de gedempte watergangen en voormalige en huidige dammen kan niet worden uitgesloten dat asbestverdacht materiaal is toegepast.
A, G, H	Wordt op de locatie of een deel daarvan een geval van ernstige bodemverontreiniging, puntbron of een sterke verontreiniging (boven interventiewaarde) vermoed? Is er een vermoeden dat op basis van beschikbare informatie werkzaamheden plaatsvinden binnen een geval van ernstige bodemverontreiniging? Is de bodem sterk verontreinigd (boven interventiewaarde)? Zo ja, waar bevindt deze zich?	Er zijn geen directe aanwijzingen voor een sterke verontreiniging. Er kan niet worden uitgesloten dat ter plaatse van de gedempte watergangen en de voormalige en huidige dammen bodemverontreiniging aanwezig is.
A, G, H	Is de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem afdoende bekend of is bodemonderzoek noodzakelijk? Motiveer het antwoord.	Nee, de beschikbare gegevens zijn niet dekkend voor de onderzoekslocaties en geven geen actueel inzicht in de bodemkwaliteit ter plaatse van verdachte locaties (gedempte watergangen en voormalige en huidige dammen). Indien grondroerende werkzaamheden in de huidige wegbermen plaats vinden dient onderzoek te worden uitgevoerd. Hier is de bodemkwaliteitskaart niet geldig.

Aanleiding	Onderzoeksvraag	Antwoord
F	Is de bodemkwaliteitskaart nog geldig? Motiveer het antwoord.	Ja, de bodemkwaliteitskaart is geldig tot januari 2026. Opgemerkt wordt dat verdachte locaties zoals de wegberm, de gedempte watergang en huidige dammen uitgesloten zijn van de bodemkwaliteitskaart. De bodemkwaliteitskaart kan dus niet worden gebruikt als indicatie voor de bodemkwaliteit.
F	Valt het ontgravingsprofiel en/of het toepassingsgebied volledig binnen de afbakening van de bodemkwaliteitskaart (horizontaal en verticaal vlak)? Motiveer het antwoord.	Ja, de bodemkwaliteitskaart dekt de gehele onderzoekslocatie (zowel in het horizontale als verticale vlak), met uitzondering van de verdachte deellocaties (gedempte watergangen en voormalige en huidige dammen). De maximale werkdiepte is nog niet bekend.
F	Is het op basis van (bedrijfsmatige en bodembedreigende) milieubelastende activiteiten, ontgraving of ongewoon voorval aannemelijk dat de bodemkwaliteit ter plaatse is veranderd sinds het vaststellen of actualiseren van de bodemkwaliteitskaart? Motiveer het antwoord.	Nee, na het vaststellen van de bodemkwaliteitskaart hebben geen (bedrijfsmatige en bodembedreigende) milieubelastende activiteiten plaatsgevonden.
F	Kan de bodemkwaliteitskaart als basis dienen voor een milieuverklaring bodemkwaliteit voor de vrijkomende grond binnen het beheergebied of is bodemonderzoek noodzakelijk? Motiveer het antwoord.	Nee, de bodemkwaliteitskaart kan niet als basis dienen voor een milieuverklaring bodemkwaliteit voor de vrijgekomen grond ter plaatse van de verdachte deellocaties (wegberm, gedempte watergangen en voormalige en huidige dammen). Voor de onverdachte delen kan wel gebruik worden gemaakt van de bodemkwaliteitskaart.
A	Welke strategie is van toepassing bij de uitvoering van bodemonderzoek (inclusief de indeling van de onderzoekslocatie in deellocaties met verschillende strategieën)?	De onderzoekslocatie is op te delen in 13 deellocaties. De deellocaties betreffen onder andere gedempte watergangen, wegbermen, voormalige en huidige dammen. Voor de deellocaties wegen en energiekabels wordt onderzoeksstrategie VED-HE-L voorgesteld. Voor de deellocaties windturbines (inclusief de verharding per windturbine) wordt onderzoeksstrategie VED-HE-NL voorgesteld. Voor de locaties die niet gelegen zijn ter plaatse van gedempte watergangen en dammen kan gebruik worden gemaakt van de bodemkwaliteitskaart. Een verdere uitwerking en toelichting is opgenomen in paragraaf 4.3.

Voor de sanering van de vier windturbines wordt voor de bodemcomponent aangesloten bij en gebruik gemaakt van de vigerende Nota bodembeheer [ref. 5] en de bodemkwaliteitskaart regio Rivierenland [ref. 6]. Voor een nadere toelichting op de Nota bodembeheer en de bodemkwaliteitskaart en de werking daarvan wordt verwezen naar sub-paragraaf 2.4.2 en de referenties.

Volledigheidshalve wordt opgemerkt dat secundaire bouwstoffen (al dan niet vormgegeven) dan wel materialen, stoffen of anderszins die bij de voorgenomen sanering van de windturbines vrij komen en niet voldoen aan de definitie van bodem (grond) onder de Omgevingswet op een milieuhygiënisch verantwoorde wijze naar erkend verwerker(s) of inzamelpunt(en) afgevoerd moeten worden.

3

VOORONDERZOEK WATERBODEM

3.1 Algemeen

Met een vooronderzoek waterbodem wordt door archief- en dossieronderzoek informatie verzameld over het voormalig, huidig en toekomstig waterbodemgebruik, de waterbodemopbouw, waterbeheer- en -onderhoud. Het vooronderzoek is met name gericht op het achterhalen van (voormalige) waterbodembedreigende activiteiten en eventuele aanwezige (water)bodemverontreiniging ter plaatse of in de nabijheid van de bermsloot. Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5717 [ref. 1].

In dit hoofdstuk zijn de verplichte onderzoeksaspecten uit de NEN 5717 uitgewerkt. Deze beschrijving bestaat uit een aantal stappen die als volgt zijn uitgewerkt:
- uitwerking basis milieuhygiënisch vooronderzoek:
- ligging en beschrijving onderzoekslocatie;
- historische of bestaande waterbodemkwaliteitsgegevens;
- aanwijzingen voor aanwezigheid overschrijding interventiewaarde;
- bodemopbouw en sedimentatiepatroon;
- beïnvloeding bermsloot door (punt)bronnen en ongewone voorvallen;
- beïnvloeding door regelmatige beroeps- of pleziermotorvaart;
- beïnvloeding bermsloot door wegen;
- beïnvloeding door oeverbeschoeiingen of steigers;
- beïnvloeding door bodemvreemd of asbestverdacht materiaal;
- beïnvloeding door overige, niet genoemde diffuse bronnen;
- terreinverkenning;
- indeling in watertype(n) en type(n) (deel)locatie:
- beschrijving indeling in (deel)locatie(s);
- uitwerking specifiek milieuhygiënisch vooronderzoek.

In hoofdstuk 4 worden op basis van de resultaten van het vooronderzoek de onderzoekshypotheses per deellocatie vastgesteld op basis van watertype, type deellocatiebelasting en de te verwachten verontreinigingsgraad.

3.2 Uitwerking basis milieuhygiënisch vooronderzoek

3.2.1 Ligging en beschrijving onderzoekslocatie

Ligging onderzoekslocatie
Het vooronderzoek richt zich op de watergangen (lintvormige watertype) binnen de in paragraaf 2.1 beschreven onderzoekslocaties. In afbeelding 2.2 is de ligging van de onderzoekslocaties weergegeven. In bijlage III is het regionale overzicht opgenomen.

Voorgenomen (grondroerende) werkzaamheden
Met de komst van de windturbines zullen meerdere duikers in de watergangen worden aangelegd om (bouw)wegen te creëren, waardoor er een aansluiting op de reeds bestaande wegen ontstaat.

3.2.2 Historische of bestaande waterbodemkwaliteitsgegevens

Bij Waterschap Rivierenland (één van de beheerders van de watergangen) is ten behoeve van het vooronderzoek (NEN 5717) informatie opgevraagd. Het Waterschap heeft aangegeven dat er geen relevante informatie beschikbaar hebben inzake de waterbodemkwaliteit.

3.2.3 Aanwijzingen voor aanwezigheid overschrijding interventiewaarde

Waterbodem
Er zijn op basis van de in paragraaf 3.2.2 vermelde gegevens geen aanwijzingen dat er sprake is van een overschrijding van de interventiewaarde (sterk verhoogde gehalten) in de waterbodem.

Landbodem (overschrijdend)
Op 19 februari 2024 zijn het Bodemloket en de geografische informatiesystemen van de Omgevingsdienst Rivierenland geraadpleegd om te controleren of er potentieel sprake is van sterk verontreinigde landbodem direct grenzend aan watergangen die mogelijk invloed heeft op de kwaliteit van de waterbodem. Uit de geraadpleegde bronnen blijkt dat er geen aanwijzingen zijn voor de sterk verontreinigde bodem in de directe omgeving van de sloten.

3.2.4 Bodemopbouw en sedimentatiepatroon

In paragraaf 2.3.1 is de bodemopbouw van de volledige onderzoekslocaties weergegeven. Gezien de ligging van de watergangen wordt verwacht dat er geen sprake is van een eenduidige stromingsrichting en sedimentatiepatroon. Vanwege het ontbreken van stroming is sedimentatie naar verwachting dominant ten opzichte van erosie.

3.2.5 Beïnvloeding door verkeer, beschoeiing en andere kunstwerken

De watergangen zijn gelegen in de directe omgeving van diverse wegen en de rijksweg A15. Het hemelwater zal over het oppervlak de berm in afstromen. Wel kan worden gesteld dat er depositie (verwaaiing en run-off) door het wegverkeer plaatsvindt. Naar verwachting zijn de watergangen als gevolg van de depositie (licht) belast met zware metalen, minerale olie en PAK.

3.2.6 Beïnvloeding door ophooglagen, bodemvreemd of asbestverdacht materiaal

Ter plaatse of direct grenzend aan de watergangen zijn op basis van de geraadpleegde openbare bronnen (Google Maps en Topotijdreis) geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van een ophooglaag. Hoewel de aangrenzende wegen hoger gesitueerd zijn dan de agrarische percelen is de opbouw van de weg onbekend. Er wordt echter geen beïnvloeding hiervan verwacht op de waterbodemkwaliteit.

3.2.7 Beïnvloeding door overige, niet genoemde diffuse bronnen of puntbronnen

Er zijn geen stortlocaties, baggerdepots, industriële activiteiten, tuinbouw, volkstuinen, kwekerijen, of ongewone voorvallen in de directe omgeving van de watergangen bekend.
Er zijn wel voormalige boomgaarden bekend die voor de verdachtmaking van diffuse homogeen verdeelde verontreinigingen zorgen. De voormalige boomgaarden zijn weergegeven in afbeelding 2.7.

Daarmee zijn er, naast de beïnvloeding van de direct aangrenzende wegen en voormalige boomgaarden, geen aanwijzingen van beïnvloeding van de waterbodemkwaliteit van de watergangen.

PFAS
PFAS komt diffuus verspreid voor in de (water)bodem in Nederland. Er zijn geen aanwijzingen dat in de omgeving van de watergangen sprake is van een puntbron aan PFAS.

3.2.8 Terreinverkenning

Op 22 februari 2024 een digitale terreinverkenning uitgevoerd. In paragraaf 2.6 zijn de bevindingen van de digitale terreinverkenning toegelicht.

3.3 Indeling in watertype(n) en type(n) (deel)locatie(s)

In deze paragraaf wordt op basis van de resultaten van het basis milieuhygiënisch vooronderzoek (paragraaf 2.2) bepaald welk watertype en type (deel)locatie van toepassing zijn voor de watergangen.

3.3.1 Beschrijving indeling in (deel)locatie(s)

De NEN 5717 onderscheidt zeven watertypen (haven, strand, zandwinning, kribvak, oevergebied, lintvormig water en overig water) en vier typen (deel)locaties (onbelast, landelijk diffuus belast, stedelijk/industrie diffuus belast en specifiek belast). Binnen een watertype kunnen meerdere typen deellocaties (in de horizontale en verticale dimensie) voorkomen.

In tabel 3.1 is op basis van de uitkomsten van het basis vooronderzoek een indeling gemaakt in watertype en type deellocatie. Voor de ligging (horizontale afperking) van de deellocatie wordt verwezen naar de tekening in bijlage II.

Tabel 3.1 Indeling in watertype en type deellocatie op basis van het basis milieuhygiënisch vooronderzoek

Beschrijving locatie*	Indeling en watertype	Bodemopbouw (verticale afperking in m-bw)	Type locatie (bodembedreigende stof**)	Naam en kenmerk deellocatie
Watergangen parallel aan een doorgaande wegen	Klein regionaal lintvormig oppervlaktewater	0 - 0,5 (sliblaag)***	diffuus belast landelijk gebied	watergangen (w01-1)
		0,5 - 1 (vaste waterbodem)	diffuus belast landelijk gebied	watergangen (w01-2)

Toelichting:
* gedefinieerd en beschreven op basis van de uitkomsten van het milieuhygiënisch vooronderzoek zoals opgenomen in paragraaf 2.2;
** wanneer sprake is van een specifieke belasting;
*** op basis van de digitale terreinverkenning is onduidelijk of er een sliblaag aanwezig is;
bw bovenzijde waterbodem.

3.4 Uitwerking specifiek milieuhygiënisch vooronderzoek

De invulling van het specifieke milieuhygiënische vooronderzoek is afhankelijk van het type locatie zoals gedefinieerd in paragraaf 2.3.1. In tabel 3.2 worden de gemotiveerd te beantwoorden onderzoeksvragen voor het relevante type locatie beantwoord. Opgemerkt wordt dat een specifiek milieuhygiënisch vooronderzoek niet verplicht is voor het type locatie onbelast.

Tabel 3.2 Indeling in typen deellocaties op basis van het basis milieuhygiënisch vooronderzoek

Type(n) locatie(s)	Verplichte onderzoeksvragen conform NEN 5725	Antwoord op onderzoeksvragen
diffuus belast landelijk gebied	Wat is de achtergrondbelasting door diffuse verontreiniging?	De mogelijke achtergrondbelastingen door diffuse verontreiniging door de weg betreffen zware metalen, minerale olie en PAK. Door de voormalige boomgaarden een diffuse verontreiniging van bestrijdingsmiddelen
	Zijn er aanwijzingen voor een afwijkende waterkwaliteit? Bijvoorbeeld een verhoogd gehalte zwevende stof in het oppervlaktewater. Zo ja, om welke waarneming gaat het en waar is deze waargenomen?	Nee, er zijn geen aanwijzingen voor een afwijkende waterkwaliteit
	Zijn er vanuit het verleden aanwijzingen voor beïnvloeding van de waterbodemkwaliteit door lozingen of calamiteiten? Zo ja, waar en om welke bodembedreigende stoffen gaat het?	Nee, er zijn vanuit het verleden geen aanwijzingen voor beïnvloeding van de waterbodemkwaliteit door lozingen of calamiteiten.
	Zijn er vanuit het verleden aanwijzingen voor beïnvloeding van de waterbodemkwaliteit door oeverbeschermende materialen of kunstwerken? Zo ja, waar en om welke bodembedreigende stoffen gaat het?	Deze vraag kan niet worden beantwoordt doordat de terreinverkenning nog niet is uitgevoerd. Het is onbekend er toepassingen zijn van gecreosoteerd of anderszins verduurzaamd hout en/of asbest verdacht (plaat)materiaal ter plaatse van de onderzoekslocaties.

4

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

4.1 Algemeen

In opdracht van Vattenfall N.V. & Energiecoöperatie Echteld-Lienden is door Witteveen+Bos een milieuhygiënisch vooronderzoek (water)bodem conform de NEN 5717 en NEN 5725 uitgevoerd ter plaatse van nieuw te realiseren windturbines aan de Panderweg in de gemeente Buren en de Saneringsweg in de gemeente Neder-Betuwe.

4.2 Aanleiding en doel

Aanleiding tot het onderzoek is het voornemen van Vattenfall N.V. & Energiecoöperatie Echteld-Lienden om in de gemeenten Buren en Neder-Betuwe zeven windturbines te bouwen voor de regionale energie-infrastructuur. Vier huidige windturbines zijn aan het einde van hun levensduur en worden verwijderd.

Het doel van het vooronderzoek (water)bodem is om inzicht te krijgen in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem op de onderzoekslocatie. Het resultaat van het vooronderzoek is een beoordeling van de (water)bodemkwaliteit (aard en verdeling) als er voldoende informatie beschikbaar is. De uitkomsten van het vooronderzoek bepalen of het uitvoeren van een verkennend (water)bodemonderzoek conform de NEN 5720 [ref. 3] en 5740 [ref. 4] noodzakelijk is.

4.3 Conclusies en aanbevelingen

Landbodem

In tabel 4.1 zijn de conclusies van het vooronderzoek opgenomen en is aangegeven of aanvullend bodemonderzoek noodzakelijk wordt geacht. Indien aanvullend onderzoek noodzakelijk wordt geacht is de norm en de bijbehorende onderzoekstrategie gespecificeerd. Indien is geconstateerd dat er voldoende inzicht is in de bodemkwaliteit dan is onder de tabel een samenvatting van de beschikbare bodeminformatie opgenomen. Voor de ligging (horizontale afperking) van de locatie wordt verwezen naar de tekening in bijlage II.

Tabel 4.1 Overzicht conclusie en aanbeveling

Deellocaties	Conclusies vooronderzoek			Aanbevelingen verkennend bodemonderzoek*****		
	Voldoende of onvoldoende inzicht in bodemkwaliteit	Verdachte of onverdachte deellocatie	Beschrijving hypothese bodemkwaliteit	Norm	Onderzoeksstrategie	Analysepakket ****
Weg zuid 1	Onvoldoende	Verdacht	De gedempte watergangen en dammen zijn verdacht op verhoogde gehalten aan zware metalen, minerale olie, PAK en/of asbest. De voormalige spoorwegwerkplaats is verdacht op zware metalen, cyanide, Minerale olie en PAK, VOCl's en/of asbest	NEN 5740 NEN 5707	VED-HE-L*** verdachte bovengrond (diffuus heterogeen)	Grond: Analysepakket A, PFAS, Asbest in grond, cyanide, VOCl's Grondwater: Standaard pakket NEN 5740 en cyanide
Weg zuid 2	Onvoldoende	Verdacht	De gedempte watergangen en dammen zijn verdacht op verhoogde gehalten aan zware metalen, minerale olie, PAK en/of asbest.	NEN 5740 NEN 5707	VED-HE-L**** verdachte bovengrond (diffuus heterogeen)	Analysepakket A, PFAS, Asbest in grond, en OCB's Grondwater: Standaard pakket NEN 5740
Weg Noord	Onvoldoende	Verdacht	De gedempte watergangen en dammen zijn verdacht op verhoogde gehalten aan zware metalen, minerale olie, PAK en/of asbest.	NEN 5740 NEN 5707	VED-HE-L**** verdachte bovengrond (diffuus heterogeen)	Analysepakket A, PFAS, Asbest in grond, en OCB's Grondwater: Standaard pakket NEN 5740
Windturbine 1	Onvoldoende	Verdacht	De gedempte watergangen zijn verdacht op verhoogde gehalten aan zware metalen, minerale olie, PAK en/of asbest.	NEN 5740 NEN 5707	VED-HE-NL****	Analysepakket A, PFAS en Asbest in grond
Windturbine 2	Onvoldoende	Verdacht	De gedempte watergangen zijn verdacht op verhoogde gehalten aan zware metalen, minerale olie, PAK en/of asbest.	NEN 5740 NEN 5707	VED-HE-NL****	Analysepakket A, PFAS en Asbest in grond
Windturbine 3	Voldoende**	Onverdacht	-	-	-	-
Windturbine 4	Onvoldoende	Verdacht	De gedempte watergangen zijn verdacht op verhoogde gehalten aan zware metalen, minerale olie, PAK en/of asbest.	NEN 5740 NEN 5707	VED-HE-NL****	Analysepakket A, PFAS en Asbest in grond

Deellocaties	Conclusies vooronderzoek			Aanbevelingen verkennend bodemonderzoek*****		
	Voldoende of onvoldoende inzicht in bodemkwaliteit	Verdachte of onverdachte deellocatie	Beschrijving hypothese bodemkwaliteit	Norm	Onderzoeksstrategie	Analysepakket ****
Windturbine 5	Voldoende**	Onverdacht	-	-	-	-
Windturbine 6	Onvoldoende	Verdacht	De gedempte watergangen zijn verdacht op verhoogde gehalten aan zware metalen, minerale olie, PAK en/of asbest.	NEN 5740 NEN 5707	VED-HE-NL****	Analysepakket A, PFAS en Asbest in grond
Windturbine 7	Voldoende**	Onverdacht	-	-	-	-
Energiekabel zuid	Onvoldoende	Verdacht	De gedempte watergangen en dammen zijn verdacht op verhoogde gehalten aan zware metalen, minerale olie, PAK en/of asbest.	NEN 5740 NEN 5707	VED-HE-L****	Grond: Analysepakket A, PFAS en Asbest in grond Grondwater: Standaard pakket NEN 5740
energiekabel Noord	Onvoldoende	Verdacht	De gedempte watergangen en dammen zijn verdacht op verhoogde gehalten aan zware metalen, minerale olie, PAK en/of asbest.	NEN 5740 NEN 5707	VED-HE-L****	Grond: Analysepakket A, PFAS en Asbest in grond Grondwater: Standaard pakket NEN 5740
Wegberm	Voldoende, zone BKK**	-	-	-	-	-
Overig terrein	Voldoende**	Onverdacht	-	-	-	-

Toelichting:

*	er is sprake van een verdachte hypothese of deellocatie wanneer in het vooronderzoek is geconstateerd dat binnen de locatie sprake is (geweest) van een bodembedreigende milieubelastende activiteit;
**	de bodemkwaliteitskaart kan worden gebruikt voor een indicatie van de bodemkwaliteit en als geldig bewijsmiddel voor hergebruik van de grond binnen de reikwijdte van de bodemkwaliteitskaart;
****	voor de inhoud van de standaard onderzoekspakketten grond wordt verwezen naar bijlage J van de Regeling bodemkwaliteit 2022;
*****	de werkdiepten zijn onbekend;
VED-HE-NL	onderzoeksstrategie voor een verdachte niet-lijnvormige locatie, diffuse bodembelasting, heterogeen verdeelde verontreiniging op schaal van monsterneming;
VED-HE-L	onderzoeksstrategie voor een verdachte lijnvormige locatie, diffuse bodembelasting, heterogeen verdeelde verontreiniging op schaal van monsterneming.

Waterbodem

In tabel 4.2 zijn de conclusies van het vooronderzoek opgenomen. Er is een beschrijving van de onderzoekshypothese en het type locatie opgenomen. Daarnaast is op basis van de conclusies van het vooronderzoek een advies opgenomen voor de (te hanteren) onderzoeksstrategie(ën) en het bijbehorende chemische onderzoek voor het milieuhygiënische waterbodemonderzoek conform de NEN 5720.

Tabel 4.2 Indeling in typen deellocaties op basis van het basis milieuhygiënisch vooronderzoek

Naam en kenmerk deellocatie*	Conclusies vooronderzoek		Aanbevelingen verkennend waterbodemonderzoek		
	Beschrijving deellocatie en hypothese waterbodem-kwaliteit*	Type locatie (bodem-bedreigende stof**)	Norm	Onderzoeks-strategie (watertype)	Analysepakket ***
Watergangen	Watergangen tussen wegen en agrarische percelen. Voor de werkzaamheden zullen watergangen tijdelijk en permanent worden gedempt en daarna aan elkaar gekoppeld met duikers.	Diffuus belast landelijk gebied en voormalige boomgaarden (PAK, minerale olie, zware metalen en bestrijdingsmiddelen)	NEN 5720	lintvormig water	Analysepakket A, PFAS en OCB's

Toelichting:

* gedefinieerd en beschreven op basis van de uitkomsten van het milieuhygiënisch vooronderzoek zoals opgenomen in paragraaf 2.2 en 2.4;

** wanneer sprake is van een specifieke belasting;

*** voor de inhoud van de standaard onderzoekspakketten wordt verwezen naar bijlage J van de Regeling bodemkwaliteit 2022.

Ter plaatse van de verdacht gedefinieerde onderzoekslocaties wordt aanbevolen een verkennend bodem- en asbestonderzoek uit te voeren. Voor de onverdachte delen kan de bodemkwaliteitskaart van de gemeenten Buren en Neder-Betuwe worden gebruikt voor een indicatie van de bodemkwaliteit en als milieuverklaring bodemkwaliteit voor het grondverzet (binnen de reikwijdte van de kaart). Aanbevolen wordt om dit vooronderzoek (en het nog uit te voeren verkennende onderzoek) tijdens grondroerende werkzaamheden op locatie beschikbaar te hebben zodat in het geval van inspectie door bevoegd gezag kan worden aangetoond dat een vooronderzoek conform de NEN 5717 en NEN 5725 is uitgevoerd.

Omgevingswet

Per 1 januari 2024 is de Omgevingswet van kracht. Onder dit regime worden baggerwerkzaamheden als graafactiviteiten beschouwd en gelden algemene regels uit het Besluit activiteiten leefomgeving (hierna: Bal).

Toepassen van grond baggerspecie

Het toepassen van grond en baggerspecie is een milieubelastende activiteit (zie paragraaf 3.2.26 en 4.124 van het Bal) en is pas toegestaan als aan alle onderstaande voorwaarden is voldaan:

- de toepassing is functioneel (zie artikel 4.1269, tweede lid, van het Bal);
- het toepassen gebeurt in een bepaalde functionele hoeveelheid (zie artikel 4.1270 van het Bal);
- de kwaliteit van de toe te passen grond of baggerspecie is bepaald in een milieuverklaring bodemkwaliteit;
- de kwaliteit van de grond of baggerspecie voldoet aan de kwaliteitseisen (zie artikelen 4.1272, 4.1274, 4.1276 en 4.1278 van het Bal en artikel 29 Besluit bodemkwaliteit);
- per toe te passen partij is voldaan aan de verplichting om gegevens en bescheiden aan te leveren voordat met het toepassen begonnen is (zie artikel 4.1267 van het Bal);
- voor de toepassing zelf moet eenmalig een melding zijn gedaan (zie artikel 4.1277 van het Bal).

Wanneer er geen sprake is van een functionele toepassing van de baggerspecie, dan is sprake van het verwijderen (storten) van afvalstoffen.

5

REFERENTIES

1 NEN 5717 - Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, oktober 2023
2 NEN 5725 - Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, oktober 2023
3 NEN 5720 - Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, oktober 2023
4 NEN 5740 - Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, oktober 2023
5 Nota bodembeheer geldend voor de gemeenten Buren, Culemborg, Maasdriel, Neder-Betuwe, Tiel, West Betuwe, West Maas en Waal en Zaltbommel, https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR665200/1
6 Bodemkwaliteitskaart regio Rivierenland, https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR661694/1

Bijlage(n)

BIJLAGE: ONDERZOEKSASPECTEN VOORONDERZOEK BODEM

Onderzoeksaspecten milieuhygiënisch vooronderzoek bodem

De norm voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek bodem (NEN 5725) onderscheidt negen verschillende aanleidingen, te weten:

- uitvoeren van bodemonderzoek, saneren van een milieubelastende activiteit en/of realiseren van een gebouw op een bodemgevoelige locatie;
- uitvoeren van een nul- of eindonderzoek bodem;
- bepalen van de bodemkwaliteitsklasse van de ontvangende bodem voorafgaande aan het toepassen van grond of baggerspecie;
- uitvoeren van een in-situ partijkeuring (D1) *en/of* het uitvoeren van een ex-situ partijkeuring (D2);
- opstellen of actualiseren van een bodemkwaliteitskaart;
- gebruik van bodemkwaliteitskaarten ten behoeve van de milieuverklaring bodemkwaliteit;
- tijdelijk uitnemen van grond en inschatten van arbeidshygiënische risico's;
- uitvoeren van de (milieubelastende) activiteit graven (exclusief tijdelijk uitnemen) en inschatten van arbeidshygiënische risico's.

Voor het uitvoeren van het milieuhygiënisch vooronderzoek zijn ongeacht de aanleiding de volgende onderzoeksaspecten verplicht:

1 het vaststellen van de aanleiding(en) van het vooronderzoek;
2 een eenduidige afbakening van het geografische gebied van het vooronderzoek (lengte, breedte, diepte);
3 het vaststellen van de locatiegegevens, zoals de ligging (tekening die voldoende specifiek en herleidbaar is).

Nadat de gegevens van de bovenstaande verplichte onderzoeksaspecten zijn verzameld, dient een gefundeerd antwoord geformuleerd te worden met betrekking tot de specifieke onderzoeksvragen. De onderzoeksvragen zijn afhankelijk van de aanleiding tot vooronderzoek. Per aanleiding is in de onderstaande tabel aangegeven welke onderzoeksaspecten verplicht dan wel optioneel van toepassing zijn.

Onderzoeksaspecten milieuhygiënisch vooronderzoek

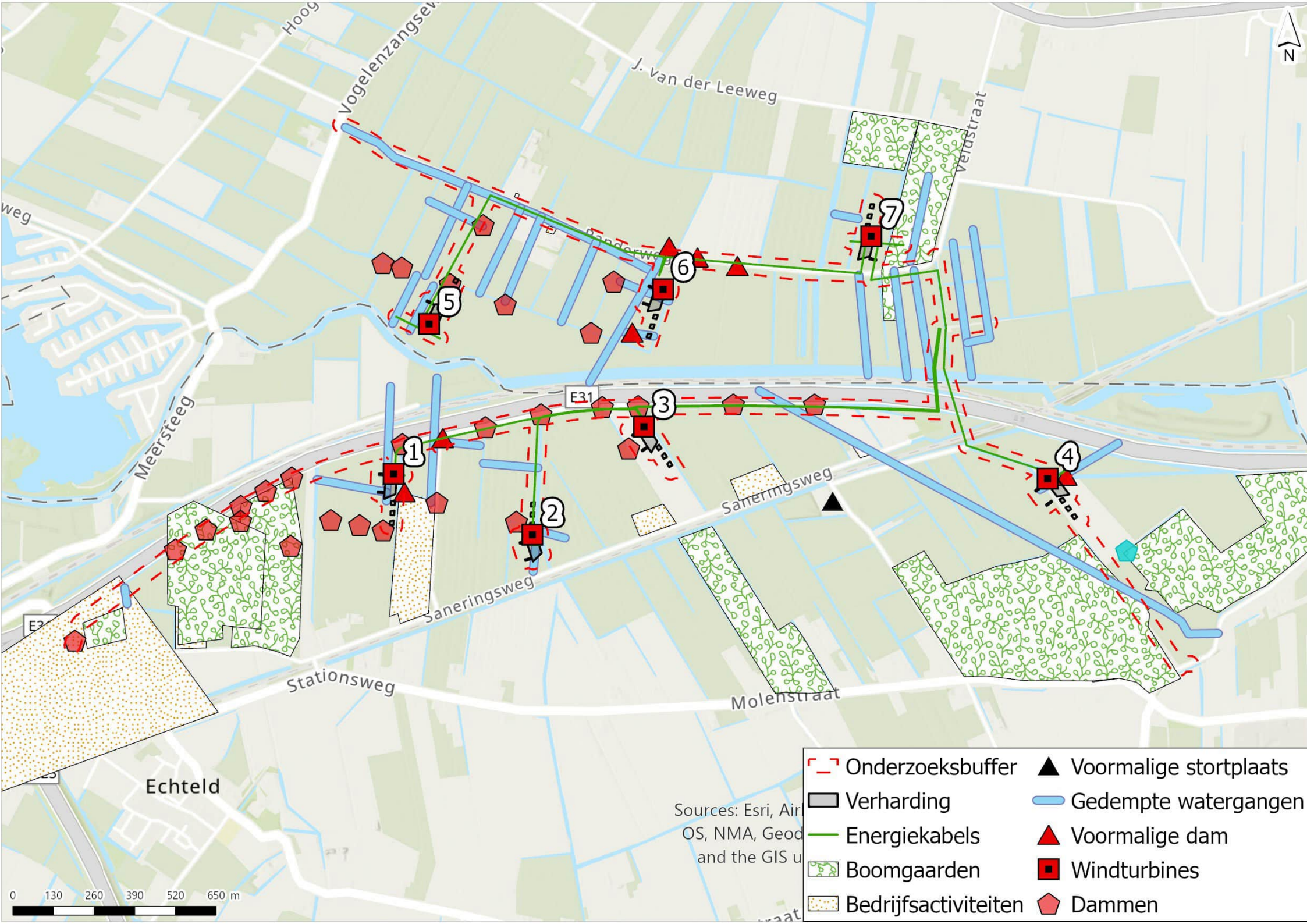
		Aanleiding tot vooronderzoek								
		A	B	C	D1	D2	E	F	G	H
1 Locatiegegevens	Eigendomssituatie	O	O							
	Hoogteligging						√			
2 Bodemopbouw en geohydrologie	Bodemopbouw	√	√		√		√	√		√
	Antropogene lagen in de bodem of bijzondere bestanddelen in grond	√	√	√	√	O	√	√	√	√
	Geohydrologie	√	√						O[a]	O[a]
3 Verwachting over de bodemkwaliteit	Geval van ernstige bodemverontreiniging?	√		√	√	√[b]	√	√	√	√
	Bodemkwaliteit o.b.v. bodemkwaliteitskaart	√	O	√	√	√[b]	√	√	√	√
	Bodemkwaliteit o.b.v. uitgevoerde bodemonderzoeken	√	√	√	√	O[b]	√		√	√
4 Gebruik en beïnvloeding van de locatie, verdachte activiteiten, ongewoon voorval	Voormalig	√	O	√	√	√	√		√	√
	Huidig	√	O[c]		√		√	√		
	Toekomst	O	O[d]				O			
	Asbestverdacht?	√		√	√	√	√	√	√	√

Toelichting:

√ verplicht onderzoeksaspect. Indien dit onderzoeksaspect niet van toepassing is, behoort dit in het rapport te worden vermeld en gemotiveerd.
O optioneel;
[a] ingeval de grondwaterstand zich dieper dan 25 cm onder het ontgravingsvlak bevindt, kan de geohydrologie buiten beschouwing blijven;
[b] het betreft hierbij de herkomstlocatie van de te beoordelen partij;
[c] bij eindonderzoek bodem verplicht, bij nulonderzoek bodem optioneel;
[d] bij nulonderzoek bodem verplicht, bij eindonderzoek bodem optioneel.

II

BIJLAGE: OVERZICHTSTEKENING DEELLOCATIES


Vogelenzangseweg
J. van der Leeweg
Veldstraat
Meersteeg
E31
Saneringsweg
Saneringsweg
Stationsweg
Molenstraat
Echteld
1
2
3
4
5
6
7
N
Onderzoeksbuffer
Verharding
Energiekabels
Boomgaarden
Bedrijfsactiviteiten
Voormalige stortplaats
Gedempte watergangen
Voormalige dam
Windturbines
Dammen
0
130
260
390
520
650 m

III

BIJLAGE: REGIONALE SITUATIE


urstede
Wageningen
Rhenen
Opheusden
Tiel
Druten
Beneden-Leeuwen
N
0 810 1620 2430 3240 4050 m
Onderzoeksbuffer
Verharding
Wegen
Energiekabels

www.witteveenbos.com

XIII

BIJLAGE: WEGING WATERBELANG



Energiepark Echteld-Lienden

Weging van het waterbelang

Vattenfall Duurzame Energie N.V.

4 juni 2024

Project	Energiepark Echteld-Lienden
Opdrachtgever	Vattenfall Duurzame Energie N.V.
Document	Weging van het waterbelang
Status	Definitief 02
Datum	4 juni 2024
Referentie	135341/24-008.091
Projectcode	135341
Projectleider	Ing. I.J.M. de Beer
Projectdirecteur	Drs.ing. E.J.N. Rijsdijk
Auteur(s)	Ir. W.K. Smits
Gecontroleerd door	Ir. J.D. Klein
Goedgekeurd door	Ing. I.J.M. de Beer
Paraaf	

Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 5

1.1 Aanleiding en achtergrond 5
1.2 Het voornemen op hoofdlijnen 5
1.3 Leeswijzer 7

2 VIGEREND BELEID 8

2.1 Nationaal beleid 8
2.1.1 Omgevingswet 8
2.1.2 Deltaprogramma 8
2.1.3 Water en bodem sturend 8
2.2 Regionaal beleid 9
2.2.1 Waterschap Rivierenland 9
2.3 Lokaal beleid 12
2.3.1 Gemeente Neder-Betuwe 12
2.3.2 Gemeente Buren 12

3 BESCHRIJVING VAN DE HUIDIGE SITUATIE 13

3.1 Situering en plangebied 13
3.2 Maaiveldhoogte 13
3.3 Bodemopbouw 14
3.4 Geohydrologie 16
3.5 Oppervlaktewater en afwatering 17
3.6 Waterkwaliteit 19

4 TOEKOMSTIGE SITUATIE 22

4.1 Ontwerp 22
4.1.1 Knelpunten 22
4.1.2 Waterkwaliteit 23
4.2 Ondergrondse infrastructuur 23
4.3 Watercompensatie verharding 24
4.3.1 Verhardingsanalyse 24

4.3.2 Watercompensatie 26
4.4 Kunstwerken 28
4.5 Grondwateronttrekking 30

5 CONCLUSIES EN AANDACHTSPUNTEN 31

6 REFERENTIES 32

Laatste pagina 32

Bijlage(n)

		Aantal pagina's
I	Turbine 1	1
II	Turbine 2	1
III	Turbine 3	1
IV	Turbine 4	1
V	Turbine 5	1
VI	Turbine 6	1
VII	Turbine 7	1
VIII	Waterkwaliteit ten zuiden van plangebied	1
IX	Waterkwaliteit ten noorden van plangebied	1
X	Locatie duikers	1

1

INLEIDING

Voor u ligt de weging van het waterbelang voor de ontwikkeling van het windpark Echteld-Lienden rondom de snelweg A15 ten noordoosten van de plaats Echteld in de gemeenten Neder-Betuwe en Buren. Gemeenten zijn verplicht om bij het vaststellen van een omgevingsbelang de belangen van de waterbeheerder te betrekken (weging van het waterbelang). Dit volgt uit de instructieregels opgenomen in paragraaf 5.1.3. van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). De term 'weging van het waterbelang' vervangt de term 'watertoets' zoals die tot 1 januari 2024 werd gehanteerd.

Voor een goede weging van het waterbelang dient de initiatiefnemer van een plan vroegtijdig af te stemmen met de waterbeheerder. De initiatiefnemer is in dit geval Vattenfall Duurzame Energie N.V; de waterbeheerder is het Waterschap Rivierenland. Dit document vormt het resultaat van watertoets procedure (weging van het waterbelang).

1.1 Aanleiding en achtergrond

In het Klimaatakkoord, een uitwerking van de internationale klimaatafspraken van Parijs (2015), is afgesproken dat de CO_2-uitstoot sterk verminderd moet worden. Deze afspraak is verder verankerd in regionaal, provinciaal en lokaal beleid. Zo ook in de doelstelling van de Provincie Gelderland om klimaatneutraal in 2050 te zijn. Daarvoor heeft de provincie gebieden aangewezen die als kansrijk worden gezien voor windenergie en zo een bijdrage kunnen leveren. Tevens sluit de provincie aan bij de RES Fruitdelta Rivierenland doelstelling van 0,75 TWh windenergie in 2030.

Vattenfall Duurzame Energie N.V. (hierna: Vattenfall) is voornemens om het windpark Echteld-Lienden te ontwikkelen in samenspraak met Energiecoöperatie Echteld-Lienden. De provincie Gelderland heeft op basis van de bevoegdheden uit de Elektriciteitswet besloten daarvoor de ruimtelijke procedure te gaan voeren omdat de windturbines: (1) bijdragen aan de energietransitie-opgave, (2) passen binnen de omgevingsvisie en omgevingsverordening van de Provincie Gelderland en (3) passen binnen de kansrijke gebieden van de RES-regio Fruitdelta Rivierenland. Op 27 oktober 2022 hebben Gedeputeerde Staten van Gelderland besloten een Provinciaal Inpassingsplan (PIP) op te stellen (Statenbrief, Energiepark Echteld-Lienden, 1 november 2022). Onder de Omgevingswet wordt PIP een Projectbesluit. Omdat de besluitvorming van dit projecten na de inwerkingtreding van de Omgevingswet op 1 januari 2024 plaatsvindt wordt een Projectbesluit opgesteld.

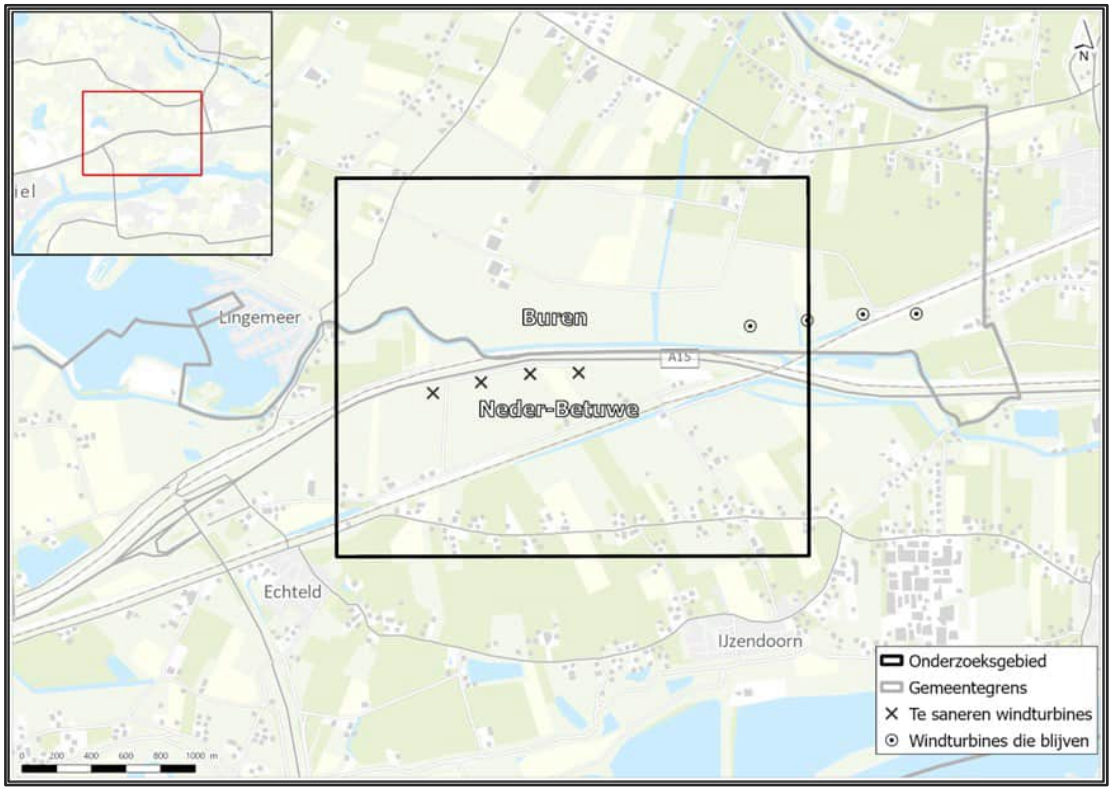
1.2 Het voornemen op hoofdlijnen

Onderzoeksgebied
Op 19 december 2018 is de omgevingsvisie Gaaf Gelderland vastgesteld. Onderdeel van de Omgevingsvisie is de 'Themakaart Ruimtelijke beleid'. Op deze kaart zijn de gebieden aangegeven waar de opwek van zonne- en windenergie mogelijk is. Het onderzoeksgebied van windpark Echteld-Lienden is als één van deze locaties aangewezen.

In maart 2021 is de RES 1.0 Fruitdelta Rivierenland gepubliceerd. Hierin zijn 5 kansrijke gebieden voor de ontwikkeling van windenergie bepaald. De ambitie van de Provincie Gelderland is om, samen met de RES-partners, deze kansrijke gebieden te gebruiken voor de ontwikkeling van wind en zon. Aangezien de RES is opgesteld voor de ontwikkeling van windenergie wordt uitgegaan van de gebieden die aangegeven zijn in de RES. Vattenfall heeft het voornemen om een windpark te realiseren in het kansrijke gebied bij de snelweg A15, ten noordoosten van de plaats Echteld. Het gebied heeft gunstige kenmerken voor een windpark zoals, windsnelheid, beschikbare ruimte, ligging langs infrastructuur en beschikbare netcapaciteit (in combinatie met het zonnepark Panderweg Oost). Het kansrijke gebied langs de A15 bevat de bestaande windparken Echteld en Buren. Windpark Echteld staat aan de zuidkant van de snelweg en is in eigendom van Vattenfall. Het huidige windpark bestaat uit 4 turbines die zijn gebouwd in 2008 en loopt tegen het einde van zijn levensduur. De gunstige kenmerken van het gebied, de ouderdom van het bestaande windpark en de bijdrage aan de doelstelling van de RES 1.0 zijn aanleiding om te onderzoeken of de ontwikkeling van een nieuw windpark mogelijk is.

De begrenzing van het kansrijke gebied uit de RES 1.0 is indicatief en aangescherpt als onderzoeksgebied voor het project. Het gebied van het windpark Buren is geen onderdeel van het voornemen. Het windpark Buren ligt ten oosten van het onderzoeksgebied. De kernen Echteld, IJzendoorn en Lingemeer maken geen onderdeel uit van het onderzoeksgebied. Uit deze begrenzing volgt het onderzoeksgebied dat is weergegeven in afbeelding 1.1. Het onderzoeksgebied beslaat zowel grondgebied van de gemeente Buren als de gemeente Neder-Betuwe.

Afbeelding 1.1 Ligging onderzoeksgebied Windpark Echteld-Lienden



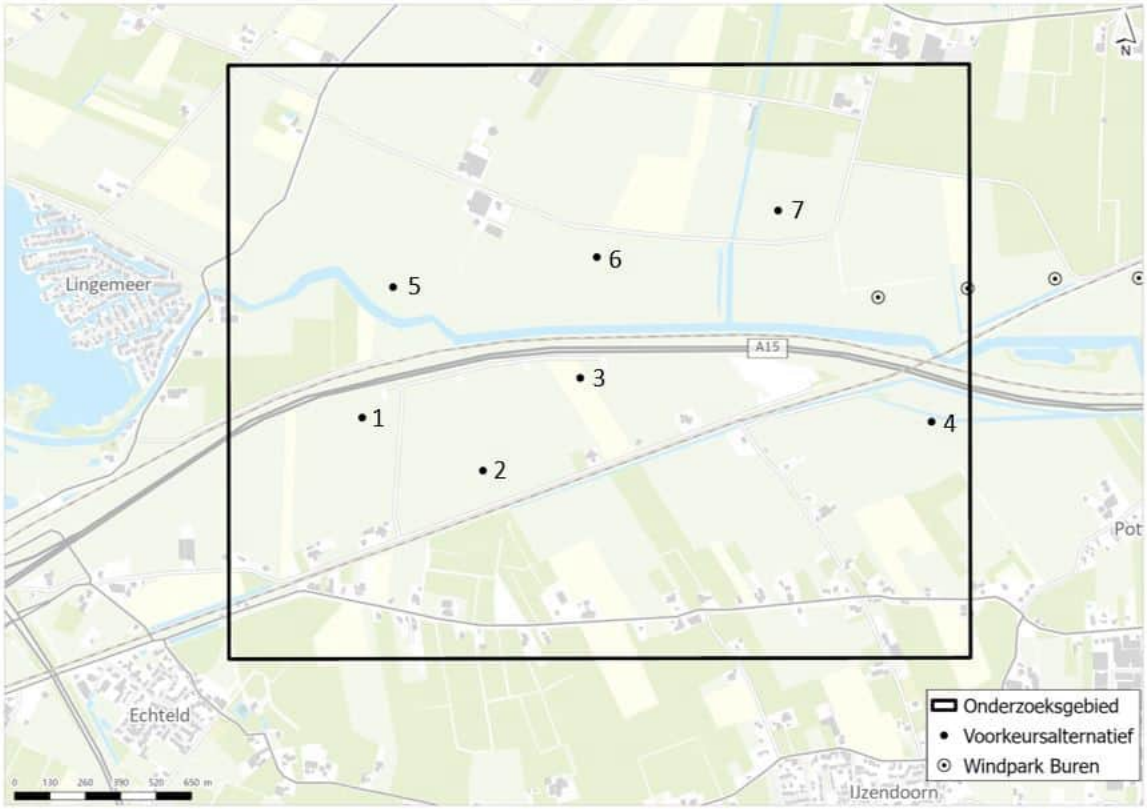
Kenmerken windpark

Op basis van de voorgestelde scenario's, de bijbehorende effecten in een milieueffectrapportage (waarin het waterbelang is meegenomen) en de adviezen vanuit het participatieproces, heeft de provincie gekozen voor

een opstelling met 7 windturbines in plaats van 8 zoals in de voorgestelde scenario's. Dit is vastgesteld in de Statenbrief van provincie Gelderland op 23 Januari 2024.
Het standpunt van de provincie is dat moet worden voldaan aan de opwekdoelstelling uit de RES 1.0 (van 0,14 TWh/jaar), maar niet meer dan dat. Om die reden is gekozen voor een opstelling met 7 windturbines.

Afbeelding 1.2 toont de opstelling van de windturbines in het voorkeursalternatief. Dit VKA is de basis voor het projectbesluit en de vergunningaanvragen.

Afbeelding 1.2 Het voorkeursalternatief voor windpark Echteld-Lienden



De opstelling en locaties van de windturbines zijn besloten middels een voorkeursalternatief. Het projectbesluit en de omgevingsvergunningen maakt niet 1 windturbinetype mogelijk op deze locaties maar turbines met bepaalde kenmerken. Het voornemen bestaat uit een windpark met windturbines binnen een bandbreedte die in de huidige markt gangbaar is. De hanteerde vergunning bandbreedte van de rotordiameter van de turbines ligt tussen 160 en 175 meter en van de ashoogte tussen 130 en 175 meter. Dit zijn momenteel de gangbare afmetingen voor haalbare windprojecten in gebieden met dit windklimaat in Nederland. Hierbij zal te allen tijde de tiphoogte van 255 meter als leidend worden beschouwd. Hierdoor kan binnen de aangegeven bandbreedte worden gevarieerd, waarbij de rotordiameter en ashoogte worden aangepast om tot een maximale hoogte van 255 meter te komen.

1.3 Leeswijzer

Het vervolg van deze waterparagraaf is als volgt gestructureerd:
- hoofdstuk 2 beschrijft de relevante wetgeving en vigerend beleid op het gebied van water;
- hoofdstuk 3 beschrijft de huidige waterhuishoudkundige situatie ter plaatse;
- hoofdstuk 4 beschrijft de effecten van het voornemen op de waterhuishoudkundige situatie;
- hoofdstuk 5 sluit af met een korte samenvatting van de effecten en een conclusie.

2

VIGEREND BELEID

2.1 Nationaal beleid

Per 1 januari 2024 gaat een groot gedeelte van de Waterwet op in de Omgevingswet (Ow). In de Ow wordt het functioneren van het landelijk watersysteem beschreven en wordt de waterveiligheid geregeld. Ook wordt bepaald wie verantwoordelijk is voor welk watersysteem en welke taken daarbij horen. De Wet Milieubeheer is ook grotendeels geïntegreerd in de Ow. De Ow regelt daarom ook lozingen op oppervlaktewateren en de bodem. De gemeentelijke zorgtaken voor hemelwater, grondwater en afvalwater worden ook beschreven in de Ow.

Op nationaal niveau zijn daarnaast het Nationaal Waterprogramma en het Deltaprogramma van belang.

2.1.1 Omgevingswet

De Omgevingswet (Ow) is op 1 januari 2024 in werking getreden. Het overgangsrecht in de Invoeringswet Omgevingswet (IOw) en het Invoeringsbesluit Omgevingswet regelt de verhouding tussen nieuwe en bestaande regelgeving. Paragraaf 11.2 van de IOw bevat het overgangsrecht voor de kerninstrumenten van de Ow: de Omgevingsvisie, programma's, het omgevingsplan, de omgevingsverordening en waterschapsverordening, algemene rijksregels, de omgevingsvergunning, het projectbesluit en instructieregels.

2.1.2 Deltaprogramma

In het Deltaprogramma worden de onderwerpen waterveiligheid, zoetwater en ruimtelijke adaptatie beschreven. Klimaatverandering is ook een terugkerend thema in het Deltaprogramma 2023, waarbij in het nieuwe Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie in het bijzonder wordt benadrukt dat er aandacht is voor de preventie van overstroming, droogte en wateroverlast. Ook het thema water- en bodem sturend en de opgaven in het landelijk gebied voor natuurherstel en duurzame landbouw worden benadrukt.

2.1.3 Water en bodem sturend

Het doel van het principe water en bodem sturend is meervoudig: het ruimtegebruik op lange termijn minder kwetsbaar maken voor weersextremen als gevolg van klimaatverandering, het beschermen van onze watervoorraden, de (grond)waterkwaliteit en de biodiversiteit en het tegengaan van onomkeerbare effecten van bodemdaling. Water en bodem sturend voor de ruimtelijke planvorming betekent dat we met de functie en het ruimtegebruik zo veel mogelijk aansluiten bij de natuurlijke kenmerken van het water- en bodemsysteem. Dit is vastgelegd in de kamerbrief Water en Bodem sturend (2022).

2.2 Regionaal beleid

Regionaal beleid wordt opgesteld door het Waterschap Rivierenland en de provincie Gelderland. Hierbij draagt de provincie de verantwoordelijkheid voor het diepe grondwater en het waterschap is verantwoordelijk voor het ondiepe grondwater, het watersysteem en het zuiveren van afvalwater.

2.2.1 Waterschap Rivierenland

Op grond van artikel 2.5 Omgevingswet is het waterschap verplicht om een waterschapsverordening vast te stellen. In de waterschapsverordening staan alle regels die bepalen welke activiteiten waar in het beheergebied mogen plaatsvinden en onder welke voorwaarden. Per 1 januari 2024 is de Omgevingswet in werking getreden, daarmee vervangt de waterschapsverordening de volgende regels:
- keur Waterschap Rivierenland 2014;
- algemene regels behorende bij de Keur Waterschap Rivierenland 2014.

Het waterschap heeft beleidsregels opgesteld bij de waterschapsverordening. Deze beleidsregels moeten ervoor zorgen dat aanvragen om een omgevingsvergunning water steeds op dezelfde manier worden beoordeeld.

Waterschapsverordening

Beperkingsgebieden
In de verordening zijn beperkingengebieden aangewezen. Deze beperkingengebieden zijn onder andere bedoeld om het water toegankelijk te houden voor - doorgaans machinaal - uit te voeren onderhoud. In het plangebied geldt een beperkingengebied van 5 meter bij primaire watergangen en 1 meter bij secundaire watergangen, gerekend vanaf de insteek. Artikel 1.3.2 geeft overige begrenzingen van beperkingengebieden bij keringen en ondersteunende kunstwerken. Voor een ondersteunend kunstwerk ligt het beperkingen gebied op 25 meter afstand van de rand van het kunstwerk, dit kunnen zijn gemalen en duikers. Binnen dit project besluit zijn keringen niet van toepassing. Daarom wordt hier verder niet op ingegaan.

Er zijn 3 type watergangen te onderscheiden:
- Primaire wateren: oppervlaktewaterlichamen met een primaire functie voor het waterhuishoudkundig systeem. Het water heeft deze functie als een landelijk gebied met een oppervlakte vanaf 50 ha. of als een stedelijk gebied met een oppervlak vanaf 25 ha. afhankelijk is van dit water voor de wateraanvoer en/of de waterafvoer en de waterberging;
- Secundaire wateren: oppervlaktewaterlichamen met een secundaire functie voor het waterhuishoudkundig systeem. Het water heeft deze functie als een gebied buiten de bebouwde kom met een oppervlakte tussen de 20 en 50 ha. of als een gebied binnen de bebouwde kom met een oppervlak tussen 10 en 25 ha. afhankelijk is van dit water voor de wateraanvoer en/of de waterafvoer en de waterberging;
- Tertiaire wateren: oppervlaktewaterlichamen met een tertiaire functie voor het waterhuishoudkundig systeem. Het water heeft deze functie als een gebied buiten de bebouwde kom met een oppervlakte tot 20 ha. of als een gebied binnen de bebouwde kom met een oppervlak tot 10 ha. afhankelijk is van dit water voor de waterberging.

Dempen
Voor het dempen van oppervlaktewater gelden een aantal voorwaarde en toetsingscriteria. De voorwaarde staan beschreven in de waterschapsverordening. Artikel 2.1.3 stelt dat er een meldingsplicht nodig is onder de volgende voorwaarde:
- het is verboden zonder melding een oppervlaktewaterlichaam te dempen, te versmallen of te verondiepen. Een oppervlaktewaterlichaam mag onder voorwaarden met een melding worden gedempt, versmald of verondiept.

De voorwaarden zijn:
a het betreft een tertiair water; en
b het water:
   I ligt niet in de beschermingszone van een waterkering; en
   II dient niet voor de afwatering van een weg; en
   III heeft geen natuurvriendelijke oever; en
   IV heeft geen specifieke natuurdoelen; en
c door het dempen wordt een water niet afgesloten van het watersysteem; en
d door het versmallen of verondiepen wordt de doorstroming niet ontoelaatbaar belemmerd; en
e het oppervlak van het water dat wordt gedempt, versmald of verondiept, wordt minimaal gelijkwaardig gecompenseerd in nieuw water. Het oppervlak zoals dat op de legger staat, is hierbij bepalend; en
f compensatie vindt binnen hetzelfde peilgebied plaats:
   I een bestaand tertiair water wordt minimaal 0,50 meter verbreed; of
   II een nieuw tertiair water wordt gegraven; of
   III een bestaand tertiair water wordt minimaal 0,50 meter verbreed en een nieuw tertiair water wordt gegraven.

Artikel 2.1.4 geeft de voorschriften bij een melding voor het dempen, versmallen of verondiepen van een oppervlakte waterlichaam. Artikel 2.1.5 geeft de specifieke indieningsvereisten melding, artikel 2.1.6 vermeldt dat wanneer niet aan de bovenstaande voorwaarde wordt voldaan er een vergunningsplicht geldt. Het waterschap toetst een aanvraag aan het beleid volgens de criteria in artikel 5.1 van de beleidsregels:
a de aanvrager moet bij de aanvraag om omgevingsvergunning aangeven op welke manier en op welke plek de vermindering van het waterbergend vermogen van een water vóóraf zal worden gecompenseerd.
b compensatie kan gemaakt worden door:
   I het graven van een nieuw water;
   II het verbreden van een bestaand water;
c de compensatie moet vooraf en bij voorkeur gebeuren in secundair water;
d bij het vergraven van bestaand water moet de verbreding tenminste 50 cm bedragen;
e als water dat wordt verbreed machinaal vanaf 1 kant moet worden onderhouden, mag de bovenbreedte van een water (van insteek tot insteek) na de verbreding niet breder worden dan 8 meter.
f de aanvrager is zelf verantwoordelijk voor de compensatie. De compensatie moet in eerste instantie gebeuren op het eigendom van de aanvrager;
g het is niet toegestaan vernauwingen in het profiel van een water te maken. Dit geldt tijdens de werkzaamheden en ook daarna. Kan compensatie in een primair water worden vergund? Dan moet de overgang tussen het bestaande talud en het aangepaste talud waar de compensatie is uitgevoerd, dat ter plaatse geen extra opstuwing kan ontstaan.

Het doel van deze beleidsregel is de functie van oppervlaktewaterlichamen te beschermen. Het gaat er daarbij om dat de water aan- en afvoer, de waterberging en het profiel van het oppervlaktewaterlichamen minimaal hetzelfde blijven. Ook moet het mogelijk blijven om zonder belemmeringen doelmatig onderhoud en inspecties van oppervlaktewaterlichamen te kunnen uitvoeren.

Afdeling 6.3 constructie in het water: dam met duikers
De beleidsregels in artikel 6 stellen het volgende:
- een dam met duiker is een aarden wal die in en dwars over een water is opgeworpen. In de aarden wal ligt een kokervormige constructie. De dam heeft als doel de 2 kanten van de watergang met elkaar te verbinden terwijl de duiker ervoor zorgt dat het water met elkaar in een verbinding blijft staan;
- dammen met duikers worden meestal geplaatst om percelen naar de openbare weg te ontsluiten of om 2 naast elkaar gelegen percelen te ontsluiten. Bij het toetsen of een dam met duiker noodzakelijk is, en ook bij het toetsen van de gewenste afmetingen, wordt rekening gehouden met verschillende aandachtspunten. Dit zijn: de functie van de dam met duiker, de afmetingen van het water, al aanwezige ontsluitingen van het betreffende perceel en of het een ontsluiting van een woon- of een bedrijfsperceel betreft;

- in het kader van deze beleidsregel worden 3 soorten duikers onderscheiden:
  - dammen met duikers voor particuliere voorzieningen;
  - dammen met duikers voor bedrijfsmatige doeleinden; en
  - infrastructurele duikers.

Bij het plaatsen van een duiker treedt een vernauwing op van het betreffende water. Daardoor vermindert de doorstroming van het water. Daarom wordt er terughoudend omgegaan met het verlenen van een vergunning voor een dam met duiker. Dammen met duikers worden alleen toegestaan als de noodzaak kan worden aangetoond. Er worden voorwaarden gesteld aan de afmetingen van de duiker, de plaats van de dam met duiker en het aantal dammen met duikers per perceel. Dit doen wij om de afwatering van het gebied waarin het water zich bevindt, te garanderen.

De voorwaarde aan de dam met duiker worden gegeven in de volgende artikelen van de waterschapsverordening, er zijn een aantal voorwaarden uitgelicht:
- Artikel 6.3.5 Meldingsplicht dam met duiker:
  - de dam met duiker ligt in een secundair of tertiair water;
  - de dam met duiker is de eerste ontsluiting van een perceel. Het perceel is niet op een andere manier te bereiken. Deze voorwaarde geldt niet voor het aanpassen of vervangen van een dam met duiker;
  - de dam met duiker ligt op minimaal 10,00 meter afstand van een ander kunstwerk in hetzelfde water;
  - de dam met duiker ligt op minimaal 20,00 meter afstand stroomafwaarts van een stuw in het water;
  - de dam met duiker ligt op minimaal 8,00 meter afstand van andere objecten (zoals bomen en verkeersborden) die langs het water staan;
  - de duiker is maximaal 12,00 meter lang;
  - er zit minimaal 0,20 meter ruimte in de duiker boven het laagst vastgestelde peil; en
  - de duiker heeft een binnendiameter van minimaal 0,47 meter;
- Artikel 6.3.6 Voorschriften dam met duiker.

Afvoeren hemelwater vanaf (nieuw)verhard oppervlak

Artikel 5.16 van de beleidsregels van de waterschapsverordening geeft de regels voor het afvoeren van hemelwater vanaf (nieuw) verhard oppervlak. Doel van het beleid is om de versnelde afvoer van hemelwater als gevolg van de uitbreiding van het verhard oppervlak in het beheersgebied te beperken tot de maatgevende afvoer van het landelijk gebied. Een uitbreiding van het verhard oppervlak moet dus, vanuit waterhuishoudkundig oogpunt, waterbalans-neutraal plaatsvinden.

Bij hemelwaterafvoer van een verhard oppervlak groter dan 500 m^2, respectievelijk 1.500 m^2, moet de aanvrager voorzieningen treffen om de landelijk afvoer te realiseren door middel van:
- het creëren van extra waterberging op het eigen terrein door middel van het graven of vergroten van een oppervlaktewaterlichaam; en/of
- het creëren van extra retentie in het oppervlaktewaterlichaam waarop water wordt afgevoerd door vergroten van het profiel van het oppervlaktewaterlichaam; en/of
- het graven van nieuw oppervlaktewaterlichaam binnen hetzelfde peilgebied en aangesloten op bestaande primaire of secundaire wateren; en/of
- het creëren van extra berging door het aanleggen van wadi's.

De maximale afvoer van water uit het plangebied mag niet meer zijn dan 1,5 l/s/ha (landelijke afvoernorm). Er moet voldoende berging zijn bij extremere omstandigheden. Er wordt gerekend met 2 ontwerpbuien namelijk:
- de T=10+10 % neerslag; Daarbij mag het peil niet meer dan 20 cm stijgen in de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden. In de overige gebieden bedraagt de maximale peilstijging 30 cm. Vuistregel hierbij is 436 m^3 berging per ha verhard oppervlak;
- de T=100+10 %-neerslag; Hierbij is een peilstijging toegestaan tot laagste putdekselhoogte op wijkniveau. Vuistregel hierbij is 664 m^3 berging per ha verhard oppervlak.

In dit geval kan dus als vuistregel gebruikt worden dat er 436 m^3 waterberging gerealiseerd worden per toegenomen ha. verharding.

Voorkeursvolgorde watercompensatie
Voor de aanleg van watercompensatie adviseert het waterschap de volgende voorkeurs volgorde: vasthouden, bergen, afvoeren. Onder vasthouden wordt verstaan dat het hemelwater binnen het plangebied verzameld wordt en niet (direct) in het oppervlaktewater terecht komt. Dit kan bijvoorbeeld met wadi's.

Berging betekent de opvang van hemelwater in het oppervlaktewater. Het hemelwater van het plangebied wordt opgevangen in het oppervlaktewater. Hier heeft het graven van nieuw oppervlaktewater de voorkeur boven het vergroten van bestaand water. Bij gebruik van bestaand water gaat de voorkeur uit naar watergangen die niet door Waterschap Rivierenland worden onderhouden. In het algemeen geldt dat compensatie in B-watergangen de voorkeur heeft boven compensatie in A-watergangen. Als aangetoond kan worden dat compensatie in een B- of A-water redelijkerwijs niet mogelijk is, kan het waterschap ook compensatie in bestaande of nieuwe C-wateren toelaten. Bij afvoeren wordt hemelwater verwerkt door het aftevoeren via de riolering, dit is niet van toepassing in dit geval.

Grondwateronttrekkingen
Artikel 5.17 van de beleidsregels van de waterschapsverordening beschrijft dat grondwateronttrekkingen zo doelmatig en duurzaam mogelijk en met de laagst mogelijke hoeveelheid te onttrekken grondwater moeten worden uitgevoerd. Bij bronbemalingen moet worden gestreefd naar minimalisatie van de onttrekking door het aanpassen van bouwtechnieken (onderwaterbeton, damwanden e.d.) en zorgvuldige planning van de bouwwerkzaamheden. Grondwateronttrekking tijdens hoogwater in kwelgebieden moet worden voorkomen. Variabele peilbeheersing door middel van dataloggers en gestuurde pompen wordt aanbevolen.

De voorwaarde van het onttrekken van grondwater worden gegeven in de volgende artikelen van de waterschapsverordening, enkele voorwaarde zijn uitgelicht:
- Artikel 4.2.4 Meldingsplicht voor het onttrekken van grondwater:
    - is de onttrekking bedoeld voor bouwputbemaling, proefbemaling of grondsanering? En vindt de onttrekking vindt plaats in de provincie Utrecht of de provincie Zuid-Holland? Dan mag grondwater worden onttrokken:
        1 niet meer dan 60 m^3 per uur; en
        2 niet meer dan 40.000 m^3 per maand; en
        3 niet langer dan 6 maanden; of
- Artikel 4.2.5 Voorschriften bij het melden onttrekken van grondwater;
- Artikel 4.2.7 Vergunningplicht voor het onttrekken van grondwater.

2.3 Lokaal beleid

2.3.1 Gemeente Neder-Betuwe

De gemeente Neder-Betuwe heeft enkele beleidsdocumenten over het de ruimtelijke ordening, het omgaan met oppervlakte en hemelwater, en klimaatbeleid. De beleidsregels kunnen gevonden worden in de volgende documenten:
- Klimaatnota Neder-Betuwe 2021-2025;
- Gemeentelijk rioleringsplan;
- Integraal beheerplan openbare ruimte;
- Geactualiseerde handboek openbare ruimte;
- Regionale Adaptatie Strategie (RAS) Rivierengebied.

2.3.2 Gemeente Buren

Het beleid op het gebied van hemel-, grond-, en afvalwater en klimaatadaptatie is geborgd in de volgende documenten van de gemeente Buren:
- Lokale adaptatie strategie gemeente buren (2022);
- Gemeentelijk rioleringsplan en beleidskaders (2015).

3

BESCHRIJVING VAN DE HUIDIGE SITUATIE

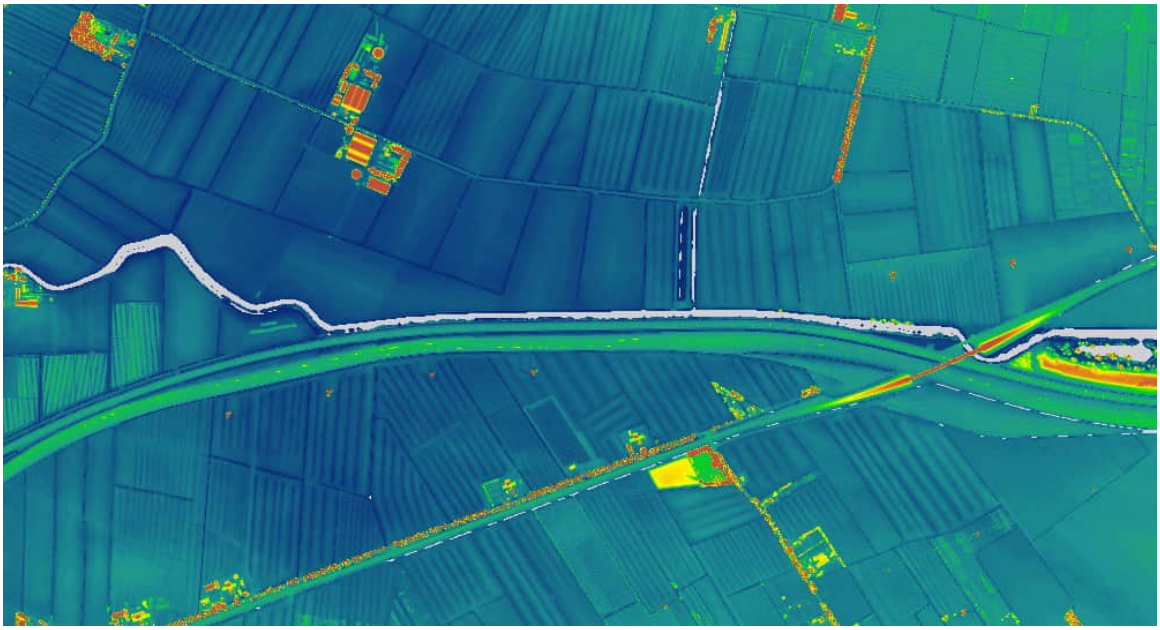
3.1 Situering en plangebied

Het plangebied ligt tussen Echteld en Lienden zoals weergeven op afbeelding 1.1. het plangebied wordt doorkruist door de A15. Ten noorden en zuiden van het plangebied zijn windturbines gepland. In de huidige situatie staan er 4 windturbines langs de zuidzijde van de A15, deze zullen worden verwijderd. Het plan voornemen is eerder beschreven in paragraaf 1.2. Binnen het plangebied bevinden zich geen waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en boringvrije zones.

3.2 Maaiveldhoogte

Het maaiveld ten noorden van de A15 varieert tussen de NAP 4.5 meter tot 5 meter. Ten zuiden van de A15 ligt het maaiveld rond NAP 5 meter en loopt licht omhoog van west naar oost. Afbeelding 3.1 geeft een hoogtekaart van het gebied.

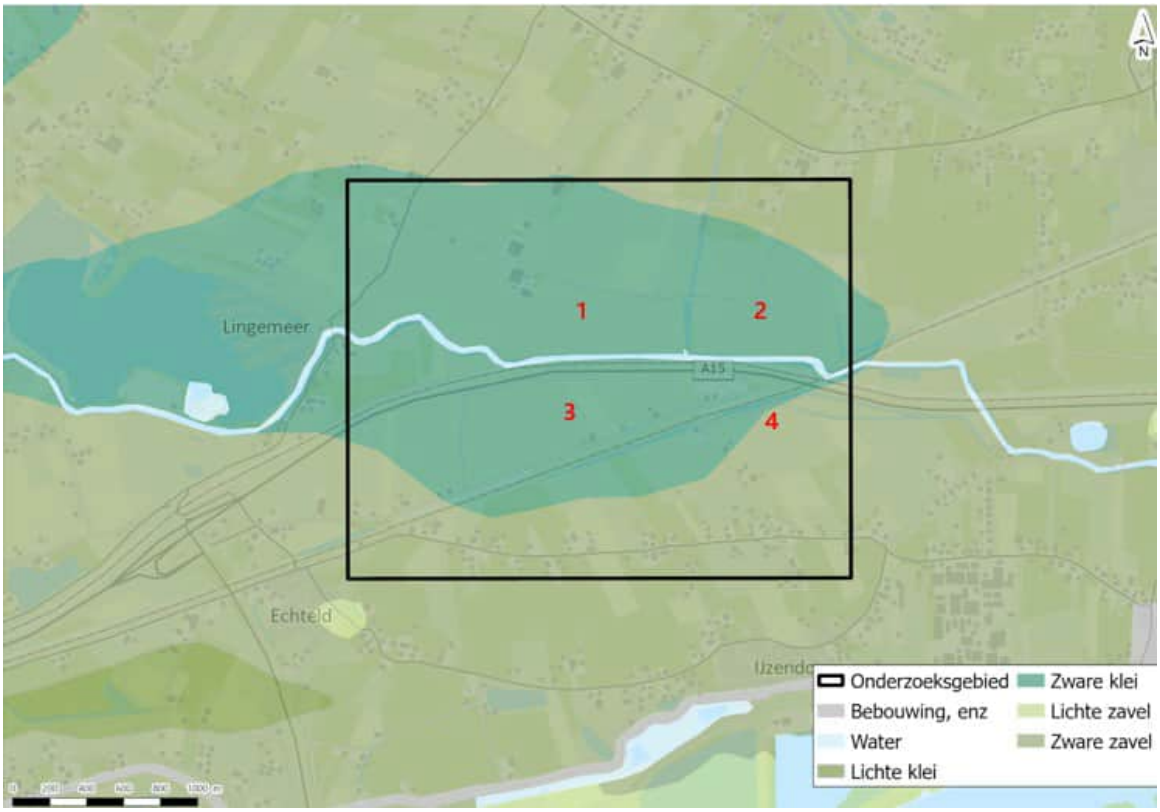
Afbeelding 3.1 Hoogtekaart van het plangebied. In rood traject hoogteprofielen weergeven



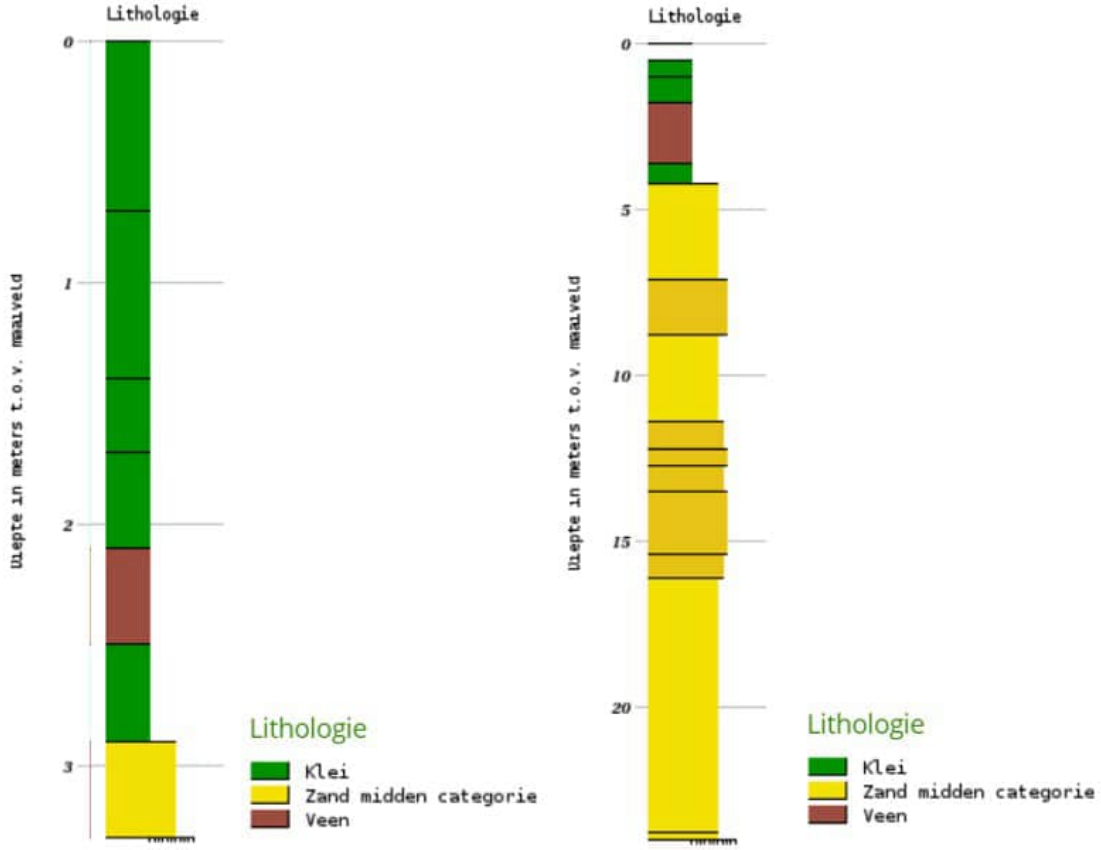
3.3 Bodemopbouw

In het plangebied komt voornamelijk zware klei voor. In het zuiden en noordoosten is zware zwavel te vinden (afbeelding 3.2). Op de locaties van de rode stippen in afbeelding 3.2 zijn bodemboringen gedaan, de boorprofielen zijn te vinden in afbeeldingen 3.3 en 3.4. De bodemopbouw is bij alle 4 de boorprofielen redelijk hetzelfde. Er ligt een kleipakket tot circa 3 à 4 meter onder maaiveld. Tussen de 2,5 en 3,5 meter onder maaiveld is ligt een veenpakket. Het klei/veen pakket ligt op diep midden/grof zandpakket vanaf 3 tot 5 meter onder maaiveld afhankelijk van de locatie.

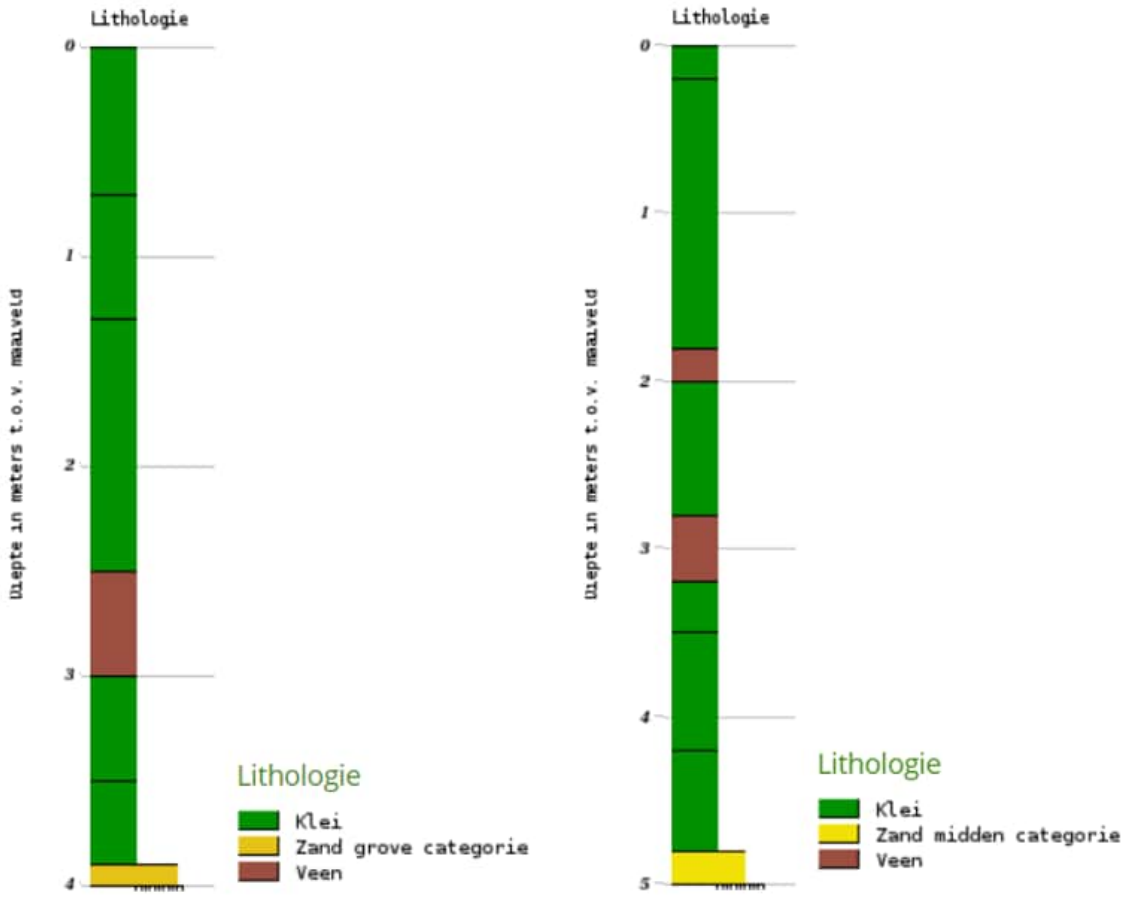
Afbeelding 3.2 Overzicht van bodemtype



Afbeelding 3.3 Boorprofielen locaties 1 en 2



Afbeelding 3.4 Profielen locaties 3 en 4



3.4 Geohydrologie

Volgens het Model Grondwaterspiegeldiepte, van programma Basisregistratie Ondergrond (BRO), ligt de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) rond de 0,45 m-maaiveld in de kleigebieden en 0,6 m- maaiveld in de zavelgebieden, zie afbeelding 3.5.

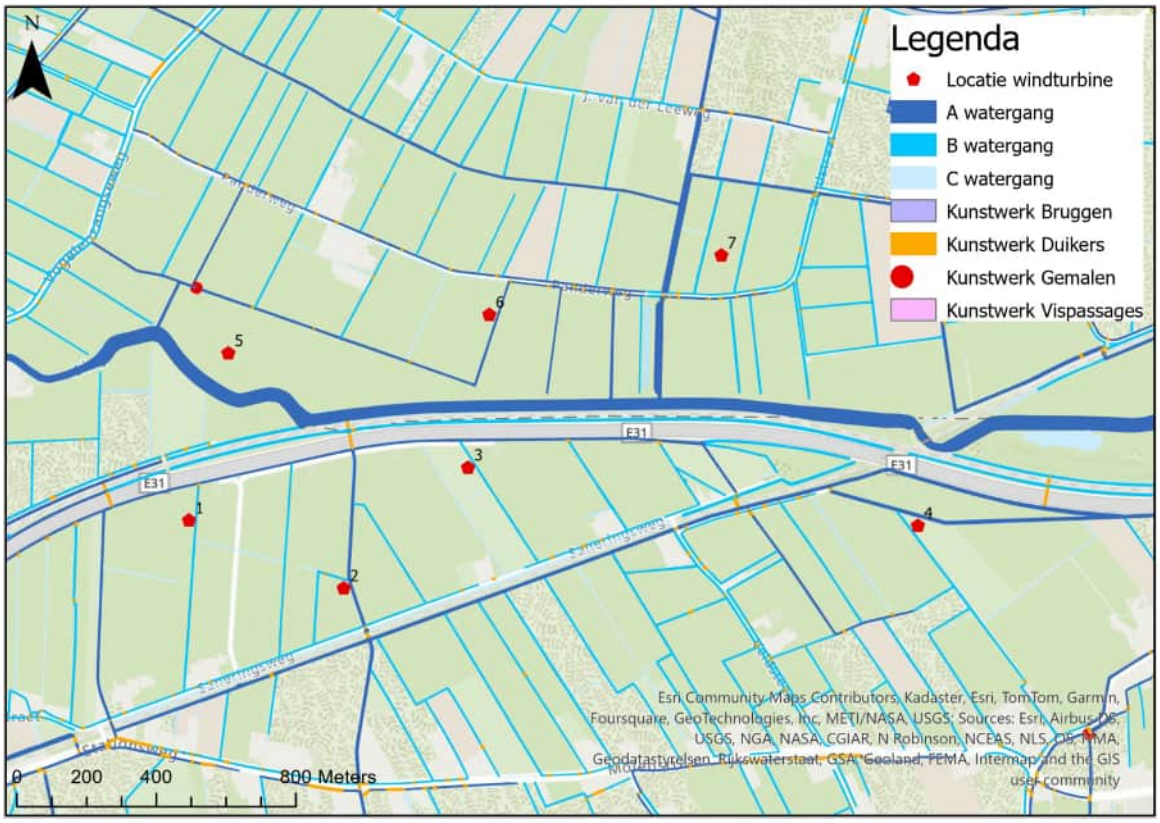
Afbeelding 3.5 Model grondwaterspiegeldiepte van BRO. Donkerpaarse kleur geeft een GHG van 0.45 m-maaiveld en de blauwe kleur een GHG van 0.61 m-maaiveld



3.5 Oppervlaktewater en afwatering

Afbeelding 3.6 geeft een overzicht van de oppervlaktewateren in het plangebied. In het plangebied liggen primaire (A), secondaire (B) en tertiaire (C) wateren. De Linge die het gebied van oost naar west doorkruist is een A-watergang. De grote watergang die vanaf de Linge naar het noorden loopt is ook een A-watergang. De dikke watergangen zijn B-watergangen, en de kleine lichtblauwe watergangen zijn C-watergangen. De locaties van de duikers zijn weergeven in oranje.

Afbeelding 3.6 Overzicht watersysteem



Er bevinden zich 6 peilgebieden in het plangebied, de waterpeilen zijn weergeven in afbeelding 3.7. Het water stroomt natuurlijk van de hogere peilgebieden naar de lagere peilgebieden. Alleen peilvak NDB079 ligt lager de rest, een gemaal op de locatie van de rode stip pompt het water hier naar peilvak LNG010. De waterstromen zijn weergeven met blauwe peilen.

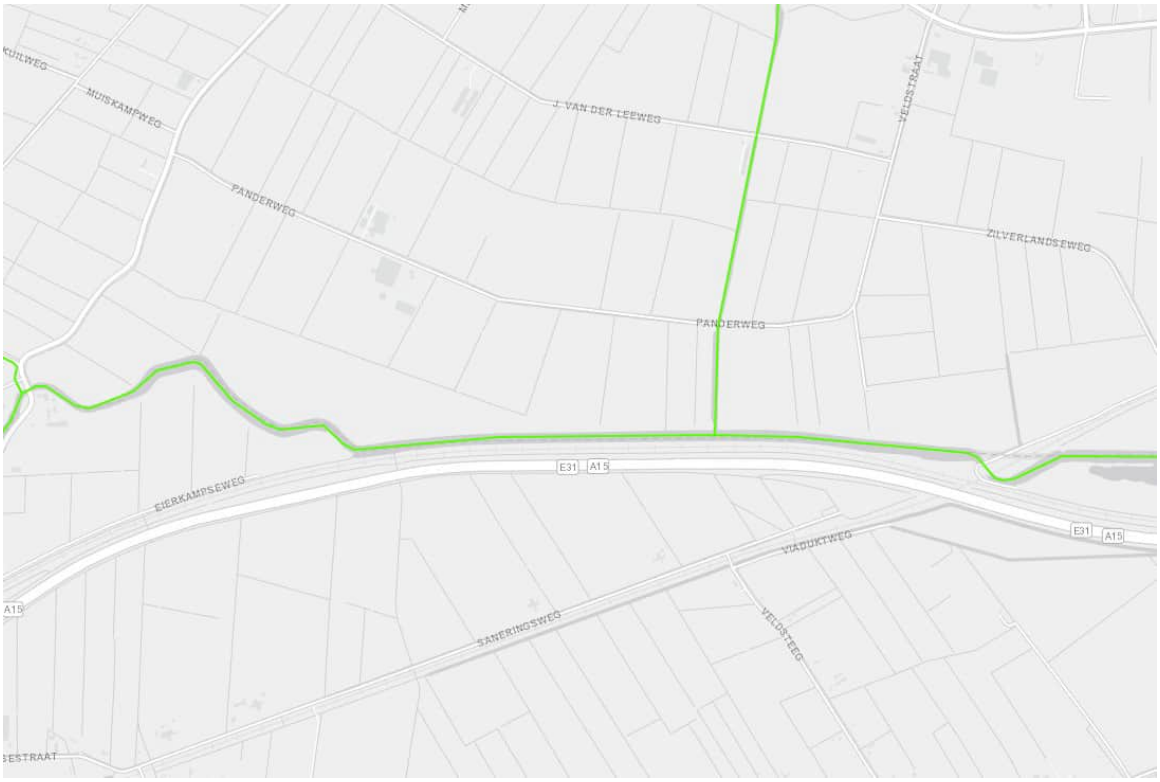
Afbeelding 3.7 Peilgebieden binnen het plangebied



3.6 Waterkwaliteit

Door het plangebied lopen 2KRW-wateren. Dit zijn de Linge en de Boven-Linge, zie afbeelding 3.8. De kwaliteit van deze watergangen is momenteel. Deze KRW-watergangen scoren goed op algemeen fysisch-chemische kwaliteit, fytoplankton en macrofauna. Op de parameters macrofyten, vis, biologie en ecologische toestand scoren ze matig. De volgende parameters worden als slecht beoordeeld: Specifieke verontreinigende stoffen en de chemische toestand. Daarmee is het eindoordeel dat deze KRW-wateren een slechte waterkwaliteit hebben en niet voldoen aan de Europese standaarden.

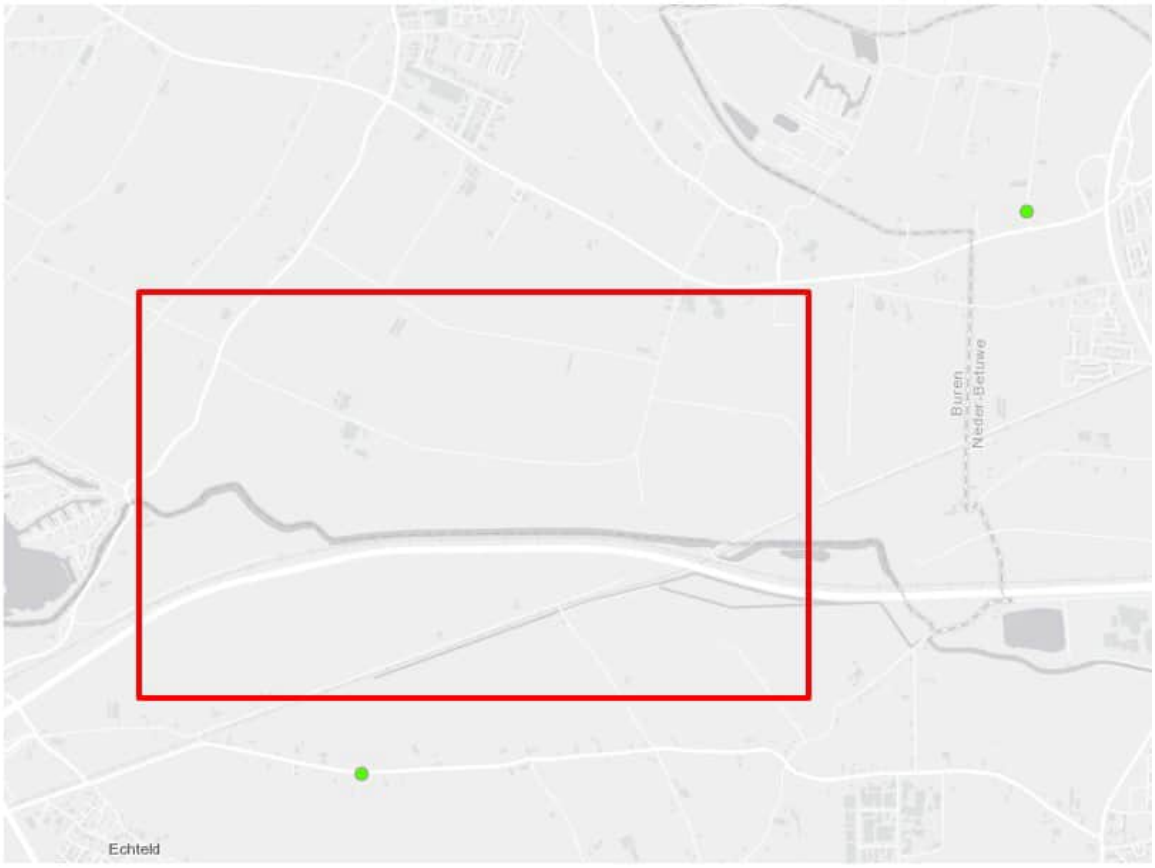
Afbeelding 3.8 Locatie KRW-watergangen plangebied



De waterkwaliteit van de overige watergangen in het plangebied is op veel locaties niet gemeten. Het waterschap heeft in de buurt van het plangebied, ten zuiden en ten noordwesten, meetlocaties voor waterkwaliteit zie afbeelding 3.9. Beide meetpunten liggen in een gebied met een vergelijkbaar landgebruik als het plangebied. De kwaliteit van de meetlocatie ten zuiden scoort op alle waterkwaliteitsparameters positief. De waterkwaliteitsparameters zijn chloride-gehalte, doorzicht, zuurstof, stikstof en fosfaat, zie bijlage VIII.

De meetlocatie ten noordwesten scoort op alle parameters behalve zuurstof positief. Op parameter zuurstof scoort deze locatie matig, zie bijlage IX. Op basis van deze 2punten kan worden aangenomen dat de waterkwaliteit in het plangebied goed is.

Afbeelding 3.9 Meetlocaties waterkwaliteit



4

TOEKOMSTIGE SITUATIE

4.1 Ontwerp

Het voornemen bestaat uit een windpark met windturbines binnen een bandbreedte die in de huidige markt gangbaar is. De hanteerde vergunning bandbreedte van de rotordiameter van de turbines ligt tussen 160 en 175 meter en van de ashoogte tussen 130 en 175 meter. Dit zijn momenteel de gangbare afmetingen voor haalbare windprojecten in gebieden met dit windklimaat in Nederland. Hierbij zal te allen tijde de tiphoogte van 255 meter als leidend worden beschouwd. Hierdoor kan binnen de aangegeven bandbreedte worden gevarieerd, waarbij de rotordiameter en ashoogte worden aangepast om tot een maximale hoogte van 255 meter te komen.

Afbeelding 4.1 geeft de locaties van de 7 turbines weer. Turbines 1, 2, 5, 6 en 7 komen op land met de bestemming agrarisch grasland te staan, turbines 3 en 4 op maisland. Afbeelding 4.1 weergeeft de locaties van nieuwe permanente verharding en tijdelijke verharding. Tijdelijke verharding zal na afloop van de werkzaamheden weer worden verwijderd. Bijlage I t/m XII geven per turbine de afmetingen van de verharding en ingezoomde locatie.

Op basis van de voorgestelde scenario's, de bijbehorende effecten op milieu en leefomgeving (MER) en de adviezen vanuit het participatieproces heeft de provincie gekozen voor een opstelling met 7 windturbines binnen een bepaalde bandbreedte. Dit is vastgesteld in de Statenbrief van provincie Gelderland op 23 Januari 2024. Een windpark bestaande uit 8 windturbines zou de opwekdoelstelling uit de RES 1.0 in gemeente Buren of gemeente Neder-Betuwe overschrijden. Het standpunt van de provincie is dat moet worden voldaan aan de opwekdoelstelling uit de RES 1.0 (van 0,14 TWh/jaar), maar niet meer dan dat. Om die reden is gekozen voor een opstelling met 7 windturbines.

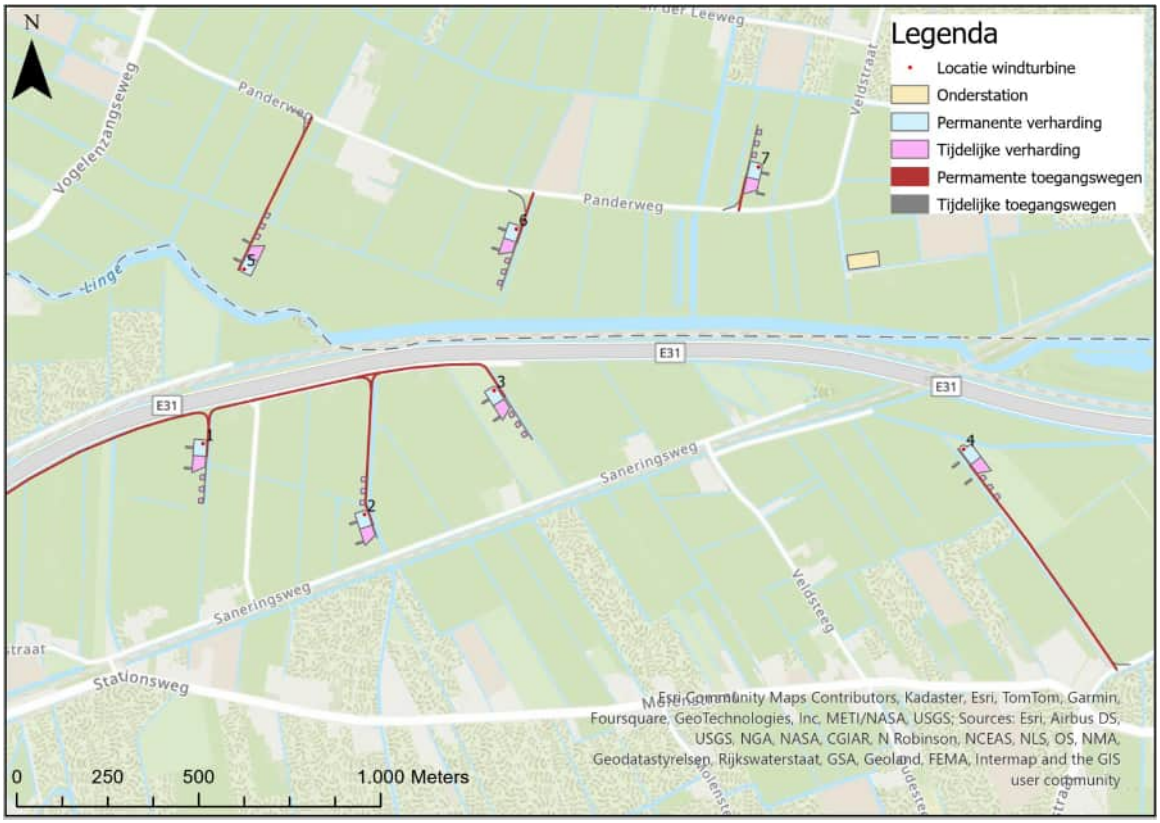
De afweging voor het voorkeursalternatief is gebaseerd op de aspecten geluid, natuur, landschap, energieopbrengst en het amendement van de gemeente buren. Het waterbelang is in minder mate doorslaggevend geweest in de keuze voor het voorkeursalternatief. Binnen het voorkeursalternatief is wel rekening gehouden met de ligging van het watersysteem: watergangen, kunstwerken en beschermingszones. Door locaties voor de windturbines en de verharding zijn zo gekozen dat de invloed hierop minimaal is.

4.1.1 Knelpunten

Turbine 2
De tijdelijke verharding van turbine 2 kruist met de secondaire watergang, Zie bijlage II. Om de doorstroming te behouden moet hier een tijdelijke duiker worden aangelegd.

Turbine 3
De tijdelijke verharding van turbine 3 overlapt met de tertiaire watergang, zie bijlage III. Dit betekent dat de watergang op die locatie gedempt moet worden, om de doorstroming te behouden moet hier een tijdelijke duiker worden aangelegd.

Afbeelding 4.1 Overzicht locatie; turbines en verharding



4.1.2 Waterkwaliteit

Door de toename van verharding kan afstromend regenwater verontreinigd zijn door bijvoorbeeld oliën. Doordat de verhardingen vaak dichtbij watergangen liggen bestaat er een risico dat dit uitstroomt richting het watersysteem. Er worden bij de realisatie van de fase geen uitlogende materialen gebruikt. De chemische kwaliteit van het water zal waarschijnlijk niet beïnvloed worden.

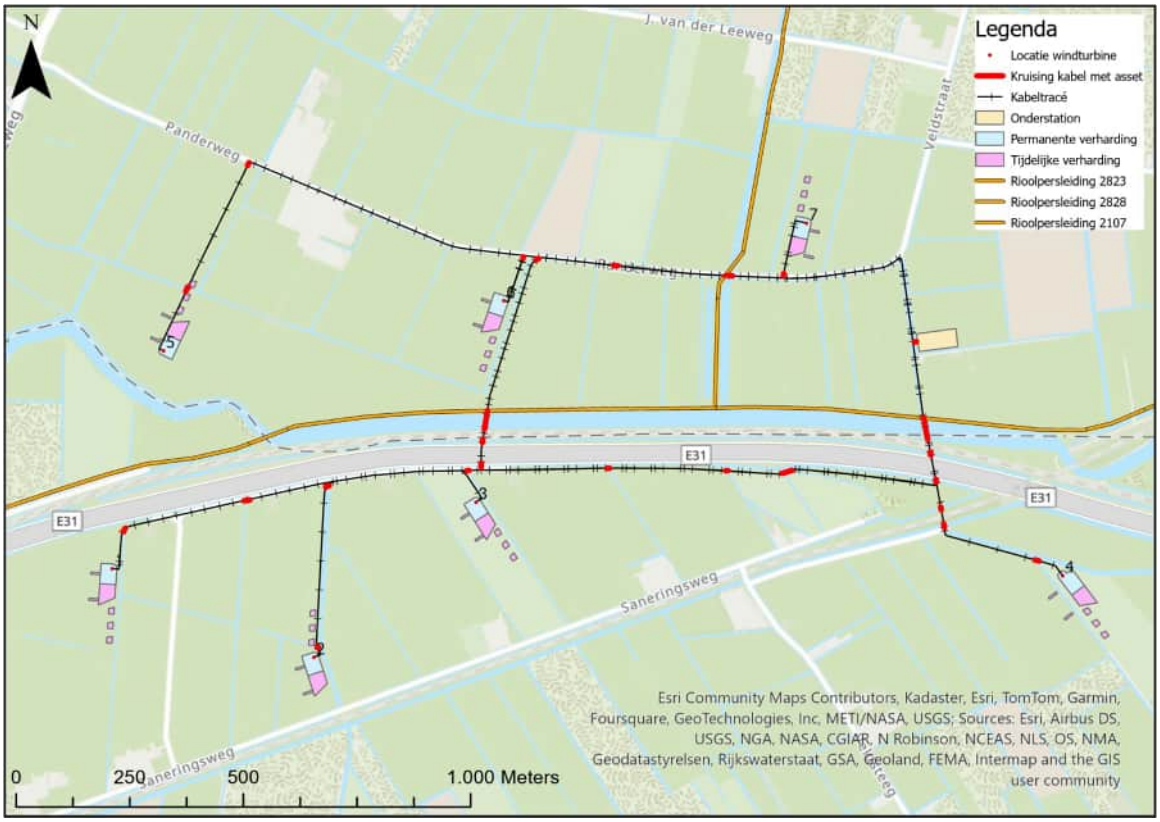
4.2 Ondergrondse infrastructuur

Vanuit de verschillende turbines worden kabels getrokken richting een onderstation. Afbeelding 4.2 geeft de locaties van de kabels weer. De kabels kruisen in totaal op 30 locaties een asset van het waterschap. Dit is in afbeelding 4.2 weergeven met de rode lijnen in de kabels. In totaal worden de volgende assets doorkruist:

Door het plangebied loopt een rioolpersleiding van het waterschap. Deze leiding is weergeven in afbeelding 4.2. Eén kabel van Vattenfall kruist de rioolpersleiding ten zuidoosten van turbine 7, zoals aangegeven in afbeelding 4.2.

Het waterschap heeft aangegeven dat zaken omtrent de ondergrondse infrastructuur in een ander traject worden afgehandeld en zijn dus geen onderdeel van deze watertoets.

Afbeelding 4.2 Locaties waar ondergrondse infrastructuur een asset van het waterschap kruist



4.3 Watercompensatie verharding

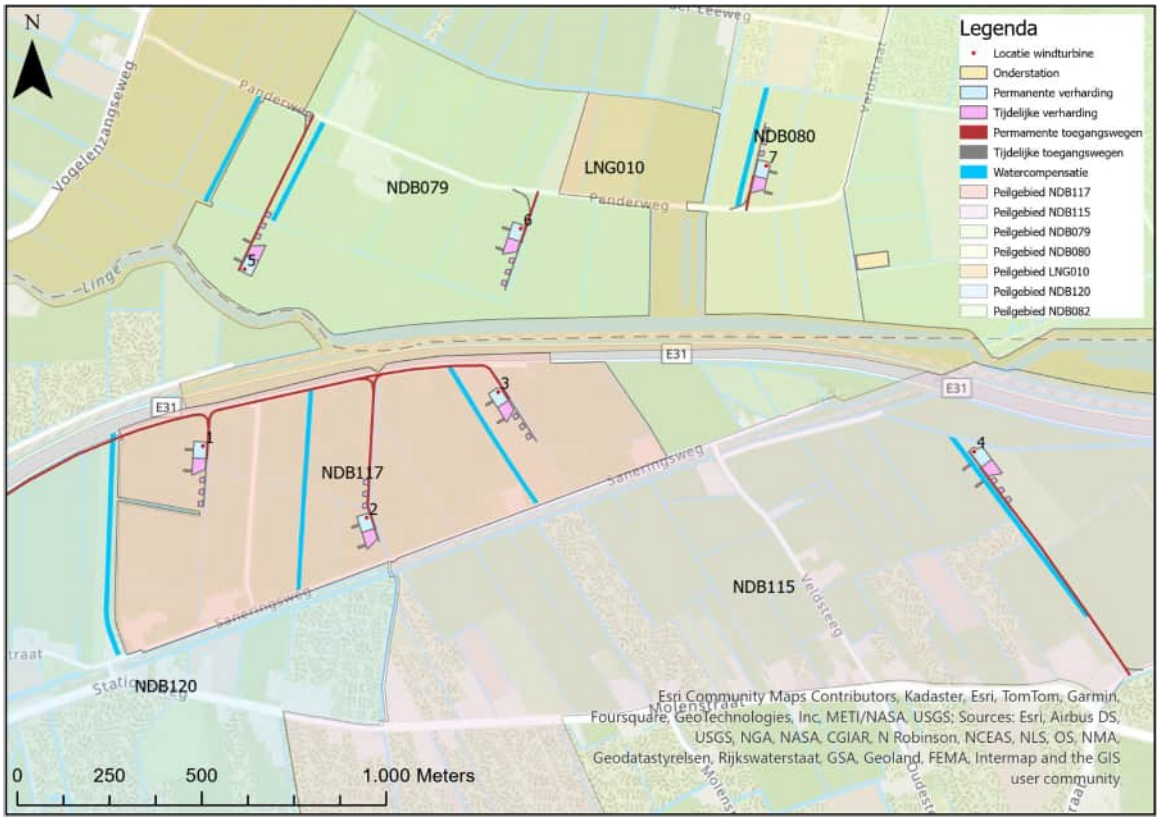
4.3.1 Verhardingsanalyse

In het plangebied wordt 32.093 m^2 permanente verharding aangelegd en 19.863 m^2 tijdelijke verharding (tijdens de ontwikkelfase), Dit levert een totale toename van 51.956 m^2 verharding op. Daarnaast worden er 4 turbines gesaneerd. Hierbij wordt 3.981 m^2 verharding verwijderd. Netto is er een toename van 47.975 m^2. De te verwijderen verharding wordt van de permanente verharding afgetrokken. Dit levert een toename in permanente verharding op van 28.112 m^2. Er wordt verharding aangelegd in 6 peilgebieden. Een overzicht van de verhardingsopgave per peilgebied is te vinden in tabel 4.1. De turbines komen in 4 verschillende peilgebieden, in de overige 2 peilgebieden worden alleen wegen aangelegd. In peilgebied NDB117 wordt 3.981 m^2 verharding verwijderd, in tabel 4.1 is dit al van de verharding afgetrokken. Afbeelding 4.3 weergeeft de locaties van de verharding en geplande compensatie per peilgebied.

Tabel 4.1 Overzicht verharding per peilgebied in m^2

Peilgebied	Permanente verharding	Tijdelijke verharding	Totale verharding
NDB117	9.697	7.889	17.586
NDB115	5.218	2.834	8.053
NDB079	6.226	5.698	11.924
NDB080	2.065	3.280	5.345
NDB120	4.906	0	4.906
LGN010	0	162	162
Totaal	**28.112**	**19.863**	**47.975**

Afbeelding 4.3 Locatie verharding en compensatie in peilgebieden

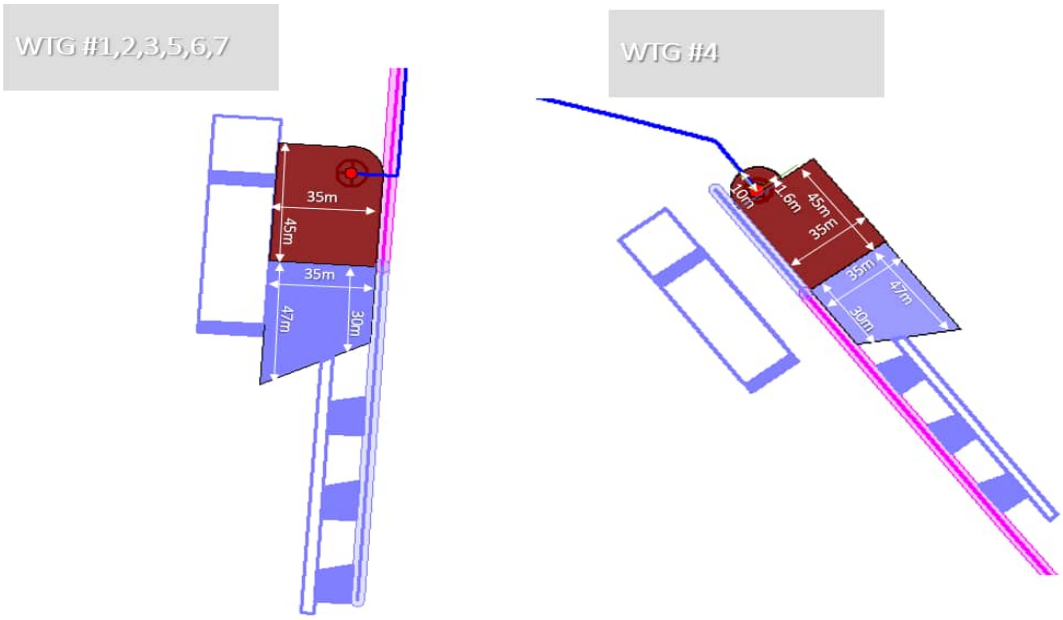


De opbouw van de verharding per turbine, exclusief wegen is weergeven in tabel 4.2. Een schets van de opbouw per locatie is weergeven in afbeelding 4.4. De standplaats van turbine 4 wijkt qua oppervlakte af van de andere standplaatsen en heeft een iets groter oppervlak. Dit is gedaan om de watergang ten noordoosten van de turbine te ontzien. In tabel 4.2 is de verharding van deze turbine schuingedrukt apart toegevoegd.

Tabel 4.2 Verhardingsoppervlakten per turbine-locatie in m^2

Verharding per turbine locatie	Lengte	Breedte	Aantal	Tijdelijk	Permanent	Totaal
Standplaats voor turbine wieken	22,0	4,6	2,0	202,4		
Kraanstandplaats	12,0	15,0	3,0	540,0		
Boom standplaats	7,0	7,0	2,0	98,0		
Standplaats voor hulpkranen	35,0	ca. 38,6	1,0	1.350,0		
Permanente standplaats turbine 1, 2, 3, 5, 6 en 7	35,0	45,0	1,0		1.575,0	
Permanente standplaats turbine 4					1.743,0	
Totaal				**2.190,4**	**1.575,0**	**3.765,4**

Afbeelding 4.4 Afmetingen van de tijdelijke en permanente verharde standplaatsen van de turbines. De paarse vlakken geven de tijdelijke verharding en de rode vlakken de permanente verharding. WTG staat voor wind turbine generator



4.3.2 Watercompensatie

Vanuit de beleidsregels van waterschap Rivierenland wordt gesteld dat er per toegenomen ha. verharding 436 m^3 water compensatie moet worden aangelegd. Deze compensatie moet in eerste instantie worden aangelegd in het peilgebied waar de verharding ook wordt aan gelegd. Tabel 4.3 geeft een overzicht van de benodigde compensatie per peilgebied in m^3.

Tabel 4.3 Watercompensatie per peilgebied in m^3

Peilgebied	Permanente compensatie	Tijdelijke compensatie	Totale compensatie m^3
NDB117	423	344	767
NDB115	228	124	351
NDB079	271	248	520
NDB080	90	143	233
NDB120	214	0	214
LGN010	0	7	7
Totaal	**1.226**	**866**	**2.092**

Het waterschap heeft aangegeven dat de voorkeur voor het compenseren ligt bij het verbreden van bestaande watergangen. De maximaal toegestane peilstijging in het gebied is 0.30 m. In tabel 4.4 is aangegeven hoeveel oppervlaktewater er gerealiseerd moet worden om aan de compensatierichtlijn te voldoen. De compensatie kan ook worden ingevuld op een andere manier. Bijvoorbeeld door alternatieve waterberging aan te leggen.

Tabel 4.4 Benodigde oppervlaktes watercompensatie in m^2

Peilgebied	Perm. opp. compensatie	Tijd. opp. compensatie	Totaal opp. Compensatie
NDB117	1.409	1.147	2.556
NDB115	758	412	1.170
NDB079	905	828	1.733
NDB080	300	477	777
NDB120	713	0	713
LGN010	0	23	23
Totaal	**4.086**	**2.887**	**6.972**

Vattenfall heeft al een start gemaakt met het uitwerken van de plannen voor watercompensatie en is hierover in overleg met grondeigenaren. Afbeelding 4.3 weergeeft een overzicht van de locaties waar extra waterberging gepland is. De aangegeven watergangen worden aan beide kanten met 1,5 meter verbreedt. In tabel 4.5 is weergeven wat de huidige en nieuwe oppervlaktes van deze watergangen zijn en wat de benodigde compensatie is per peilgebied. In dit geval is er een compensatie overschot van 2.095 m^2. Hiermee voldoet het ontwerp aan de beleidsregels van het waterschap.

Tabel 4.5 Geplande compensatie per peilgebied in m^2

Peil gebied	Benodigde compensatie	Water gang	Huidig oppervlak	Nieuw oppervlak	Verbreding per kant [m]	Compensatie	Totaal
NDB117	2.556	C	3.864	5.216	1,5	1.352	
		B	4.958	6.617	1,5	1.659	**3.011**
NDB115	1.170	B	6.117	7.976	1,5	1.859	**1.859**
NDB079	1.733	B	2.942	3.888	1,5	946	**946**
NDB080	777	B	3.490	4.513	1,5	1.023	**1.023**
NDB120	713	A	6.732	7.968	1,5	1.236	**1.236**
LGN010	23	A	3.035	4.027	1,5	992	**992**
Totaal	**6.972**						**9.067**

Tabel 4.6 geeft een overzicht of de geplande compensatie voldoet aan de permanente en tijdelijke berging vereisten. Alleen peilgebied NDB079 voldoet niet aan de tijdelijke compensatie, wel aan de permanente compensatie. In overleg met Vattenfall is besproken om watercompensatie aan te brengen in de directe omgeving van turbine 5 of 6. De exacte invulling wordt nader bepaald. Verder voldoen alle peilgebieden aan de eisen volgens het voorgestelde compensatieplan.

Tabel 4.6 Controle compensatie per peilgebied in m^2

Peilgebied	Perm. opp. compensatie	Benodigde compensatie tijdelijk+permanent	Nu opgenomen in plannen	Voldoende berging eindsituatie	Voldoende berging tijdelijke situatie
NDB117	1.409	2.556	3.011	ja	ja
NDB115	758	1.170	1.859	ja	ja
NDB079	905	1.733	946	ja	nee
NDB080	300	777	1.023	ja	ja
NDB120	713	713	1.236	ja	ja
LGN010	0	23	992	ja	ja
Totaal	**4.086**	**6.972**	**9.067**	ja	ja

4.4 Kunstwerken

De geplande locaties van duikers of bruggen zijn weergeven in bijlage X. Op deze 12 locaties kruist de geplande weg een watergang van het waterschap. In tabel 4.7 zijn de afmetingen van de geplande duikers weergeven. Afdeling 6.3 van de waterschapsverordening, zoals beschreven in hoofdstuk 2.2.1, stelt dat de aanleg van alle duikers meldingsplicht is onder voorwaarden van artikel 6.3.5. Voldoet de duiker niet aan deze voorwaarde dan moet er een omgevingsvergunning worden aangevraagd. Artikel 6.3.5.j. stelt dat de duiker een minimale binnendiameter moet hebben van 470 mm in een secundaire en tertiaire watergang. In een primaire watergang geldt minimale diameter van 800 mm. Alle geplande duikers hebben een minimale binnendiameter van 470 mm (of 800 mm in een primaire watergang). De precieze binnendiameter wordt in een later stadium bepaald en onderbouwd.

Demping van watergang voor dam met duikers

In tabel 4.7 staat per duiker weergeven hoeveel m^2 watergang er gedempt moet worden. Duikers 7, 8, 10 en 11 hebben tijdens de realisatiefase een andere lengte dan in de gebruiksfase. Dit verschil is aangegeven in de tabel met de tijdelijke en permanente lengte. Op locatie 9 is een brug gepland. Hier ligt nu een duiker van 8 meter. Voor het berekenen van het gedempte oppervlak wordt de breedte van de watergangen vermenigvuldigt met de lengte van de duiker. Onderaan de tabel staat het totale gedempte oppervlak plus de benodigde watercompensatie. Volgens artikel 2.1 uit de waterschapsverordening (zie hoofdstuk 2.2.1) moet voor het dempen van primair en secundair water altijd een omgevingsvergunning worden aangevraagd.

Voor het dempen van tertiair water geldt een meldingsplicht en mag onder voorwaarden.

- compensatie vindt binnen hetzelfde peilgebied plaats:
  - een bestaand tertiair water wordt minimaal 0,50 meter verbreed; of
  - een nieuw tertiair water wordt gegraven; of
  - een bestaand tertiair water wordt minimaal 0,50 meter verbreed en een nieuw tertiair water wordt gegraven.

Tabel 4.7 Dimensies van geplande duikers

#	Type watergang	Huidige situatie	Status	Diameter [mm]	Vergunningsplicht/ meldingsplicht	Breedte watergang [m]	Lengte perm. [m]	Lengte tijdelijk [m]	Perm. gedempt opp. [m^2]	Tijdelijk gedempt opp. [m^2]
1	A		permanent	800	Vergunning	4,1	6	6	24,6	24,6
2	B	bestaande overgang wordt verbreed	permanent	minimaal 470		1,6	2	2	3,2	3,2
3	A	bestaande brug wordt verbreed	permanent	brug						
4	B		permanent	minimaal 470		2	6	6	12	12
5	A	bestaande overgang wordt verbreed	permanent	minimaal 470	Vergunning	1,4	2	2	2,8	2,8
6	C	bestaande overgang wordt verbreed	permanent	minimaal 470		1,2	2	2	2,4	2,4
7	B	bestaande overgang wordt verbreed + tijdelijke verbreding	permanent (tijdelijk)	minimaal 470	Vergunning	0,7	2	30	1,4	21
8	C	bestaande overgang wordt verbreed + tijdelijk verbreding	permanent (tijdelijk)	minimaal 470	Vergunning	1,6	2	30	3,2	48
9	A	bestaande duiker wordt brug	permanent	brug						
10	C		permanent (tijdelijk)	minimaal 470	Vergunning	0,7	6	30	4,2	21
11	B		permanent (tijdelijk)	minimaal 470	Vergunning	1,5	6	30	9	45
Totaal gedempt									**62.8**	**180**

4.5 Grondwateronttrekking

Tijdens de werkzaamheden zal er bemaling plaatsvinden. De bemaling moet voldoen aan de afdeling 4.1 van de waterschapsverordening zoals ook beschreven in hoofdstuk 2.2.1. De details van de grondwateronttrekking zullen later uitgewerkt worden binnen de kaders van het beleid en de verordening van waterschap Rivierenland. Hiervoor wordt een bemalingsadvies opgesteld.

5

CONCLUSIES EN AANDACHTSPUNTEN

Het voornemen is vergunningplichtig op grond van de Waterschapsverordening rivierenland. Onder meer vanwege de voorziene verhardingstoename en het werken rondom waterstaatswerken dienen er vergunningen te worden aangevraagd. Per wateraspect worden enkele aandachtspunten voor het vervolg meegegeven. Ook dient er afstemming te worden gezocht met het waterschap om onderstaande aandachtspunten af te stemmen.

Hemelwater en compensatie

Door het toevoegen van verhard oppervlak in het plangebied zal hemelwater versneld afstromen naar het oppervlaktewatersysteem waardoor de piekbelasting toeneemt. Om te zware piekbelasting van het systeem te voorkomen heeft het waterschap als eis dat er wordt gecompenseerd bij een grote verhardingstoename van meer dan 5.000 m^2. Het voornemen is dus ook vergunningplichtig op grond van de Waterschapsverordening Rivierenland. Als vuistregel moet per toegenomen ha verharding 463 m^3 berging gerealiseerd worden. Tabel 4.3 geeft de benodigde compensatie per peilgebied. Bij de compensatie dient rekening gehouden te worden met de voorkeursvolgorde voor watercompensatie vasthouden-bergen-afvoeren. De berging zal in een toekomstig stadium worden uitgewerkt op basis van de berekende wateropgave. Dit zal in samenspraak gebeuren met het waterschap en landeigenaren.

Watersysteem

Voor het project zijn meerdere duikers en 2 bruggen gepland. Deze hebben invloed op de doorstroming binnen het watersysteem. De duikers hebben een geplande diameter van 470 mm, dit is de minimale diameter voor een duiker met meldingsplicht. Om het effect van de duikers op het watersysteem te onderzoeken is afstemming met het waterschap nodig. Voor het plaatsen van de duikers moeten er dammen geplaatst worden en wordt er dus gedempt. Volgens de beleidsregels dient dit gecompenseerd te worden.

Waterkwaliteit

Door de toename van verharding kan afstromend regenwater verontreinigd zijn door bijvoorbeeld oliën. Doordat de verhardingen vaak dichtbij watergangen liggen bestaat er een risico dat dit uitstroomt richting het watersysteem. Met Vattenfall is besproken of er mogelijke risico's zijn voor de kwaliteit in het watersysteem. Er wordt geen gebruik gemaakt van uitlogende materialen en de conclusie kan worden getrokken dat er geen risico bestaat op vervuiling door uitlogende materialen of afspoelende verontreinigingen zoals oliën. De chemische kwaliteit van het water zal waarschijnlijk niet beïnvloed worden.

Keringen

In het plangebied zijn geen keringen of beschermingszones van keringen aanwezig.

Rioolpersleiding en ondergrondse infrastructuur

Door het plangebied loopt een rioolpersleiding. Enkele kabels van de windturbines kruizen deze persleiding en een weg moet worden aangelegd over de persleiding. Op advies van het waterschap wordt de ondergrondse infrastructuur in een later stadium uitgewerkt. Daarom is deze niet verder opgenomen in deze watertoets.

Grondwateronttrekkingen

Bemalingen nu niet opgenomen. Wordt later uitgewerkt.

6

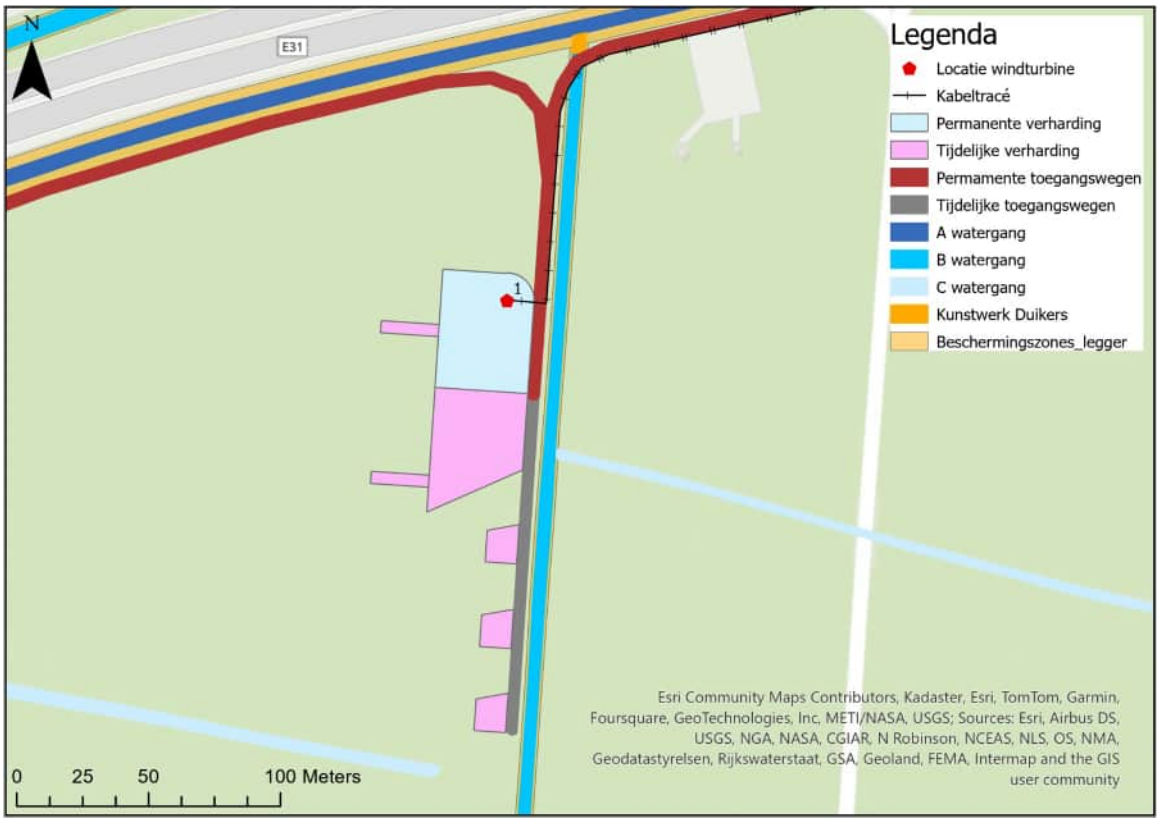
REFERENTIES

- Waterschapsverordening Waterschap Rivierenland (2022) Waterschapsverordening Waterschap Rivierenland | Lokale wet- en regelgeving (overheid.nl).
- Beleidsregels bij waterschapsverordening Waterschap Rivierenland (2023) (Beleidsregels bij waterschapsverordening Waterschap Rivierenland | Lokale wet- en regelgeving (overheid.nl).
- Statenbrief: voorkeursalternatief windpark Echteld-Lienden (2024) .(https://gelderland.notubiz.nl/document/13730397/2/Statenbrief+Voorkeursalternatief+Windpark+Echteld-Lienden).
- Kamerbrief over rol Water en Bodem bij ruimtelijke ordening (2022). (pdf (overheid.nl)
- Klimaatnota Neder-Betuwe 2021-2025. (3_21_Klimaatnota_Neder_Betuwe_2021_2025_2021.pdf (nederbetuwe.nl)).
- Gemeentelijk rioleringsplan gemeente Neder-Betuwe (index.php (nederbetuwe.nl)).
- Integraal beheerplan openbare ruimte gemeente Neder-Betuwe (210630-0462621-rapp_Integraal beheerkader openbare ruimte-Gem Neder-Betuwe_rev5.0-def (nederbetuwe.nl) .
- Geactualiseerde handboek openbare ruimte gemeente Neder-Betuwe (Handboek Openbare Ruimte (nederbetuwe.nl).
- Regionale Adaptatie Strategie (RAS) Rivierengebied (RAS-Def-Rivierenland-Klimaatbestendig-HR.pdf (buren.nl).
- Lokale adaptatie strategie gemeente buren (2022) (Lokale-Adaptatie-Strategie-2022.pdf (buren.nl).

Bijlage(n)

BIJLAGE: TURBINE 1

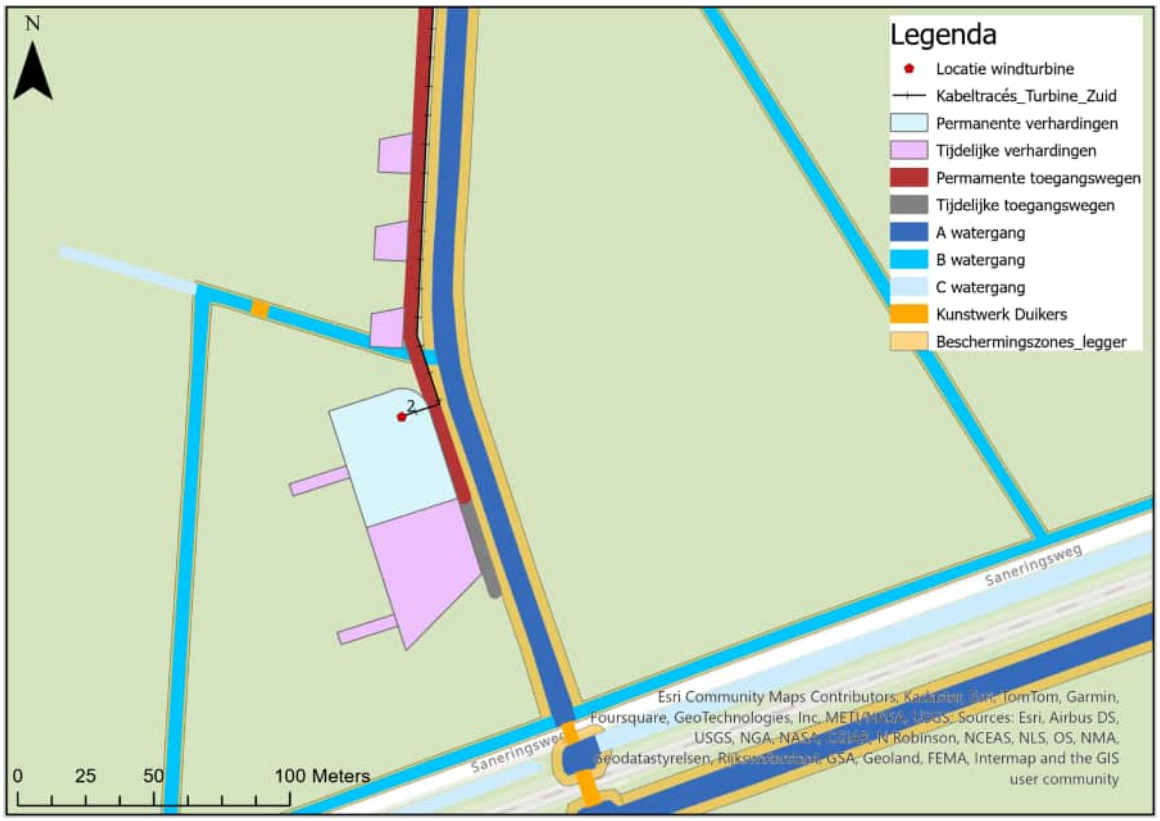
Afbeelding I.1 Close-up locatie turbine 1



II

BIJLAGE: TURBINE 2

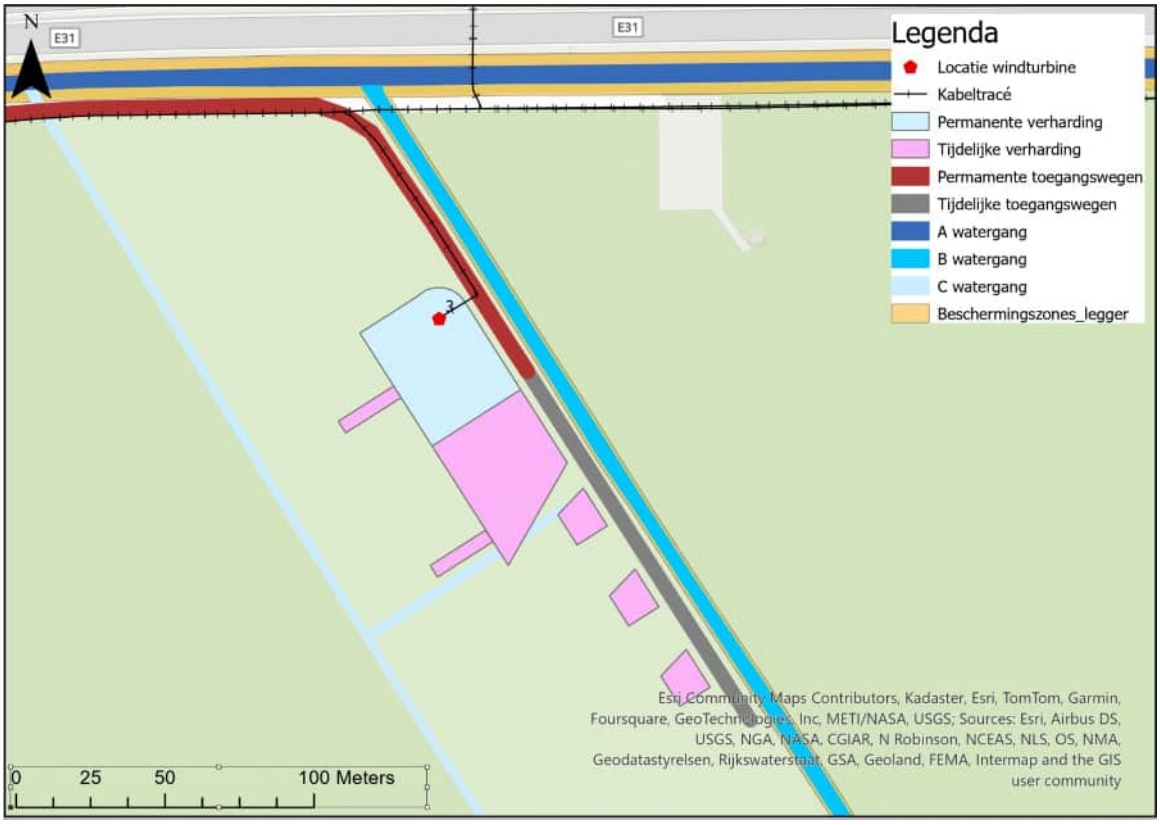
Afbeelding II.1 Close-up locatie turbine 2



III

BIJLAGE: TURBINE 3

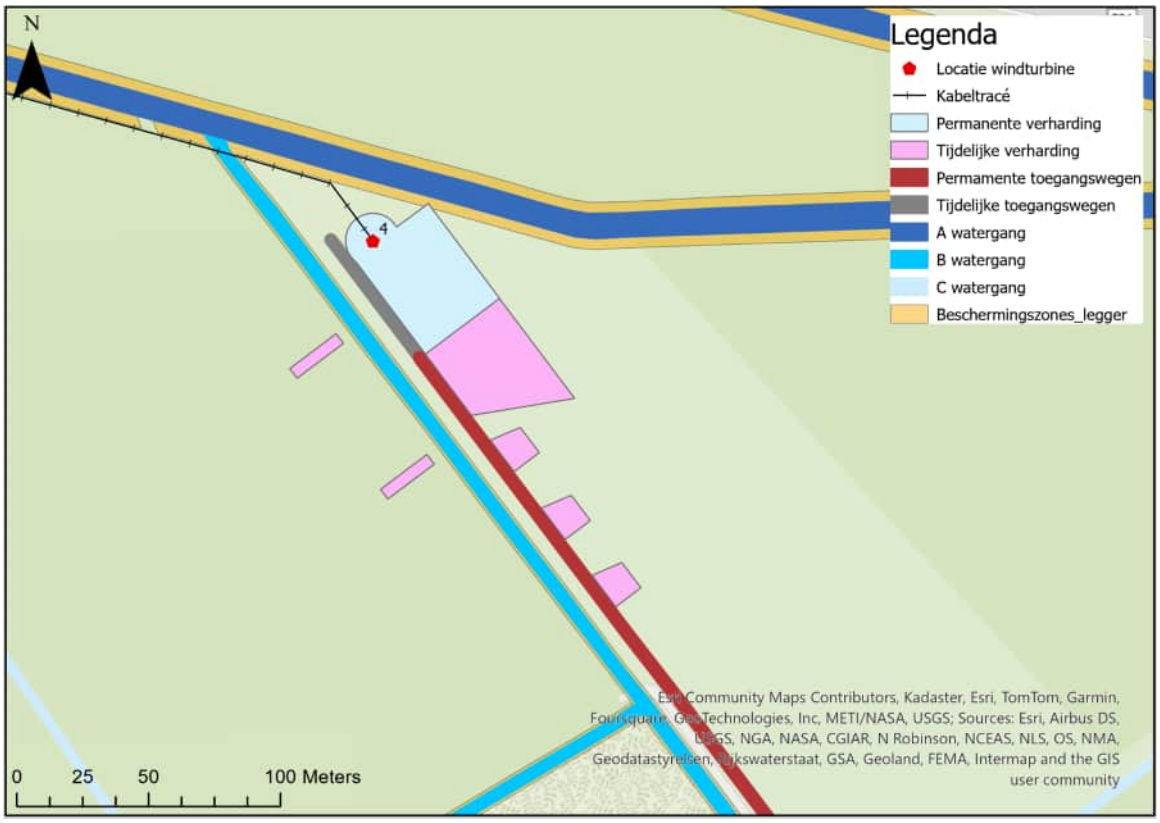
Afbeelding III.1 Close-up locatie turbine 3



IV

BIJLAGE: TURBINE 4

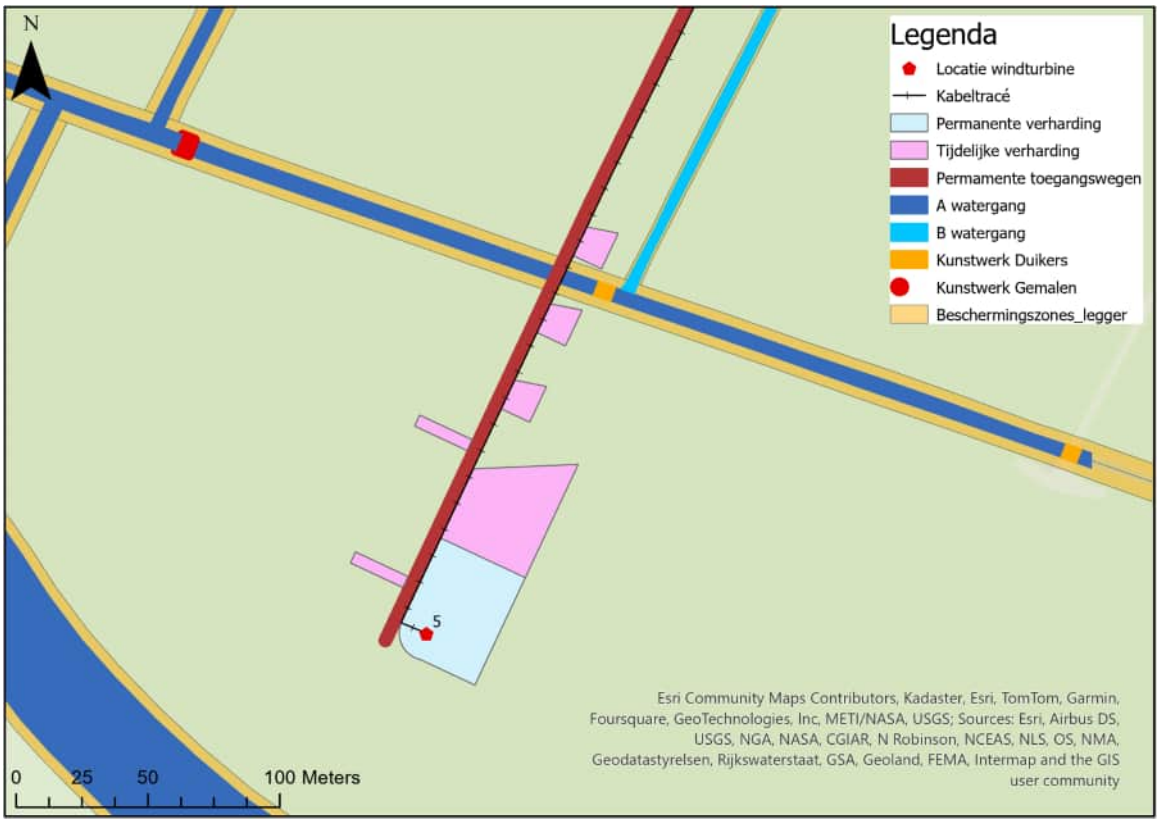
Afbeelding IV.1 Close-up locatie turbine 4



V

BIJLAGE: TURBINE 5

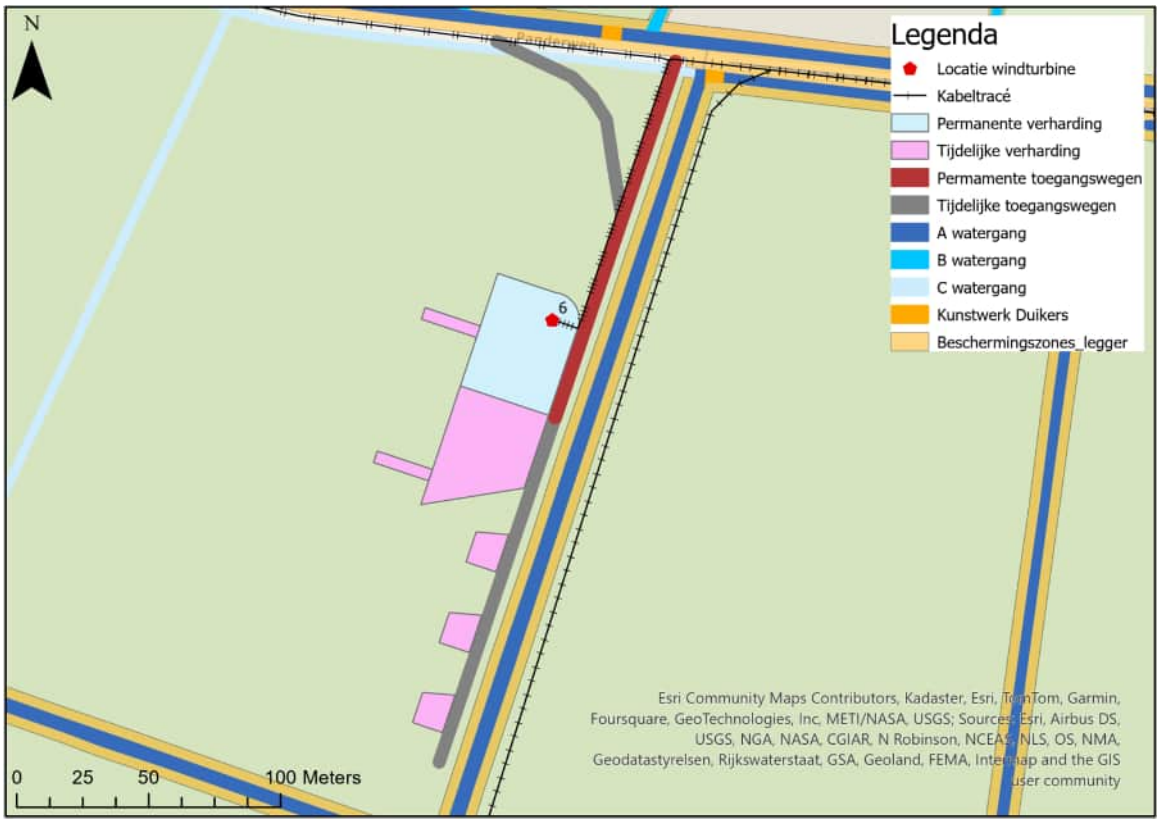
Afbeelding V.1 Close-up locatie turbine 5



VI

BIJLAGE: TURBINE 6

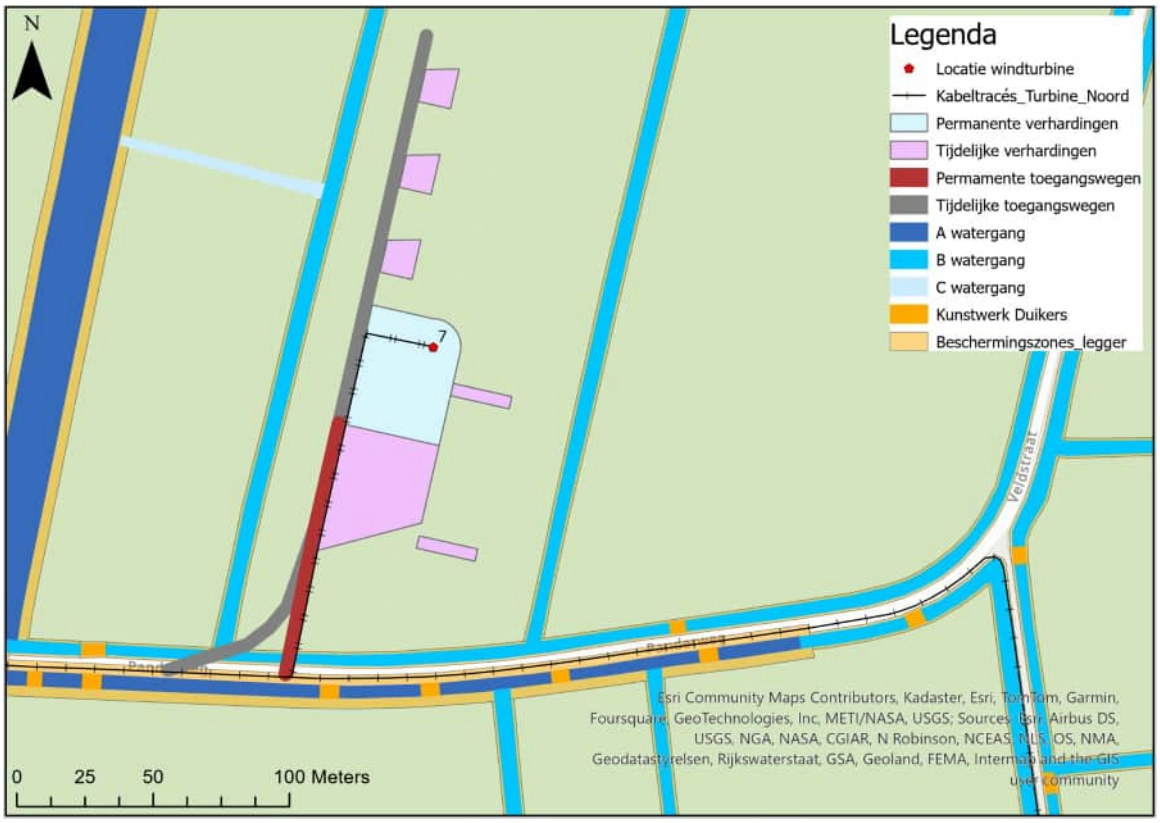
Afbeelding VI.1 Close-up locatie turbine 6



VII

BIJLAGE: TURBINE 7

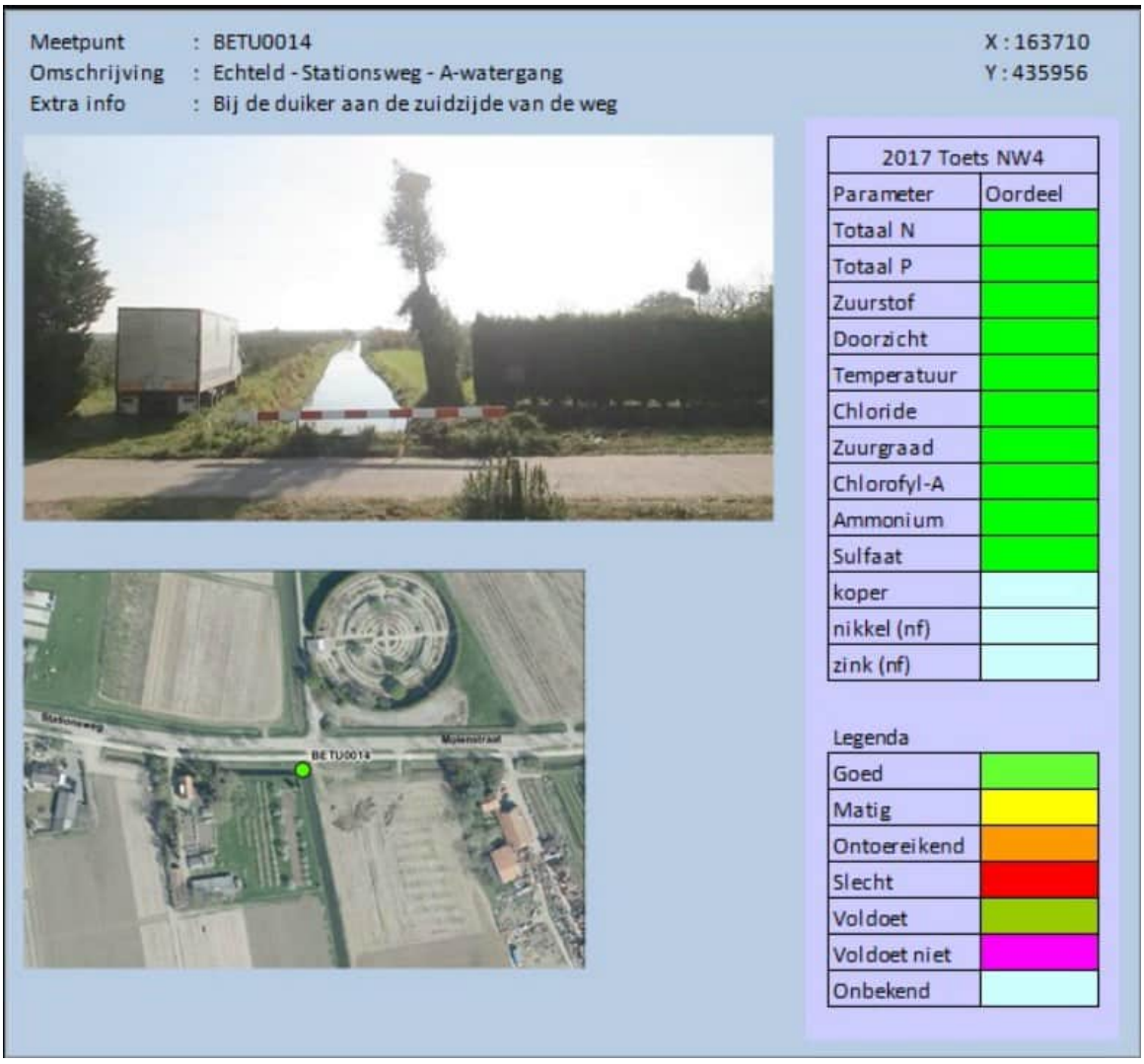
Afbeelding VII.1 Close-up locatie turbine 7



VIII

BIJLAGE: WATERKWALITEIT TEN ZUIDEN VAN PLANGEBIED

Afbeelding VIII.1 Waterkwaliteit ten zuiden van plangebied



IX

BIJLAGE: WATERKWALITEIT TEN NOORDOOSTEN VAN PLANGEBIED

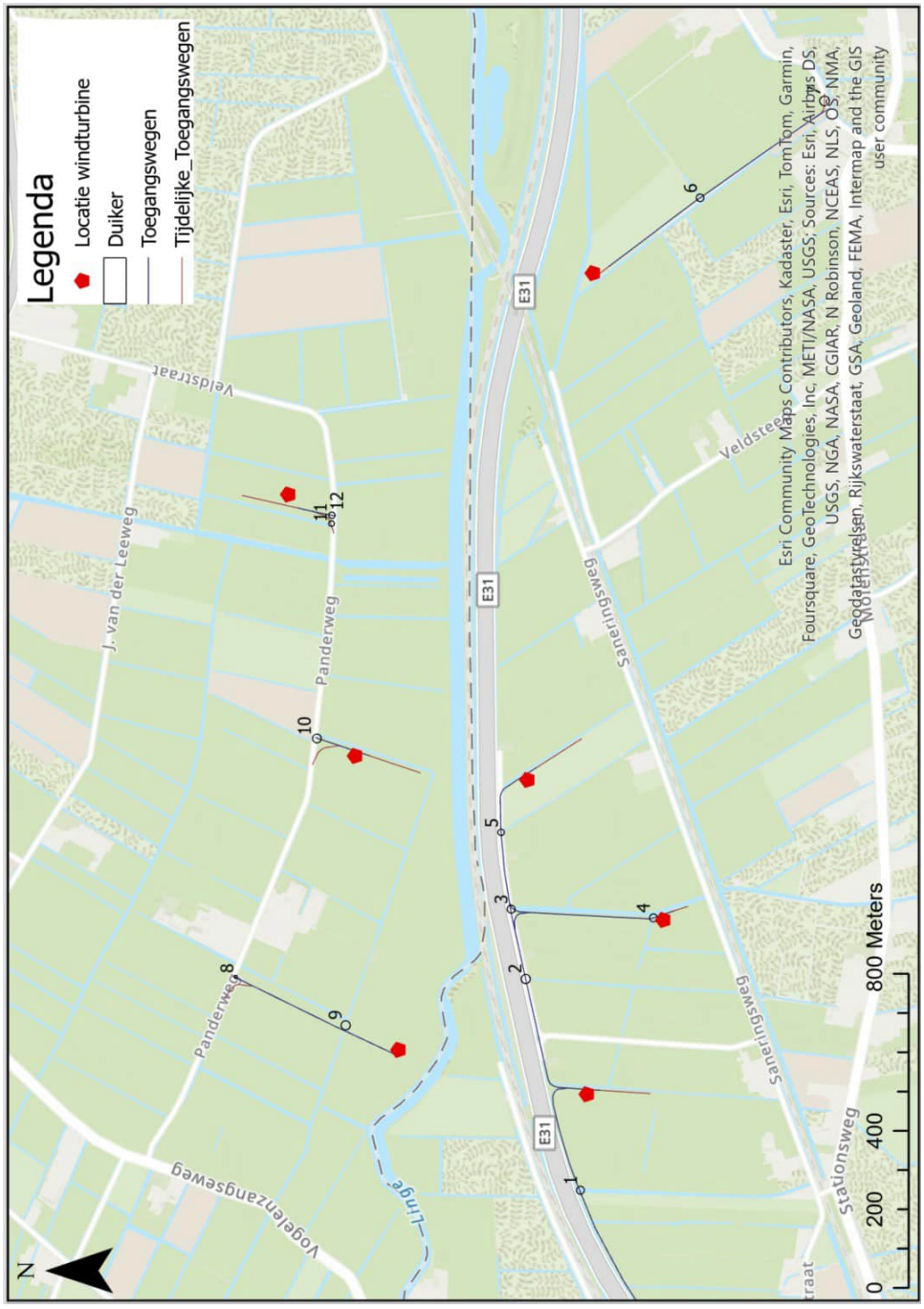
Afbeelding IX.1 Waterkwaliteit ten noordoosten van plangebied



X

BIJLAGE: LOCATIE DUIKERS

Afbeelding X.1 Locatie geplande duikers



XIV

BIJLAGE: AANZET TOT BEELDKWALITEITSPARAGRAAF



MER Windpark Echteld-Lienden

Aanzet tot beeldkwaliteitsparagraaf

Vattenfall Duurzame Energie N.V.

31 mei 2024

Project	MER Windpark Echteld-Lienden
Opdrachtgever	Vattenfall Duurzame Energie N.V.
Document	Aanzet tot beeldkwaliteitsparagraaf
Status	Definitief 02
Datum	31 mei 2024
Referentie	135341/24-007.960
Projectcode	135341
Projectleider	Ing. I.J.M. de Beer
Projectdirecteur	Drs.ing. E.J.N. Rijsdijk
Auteur(s)	J.J.J. Geven MA
Gecontroleerd door	Dr. A.M. Conijn
Goedgekeurd door	Ing. I.J.M. de Beer
Paraaf	

Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	**INLEIDING**	**4**
2	**KERNKWALITEITEN LANDSCHAP**	**6**
3	**BEELDKWALITEIT - BELEVING PLAATSING TURBINES**	**9**
4	**EFFECTBESCHRIJVING VOORKEURSALTERNATIEF OP HET LANDSCHAP**	**13**
4.1	Wijze van beoordeling	13
4.2	Effectbeschrijving	13
4.3	Aandachtspunten voor de nadere uitwerking	15
BIBLIOGRAFIE		**16**
	Laatste pagina	16
	Bijlage(n)	**Aantal pagina's**
I	Visualisaties ondergrens windturbines	3

1

INLEIDING

Aanleiding en doel

De Omgevingsverordening van de provincie Gelderland stelt dat er een beeldkwaliteitsparagraaf opgesteld moet worden. De aanzet tot beeldkwaliteitsparagraaf brengt de effecten van het voorkeursalternatief in beeld op het landschap van het plangebied. Zo worden de effecten op de kernkwaliteiten van het landschap volwaardig meegenomen bij de besluitvorming van het windpark Echteld-Lienden. De kernkwaliteiten heeft de provincie geborgd in haar beleid Gelderse Nationale Landschappen en de streekgids Betuwe en Tielerwaard. Het Nationaal Landschap heeft geen beschermingsstatus meer, maar de Omgevingsverordening van de provincie Gelderland gaat ervan uit dat er een beeldkwaliteitsplan of -paragraaf opgesteld moet worden om de beleving van de beoogde windturbines in het plangebied te beschrijven en of de kernkwaliteiten van het landschap worden aangetast. De provincie bepaalt aan de hand van de streekgidsen of een project of plan de kernkwaliteiten van een landschap aantast. Daarmee is de streekgids Betuwe en Tielerwaard een belangrijk toetskader voor de motivering bij het projectbesluit van het windpark Echteld-Lienden (Provincie Gelderland , 2022).

Onderzoeksgebied

Afbeelding 1.1 toont het onderzoeksgebied met de opstelling van het voorkeursalternatief. Het onderzoeksgebied valt binnen de contouren van de Streekgids Betuwe Tielerwaard - deelgebied gekanaliseerde Linge en het Nationale Landschap Rivierengebied.

Afbeelding 1.1 Voorkeursalternatief plaatsing turbines Echteld-Lienden. Bron: Witteveen+Bos



Kenmerken voorkeursalternatief

De opstelling en locaties van de windturbines zijn besloten door de provincie. Het projectbesluit en de omgevingsvergunningen laat niet één windturbinetype op deze locaties maar turbines met bepaalde kenmerken. Om deze kenmerken te bepalen is in het project MER een bandbreedte onderzocht. Voor de ondergrens en bovengrens van de bandbreedte zijn twee realistische referentieturbines geselecteerd voor de kwantitatieve milieuonderzoeken. In de latere uitvoeringsfase zal de effecten bepaald worden van de definitieve windturbinetype. Indien de definitieve windturbinetype binnen de onderzochte bandbreedte valt dan zullen de milieueffecten binnen de minimale en maximale effecten vallen.

Tabel 1.1 Kenmerken voorgenomen bandbreedte

	Ashoogte (m)	Rotordiameter (m)	Tiphoogte (m)
Bovengrens	175	175	maximaal 255
Bovengrens - referentieturbine Vestas V172. Vermogen = 7.2 MW	169	172	255
Ondergrens	130	160	maximaal 255
Ondergrens - referentieturbine Vestas V162. Vermogen = 6.2 MW	130	162	211

De ondergrens en de bovengrens voldoen aan de volgende eisen:

- fundering van de windturbines is een cirkel met maximaal 30 m diameter (circa 700 m^2);
- windturbines bevatten geen uitlogende materialen;
- stilstand voorziening wordt toegepast zodat geen slagschaduw op de woningen komt en de effecten op natuur beperkt wordt;
- 3 dB geluid mitigatie wordt toegepast op de windturbines.

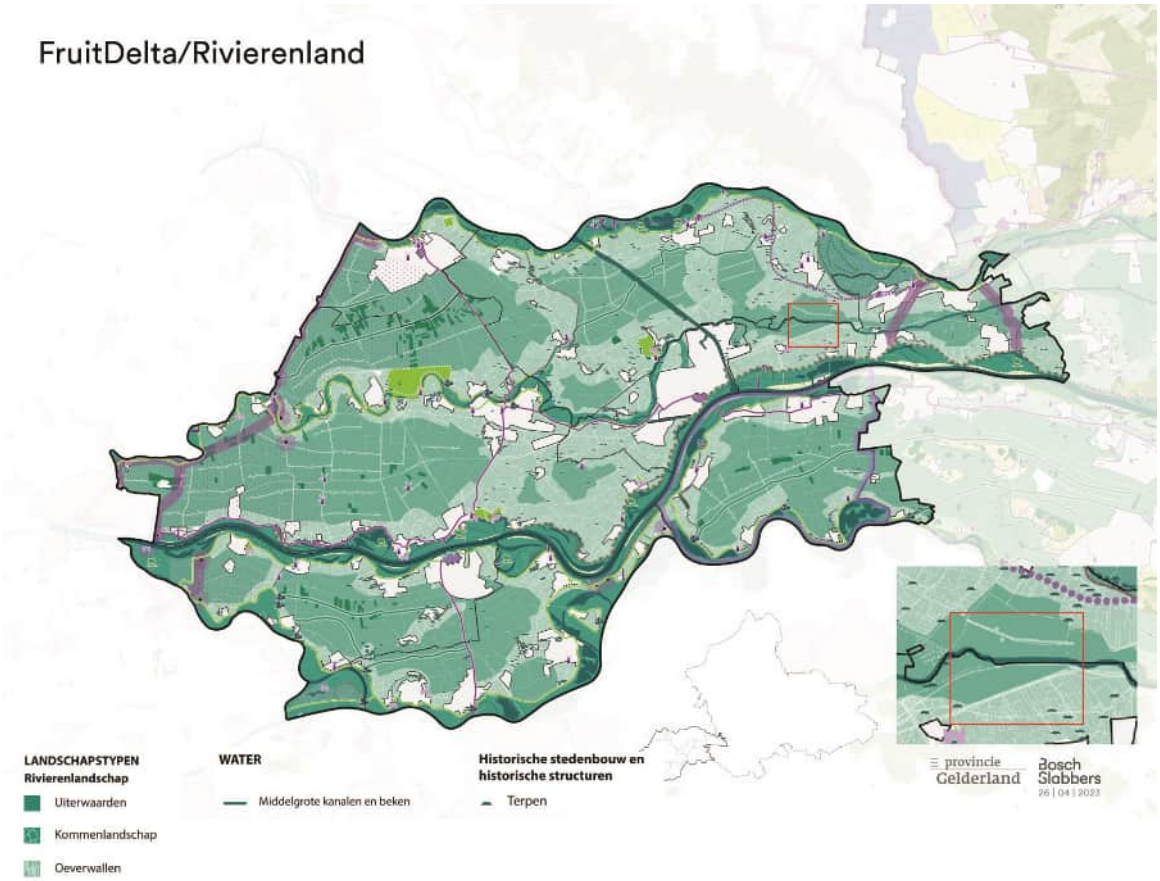
Op basis van de beoogde bandbreedte van het VKA is voor landschap de bovengrens windturbine doorslaggevend voor de effectanalyse. De bovengrens windturbine is representatief (worst-case) voor de effecten op landschap aangezien zowel de bovengrens als ondergrens turbines resulteren in hoge elementen in het landschap.

2

KERNKWALITEITEN LANDSCHAP

Het onderzoeksgebied voor de nieuw te plaatsen windturbines valt binnen de regio Rivierenlandschap (Fruitdelta), gemeente Neder-Betuwe en gemeente Buren. De Omgevingsvisie gemeente Buren, het Landschapsontwikkelingsplan Neder-Betuwe dat ten grondslag ligt aan de Omgevingsvisie Neder Betuwe, en de indicatoren afkomstig uit de nota van het Nationale Landschap Rivierengebied vormen de vigerende beleidskaders voor de milieuthema's landschap en cultuurhistorie (zoals opgenomen in paragraaf 4.2.2 van het MER Windpark Echteld-Lienden). Daarnaast zijn de streekgidsen toetskaders voor de provincie Gelderland voor het bepalen van de aantasting van de kernwaarden.

Afbeelding 2.1 Rivierenland met daarop aangegeven het project zoekgebied. Bron: Provincie Gelderland en Bosch Slabbers (2023), aangepast door Witteveen+Bos



Streekgids Betuwe en Tielerwaard

In de streekgids Betuwe Tielerwaard geeft de provincie haar ambitie aan om de vervoersas A15/Betuweroute te ontwikkelen als een energie-as van Gelderland door een zorgvuldige clustering van zonnevelden en windparken als zijnde kralen aan een kettingsnoer.
De streekgids Betuwe & Tielerwaard ligt opgespannen tussen de Nederrijn/Lek en de Waal en wordt in het westelijke deel doorsneden door de meanderende Linge. Deze drie rivieren met tussenliggende gebieden bepalen de indeling in de deelgebieden. Het onderzoeksgebied bevindt zich in het deelgebied: Gekanaliseerde Linge. Kommenlandschap en Oeverwallenlandschap. Het motto van dit deelgebied is 'Dynamisch agrarisch landschap tussen Rijn en Waal'.

Afbeelding 2.2 Gekanaliseerde Linge - Streekgids Betuwe Tielerewaard - Bron: provincie Gelderland (Provincie Gelderland, 2022) aangepast door Witteveen+Bos



Tabel 2.1 bevat een samenvatting van de kernwaarden die in de streekgids staan opgenomen.

Tabel 2.1 Kernkwaliteiten streekgids Betuwe Tielerwaard. Gekanaliseerde Linge

Kernkwaliteiten	Locatie	Kernkwaliteiten toegespitst
landschappelijke karakteristiek	ten noorden van A15	Kommenlandschap: De Linge als gekanaliseerde rivier door een reeks van smalle kommen de kommen zijn groot en duidelijk herkenbaar en bestaan uit relatief open weidelandschappen met een rationele verkaveling en weinig opgaande beplanting de kommen kennen een echt ruilverkavelingslandschap. Kenmerkend hiervoor zijn de lange rechte (beplante) wegen, de relatieve openheid en het grondgebruik als weiland
landschappelijke karakteristiek	ten zuiden van A15	Oeverwallenlandschap: kleinschalig en een rijke afwisseling van boomgaarden, gras- en bouwlanden, buurtschappen, dorpen en buitenplaatsen en beeldbepalende boerderijen
openheid	Polder Aalst en Hoogbroek	kleinschalige open kommen niet meer zo open als eerst. Polder Aalst en Hoogbroek vormen hierop een uitzondering

Kernkwaliteiten	Locatie	Kernkwaliteiten toegespitst
ordende structureren	de gekanaliseerde Linge, Limes, en A15/Betuweroute	in het deelgebied Gekanaliseerde Linge is de Linge aanwezig, maar slecht zichtbaar in het landschap de Romeinse Limes loopt door het gebied, ten noorden van het zoekgebied de snelweg A15 en de Betuweroute liggen als een infrabundel in het midden van de kommen
stad-landrelaties	onderzoeksgebied	luwte tussen de stedelijk dynamische zones. Ten oosten van het onderzoeksgebied is sprake van een stedelijk dynamische zone rond de afslagen van de A15. Ten westen van het onderzoeksgebied is Tiel gelegen met watergebonden bedrijvigheid

In de streekgids zijn ontwikkeldoelen geformuleerd voor het deelgebied Gekanaliseerde Linge. De ontwikkeldoelen die relevant zijn, en waar eventueel op aangehaakt kan worden door windpark Echteld-Lienden, zijn opgenomen in deze aanzet tot beeldkwaliteitsparagraaf:

- versterk het landschapsmozaïek van de oeverwal:
  - (geen ontwikkeldoel om vanuit windpark Echteld-Lienden aan te haken);
- versterk herkenbaarheid van de kommen: transformatie:
  - het karakteristieke verkavelingspatroon vormt de basis voor nieuwe ontwikkelingen;
- gekanaliseerde Linge als structuurdrager door de kommen:
  - (geen ontwikkeldoel om vanuit windpark Echteld-Lienden aan te haken);
- versterk de identiteit van de infrabundel A15/Betuweroute:
  - ontwikkel de infrabundel als de energie-as van Gelderland door een zorgvuldige clustering van zonnevelden en windparken als kralen aan een snoer;
- (her)ontwikkeling agrarische erven:
  - (geen ontwikkeldoel om vanuit windpark Echteld-Lienden aan te haken).

Kernkwaliteiten Gelderse Nationale Landschappen 2014

Het Nationale Landschap Rivierengebied is binnen het onderzoeksgebied ten noorden van de infrastructurele bundel van de A15 en de spoorlijn gelegen. Het Nationale landschap heeft geen beschermingsstatus meer, maar de kernkwaliteiten van het landschap dienen wel gerespecteerd te worden bij het inpassen van de windturbines. De kernkwaliteiten van het Nationaal Landschap Rivierengebied binnen het onderzoeksgebied zijn de historische landschapselementen van de oeverwallen en komgronden, en het schaalcontrast van de openheid van de komgronden en de kleinschaligere en gevarieerder karakter van de oeverwallen.

Uitvoeringsprogramma-Rivierengebied Gelders-Deel

Het integraal uitvoeringsprogramma van het Nationaal Landschap Rivierengebied bevat een specifiekere omschrijving van de kernkwaliteiten van Nationaal Landschap Rivierengebied opgesteld door de provincie Gelderland. Het onderzoekgebied van windpark Echteld-Lienden is in dit document niet uitvoerig beschreven. Over het oeverwal- en komgebied ten zuiden van Lienden staat beschreven dat het en kleinschalig gebied is met een onduidelijke structuur en verspreide bebouwing.

3

BEELDKWALITEIT - BELEVING PLAATSING TURBINES

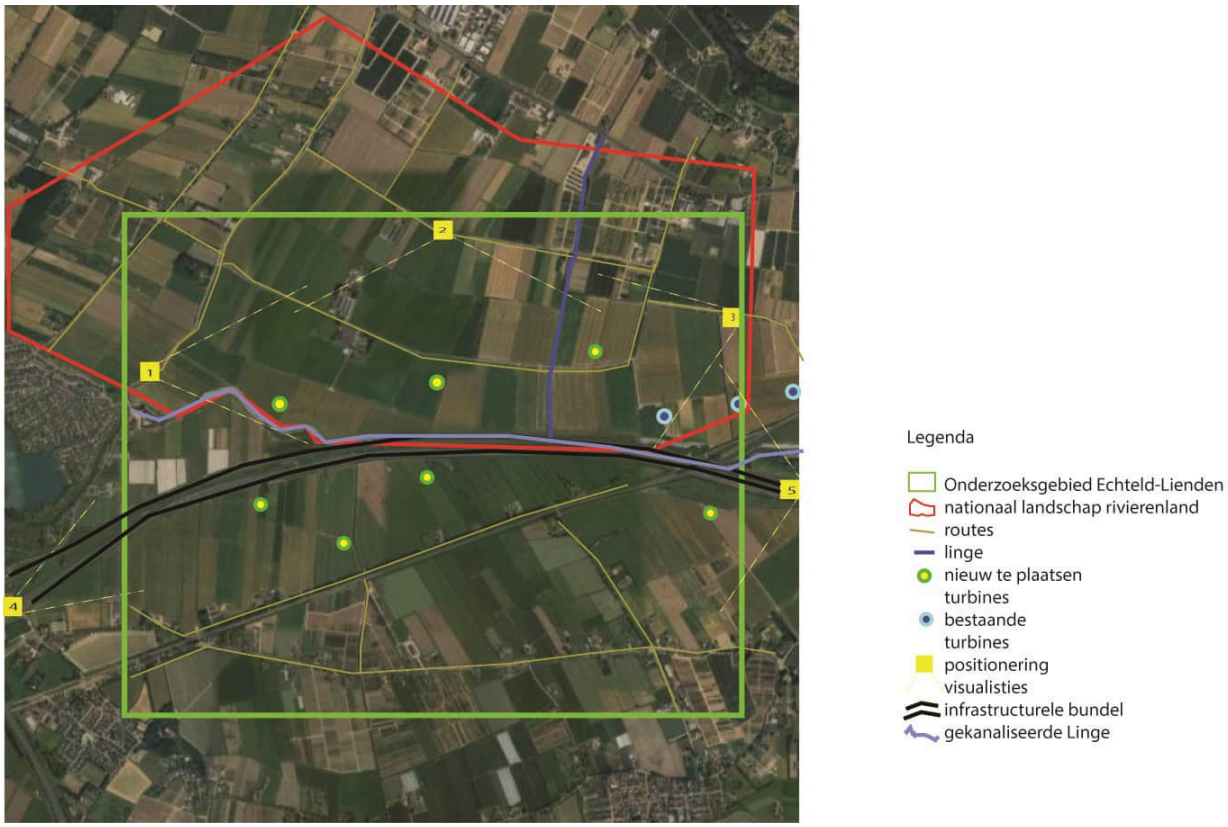
Visualisaties plaatsing turbines

Voor een effectbeoordeling op de kernkwaliteiten van het landschap van de gekanaliseerde Linge is het wenselijk om een goed beeld te hebben van de plaatsing van (bovengrens) windturbines in het landschap. Om dit beeld te benaderen zijn doormiddel van 3D visualisaties waarop de beoogde windturbines in het bestaande landschap zijn geplaatst.

Op de visualisaties zijn de bovengrens windturbines weergegeven, deze afweging is voor dit rapport gemaakt om op een beknopte wijze het (grootste) effect van de beoogde turbines in het landschap te beschrijven. In de bijlage zijn ook de visualisaties ondergrens windturbines toegevoegd.

In afbeelding 3.1 is het zoekgebied met het VKA schematisch weergegeven. Op de afbeelding valt te zien waar de vijf verschillende visualisaties zijn gepositioneerd. Iedere 3D visualisatie wordt door een kort bijschrift voorzien van de kijkrichting. Op deze manier zijn de belevingseffecten van de beoogde windturbines in beeld gebracht vanuit de (wandel- en fietsroutes en de A15) waarlangs bezoekers van het zich door het gebied begeven.

Afbeelding 3.1 Kaart onderzoeksgebied Echteld-Lienden met de positionering van de visualisaties. Bron: Witteveen+Bos



Afbeelding 3.2 Visualisatie 1, bovengrens. Positionering aan de Vogelenzangseweg ten noorden van de infrastructurele bundel. Zicht in oostelijke richting



Afbeelding 3.3 Visualisatie 2, bovengrens. Positionering aan de J. van der Leeweg ten noorden van de infrastructurele bundel. Zicht in zuidelijke richting



Afbeelding 3.4 Visualisatie 3, bovengrens. Positionering aan de Zilverlandseweg ten noorden van de infrastructurele bundel. Zicht in westelijke richting



Afbeelding 3.5 Visualisatie 4, bovengrens. Positionering op de N323, vanaf de infrastructurele bundel. Zicht in oostelijke richting



Afbeelding 3.6 Visualisatie 5, bovengrens. Positionering op de A15, vanaf de infrastructurele bundel. Zicht in westelijke richting



4

EFFECTBESCHRIJVING VOORKEURSALTERNATIEF OP HET LANDSCHAP

In hoofdstuk 4 wordt op basis van de kernkwaliteiten van het landschap een effectbeschrijving van de plaatsing en beleving van de beoogde windturbines gegeven. Op basis van de beoogde bandbreedte van het VKA is voor landschap de bovengrens windturbine doorslaggevend voor de effectanalyse. De bovengrens windturbine is representatief (worst-case) voor de effecten op landschap aangezien zowel de bovengrens als ondergrens turbines resulteren in hoge elementen in het landschap.

4.1 Wijze van beoordeling

De Streekgids Betuwe en Tielerwaard, Kernkwaliteiten Gelderse Nationale Landschappen 2014, en Uitvoeringsprogramma-Rivierengebied Gelders-Deel geven tezamen de kernkwaliteiten van het zoekgebied van windpark Echteld-Lienden weer. De provincie Gelderland geeft aan dat de streekgidsen momenteel leidend zijn op het Nationale Landschap aangezien dit formeel geen beschermingsstatus heeft en de streekgidsen streekgebonden de kernkwaliteiten inzichtelijk maken.

De Streekgids Betuwe en Tielerwaard geeft op systematische wijze inzicht in de kernkwaliteiten van het landschap en vormen zodoende de toetsingsaspecten waaraan de plaatsing en beleving van de beoogde windturbines worden gemeten. Met behulp van de visualisaties en kennis van het gebied wordt op basis van expert judgement beschreven wat de effecten zijn van de te plaatsen windturbines uit afbeelding 3.1 op de genoemde kernkwaliteiten. Op deze wijze wordt specifiek voor het landschap van de gekanaliseerde Linge inzichtelijk wat het effect is van plaatsing van windturbines.

4.2 Effectbeschrijving

Deze paragraaf beschrijft de effecten van de nieuw te plaatsen windturbines zoals weergegeven in afbeelding 3.1 op de kernkwaliteiten uit de Streekgids Betuwe Tielerewaard voor het deelgebied Gekanaliseerde Linge. Tabel 4.1 licht beknopt de effecten toe op het kommenlandschap, het oeverwallenlandschap, de openheid en de ordende structuren.

Tabel 4.1 Algemene effecten van de realisatie van de bovengrens windpark op de kernwaarden van het landschap

Kernkwaliteiten	Locatie	Toespitsing kernkwaliteiten	Bovengrens
landschappelijke karakteristiek	Kommenlandschap ten noorden van infrastructurele bundel	de Linge als gekanaliseerde rivier door een reeks van smalle kommen. De kommen zijn groot en duidelijk herkenbaar en bestaan uit relatief open weidelandschappen met een rationele verkaveling en weinig opgaande beplanting de kommen kennen een echt ruilverkavelingslandschap. Kenmerkend hiervoor zijn de lange rechte (beplante) wegen, de relatieve openheid en het grondgebruik als weiland	de windturbines in het voorkeursalternatief hebben een negatief effect op het kommenlandschap. De hoge bewegende elementen verdwergen en leiden de aandacht af van het vlakke open landschap, en hebben zo een negatief effect op de beleving hiervan. De verspreide ligging zorgt dat dit voor het gehele gebied geld
landschappelijke karakteristiek	Oeverwallenlandschap ten zuiden van de infrastructurele bundel	kleinschalig en een rijke afwisseling van boomgaarden, gras- en bouwlanden, buurtschappen, dorpen en buitenplaatsen en beeldbepalende boerderijen	de windturbines in het VKA hebben een negatief effect op het oeverwallen-landschap. De hoge bewegende elementen verdwergen en leiden de aandacht af van het afwisselende en kleinschalige landschap op de oeverwal, en hebben zo een negatief effect op de beleving hiervan. De verspreide ligging zorgt dat dit voor het gehele gebied geld
openheid	Polder Aalst (noorden van infra bundel) en Hoogbroek (zuiden van infrabundel)	door recente ontwikkelingen zijn de kleinschalige open kommen niet meer zo open als eerst. Polder Aalst en Hoogbroek vormen hierop een uitzondering	de bovengrens windturbines in het VKA hebben een negatief effect op de openheid van de polders Hoogbroek en Aalst. Door plaatsing precies in deze polders van hoge bewegende elementen wordt de aandacht van het vlakke open landschap afgeleid. De beleving van de openheid ondervindt sterk negatieven effecten van het plaatsen van windturbines. De verspreide ligging zorgt ervoor dat dit voor het gehele gebied geld, zoals zichtbaar in afbeelding 3.2, Afbeelding 3.3, Afbeelding 3.4
ordende structureren	de gekanaliseerde Linge, Limes, en A15/Betuweroute	Linge als 'blauw snoer' door verschillende kommen. In het deelgebied Gekanaliseerde Linge is de Linge aanwezig, maar slecht zichtbaar in het landschap	de bovengrens windturbines in het VKA hebben een beperkt negatief effect op ordende structuren zoals de Linge en de Limes die al slecht zichtbaar waren en door afleiding van hoge bewegende elementen niet meer te beleven zijn. De A15/Betuweroute wordt wel extra aangezet door de windturbines langs de weg (zie afbeelding 3.5Afbeelding 3.6). De verspreide ligging zorgt er echter voor dat dit niet overal als dusdanig beleefd wordt. De effecten op de A15/Betuweroute zijn dus neutraal
stad-landrelaties	onderzoeksgebied	luwte tussen de stedelijk dynamische zones. Ten oosten van het onderzoeksgebied is sprake van een stedelijk dynamische zone rond de afslagen van de A15. Ten westen van het onderzoeksgebied is Tiel gelegen met watergebonden bedrijvigheid	door plaatsing van de windturbines langs de A15/Betuweroute wordt de weg-infrastructuur ten opzichte van de open polders en kommen extra aangezet. Het contrast tussen de dynamische A15 en het landelijk gebied wordt versterkt. De afbeelding 3.2, Afbeelding 3.3, Afbeelding 3.4 laten echter zien dat vanuit het landelijk gebied dit door de verspreide ligging van de windturbines niet als dusdanig wordt beleefd. Beleving vanaf de A15 is dus positief, maar in het buitengebied negatief

4.3 Aandachtspunten voor de nadere uitwerking

In de streekgids zijn ontwikkeldoelen geformuleerd voor het deelgebied Gekanaliseerde Linge. De ontwikkeldoelen die relevant zijn, en waar eventueel op aangehaakt kan worden door windpark Echteld-Lienden, zijn opgenomen in deze paragraaf:

- versterk herkenbaarheid van de kommen: transformatie:
  - het verkavelingspatroon van de kommen is van een andere aard en grote dan de te plaatsen windturbines. De windturbines kunnen dus niet bijdragen aan het versterken van de herkenbaarheid hiervan. Wel kan door bij de aanleg van het grondvlak en de onderhoudsweg van de windturbines rekening gehouden worden met de bestaande verkaveling zodat de negatieve effecten beperkt worden. Bij de nadere uitwerking dient zo min mogelijk verharding toegevoegd te worden en rekening gehouden te worden met het huidige landschappelijk verkavelingspatroon;
- gekanaliseerde Linge als structuurdrager door de kommen:
  - de gekanaliseerde Linge als structuurdrager is van een andere aard en grote dan de te plaatsen windturbines. De windturbines kunnen dus niet bijdragen aan het versterken van deze structuurdrager;
- versterk de identiteit van de infrabundel A15/Betuweroute:
  - de ambitie om de infrabundel A15/Betuweroute te versterken als de energie-as van Gelderland, dooreen zorgvuldige clustering van zonnevelden en windparken na te streven, wordt bereikt door de windturbines dicht langs deze route te plaatsen. Bij voorkeur op gelijke afstand van de weg, maar door de gebogen ligging van de A15 is dat hier niet eenvoudig. De verspreide positionering van de windturbines in het huidige VKA maakt de versterking van de infrabundel minder groot dan mogelijk, doordat de open vensters op het landschap (zoals beschreven in de paragraaf ontwikkeldoelen van de streekgids) minder goed te ervaren zijn.

BIBLIOGRAFIE

Gelderland, P. S. (2014). *Kernkwaliteiten Gelderse Nationale Landschappen.*
Provincie Gelderland . (2022). *Streekgids: Betuwe & Tielerwaard* .

Bijlage(n)

BIJLAGE: VISUALISATIES ONDERGRENS WINDTURBINES

Afbeelding I.1 Visualisatie 1, ondergrens. Positionering aan de Vogelenzangseweg ten noorden van de infrastructurele bundel. Zicht in oostelijke richting



Afbeelding I.2 Visualisatie 2, ondergrens. Positionering aan de J. van der Leeweg ten noorden van de infrastructurele bundel. Zicht in zuidelijke richting



Afbeelding I.3 Visualisatie 3, ondergrens. Positionering aan de Zilverlandseweg ten noorden van de infrastructurele bundel. Zicht in westelijke richting



Afbeelding I.4 Visualisatie 4, ondergrens. Positionering op de N323, vanaf de infrastructurele bundel. Zicht in oostelijke richting



Afbeelding I.5 Visualisatie 5, ondergrens. Positionering op de A15, vanaf de infrastructurele bundel. Zicht in westelijke richting



XV

BIJLAGE: ARCHEOLOGISCH VOORONDERZOEK



Rapport 6355

WINDPARK ECHTELD-LIENDEN TE ECHTELD EN LIENDEN

M. Hanemaaijer

ADC ArcheoProjecten

Windpark Echteld-Lienden, gemeenten Neder-Betuwe en Buren

Een bureauonderzoek

M. Hanemaaijer

ADC ArcheoProjecten

Colofon

ADC Rapport 6355

Windpark Echteld-Lienden, gemeenten Neder-Betuwe en Buren
Een bureauonderzoek

Auteur: M. Hanemaaijer
In opdracht van: Witteveen+Bos

© ADC ArcheoProjecten, Amersfoort, 10 juli 2024
Foto's en tekeningen: ADC ArcheoProjecten, tenzij anders vermeld

Status rapportage:
Versie 6

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt
worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook
zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.
ADC ArcheoProjecten aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend
uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.



Autorisatie:
R.M. van der Zee

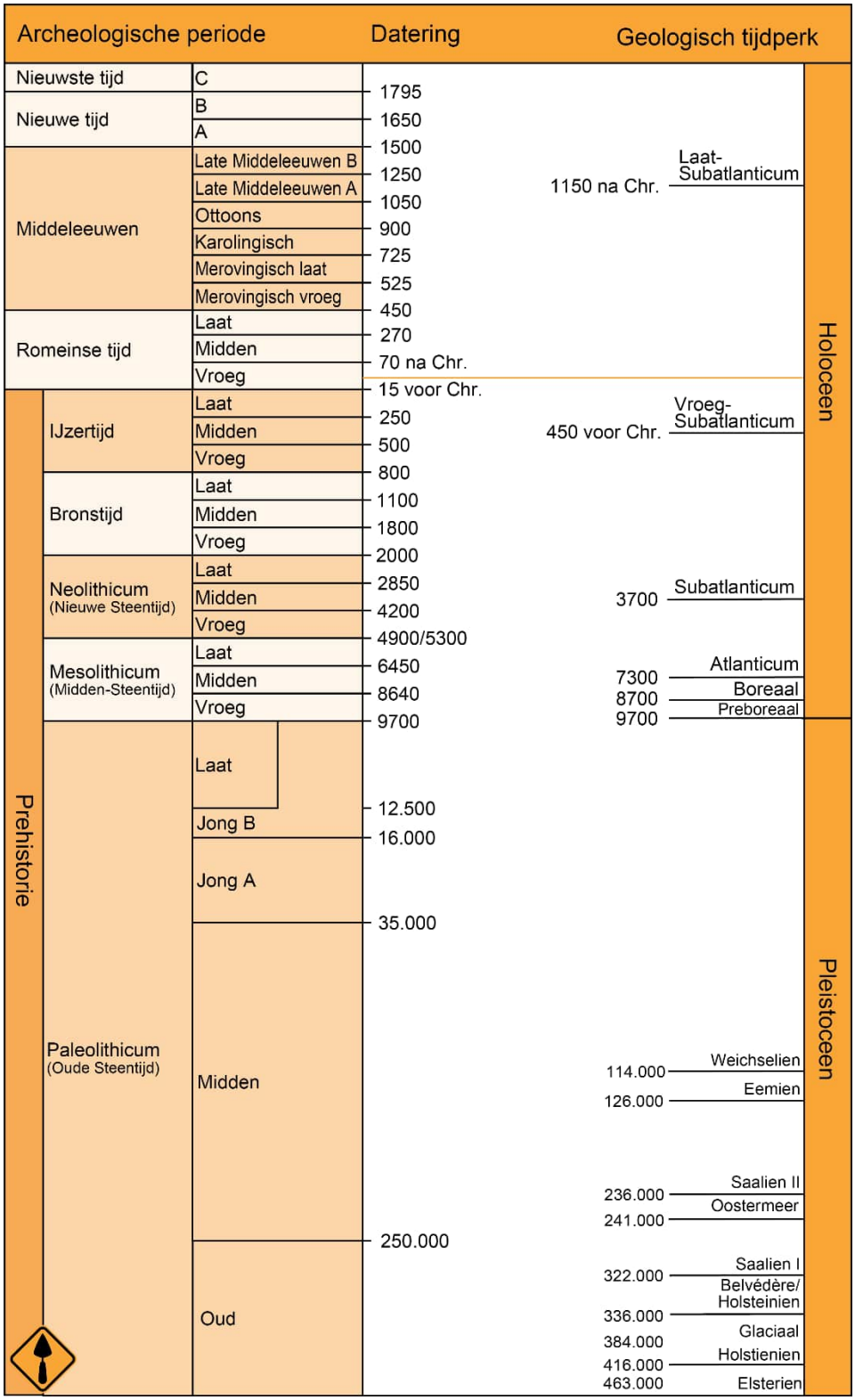
ISSN 1875-1067

ADC ArcheoProjecten
Nijverheidsweg-Noord 114
3812 PN Amersfoort
Tel. 033-299 81 81
E-mail info@archeologie.nl

Inhoudsopgave

Samenvatting 5
1 Inleiding en administratieve gegevens 8
2 Bureauonderzoek 11
2.1 Doelstelling en vraagstelling 11
2.2 Methode 11
2.3 Resultaten 11
2.4 Gespecificeerde verwachting en conclusie 31
3 Aanbeveling 36
Literatuur 37
Geraadpleegde websites 38
Lijst van afbeeldingen en tabellen 39

Tabel 1. Overzicht van de verschillende perioden.



Samenvatting

In opdracht van Witteveen+Bos heeft ADC ArcheoProjecten in februari 2024 een bureauonderzoek uitgevoerd naar de kans op de aanwezigheid van archeologische waarden op de locatie Windpark Echteld-Lienden in de gemeenten Neder-Betuwe en Buren.

De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen aanleg van een windpark. Voor deze ontwikkeling wordt een Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD), een milieueffectrapport (MER) en een provinciaal inpassingsplan (PIP) of projectbesluit (Pb) opgesteld. In het kader van de projectMER moet een archeologisch bureauonderzoek worden opgesteld. De resultaten hiervan worden in voorliggend rapport weergegeven.

Op basis van het bureauonderzoek is een gespecificeerde verwachting opgesteld. Hieruit blijkt dat de diepere ondergrond van het plangebied wordt gevormd door pleistocene rivierafzettingen van een vlechtende riviervlakte (terras X) en meanderende rivieren uit het Bøllling/Allerød-interstadiaal. Op deze afzettingen, en met name in de Laag van Wijchen, kunnen resten uit het Laat Paleolithicum tot en met het Neolithicum voorkomen. Uitgaande van de zanddieptekaart van de provincie Gelderland bevinden deze zich ter plaatse van een deel van het plangebied vanaf 3 -mv. De resten zullen met name bestaan uit een spreiding van vuursteenfragmenten In het westen en zuidoosten zullen deze afzettingen deels zijn geërodeerd door activiteiten van holocene stroomgordels.

In het Holoceen komt het plangebied onder invloed van verschillende stroomgordels te liggen. In het plangebied zijn dit de Veedijk en Ochten (vanaf het Neolithicum) en de Bommel en de Echteld (vanaf de IJzertijd). Hier zullen bedding-, geul- en oeverafzettingen van deze stroomgordels aanwezig zijn. Bij windturbine 7 zijn oever- op komafzettingen van de Ingen stroomgordel aanwezig. In het tussenliggende gebied zullen voornamelijk komafzettingen zijn afgezet. Uit bekende vindplaatsen blijkt dat de oeverafzettingen van bovengenoemde stroomgordels aantrekkelijke locaties voor bewoning vormden. Bekende archeologische resten gerelateerd aan de Veedijk en de Ochten stroomgordels zijn afkomstig vanaf de Bronstijd. Resten gerelateerd aan de Bommel en Echteld stroomgordels zijn afkomstig vanaf de Late IJzertijd. Resten gerelateerd aan de Ingen stroomgordel zijn afkomstig vanaf de IJzertijd.

Met name van de Ochten en Echteld stroomgordels zijn, ten zuiden en westen van het plangebied, archeologische vindplaatsen uit de IJzertijd en de Romeinse tijd bekend. In het oosten van het plangebied is een crevasse aanwezig, vermoedelijk afkomstig van de Ochten stroomgordel, waarop vondsten uit de Bronstijd zijn aangetroffen die (mogelijk) een weerslag zijn van een klein nederzettingsterrein uit deze periode.

Van het grootste deel van het plangebied is de bodemopbouw niet in detail bekend. Een uitzondering hierop vormt een deel van het plangebied ter plaatse van een aan te leggen weg in het zuidwesten. Bij karterende boringen ter plaatse zijn oever- op kronkelwaard op beddingafzettingen van de Echteld stroomgordel aangetroffen, in het uiterst westen is een restgeul aanwezig. Archeologische indicatoren en archeologisch relevante lagen zijn niet aangetroffen.

Ter plaatse van het plangebied zijn geen ontginningslinten of historische bebouwing aanwezig. De verwachting voor (bewonings) resten uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe tijd is daarom laag. Resten van ontginning en landgebruik kunnen wel voorkomen binnen het plangebied.

Landbouwwerkzaamheden (diepploegen) en infrastructurele werken (ter plaatse van bestaande wegen) kunnen de bovengrond hebben verstoord.

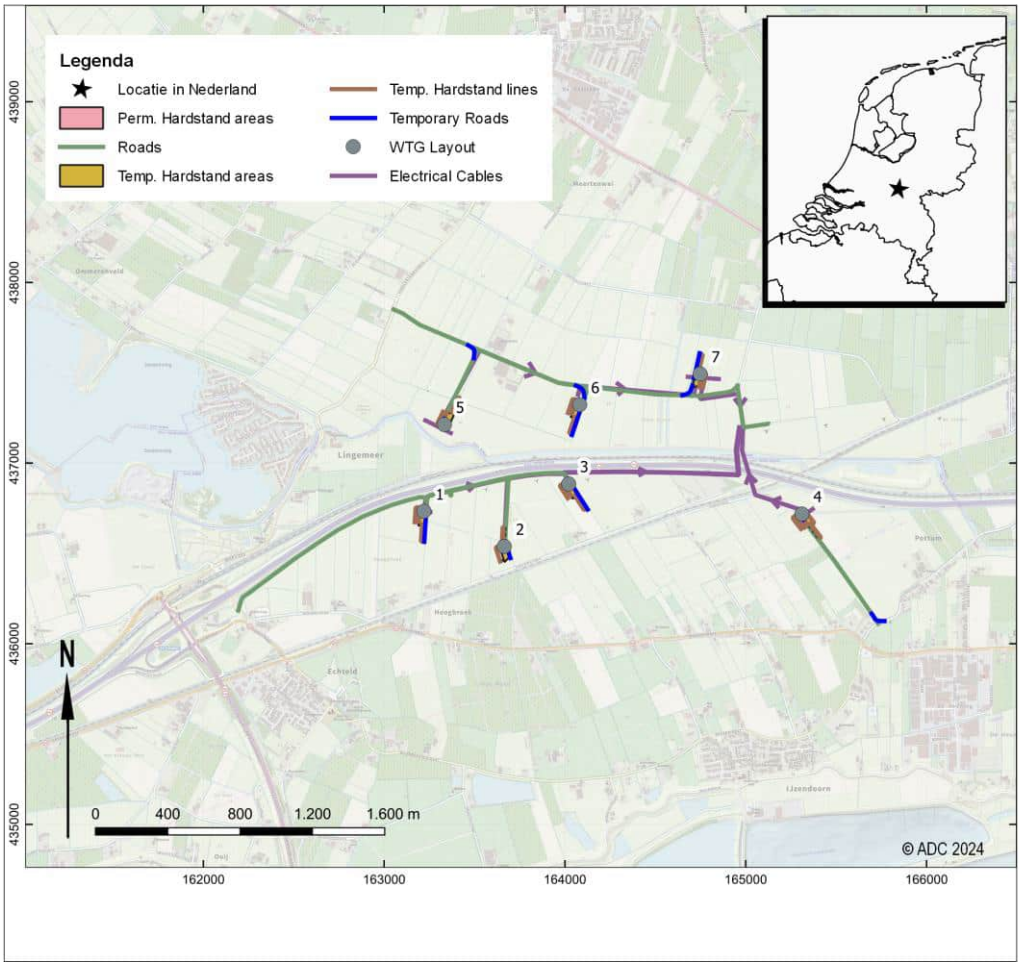
ADC ArcheoProjecten adviseert om een inventariserend veldonderzoek uit te voeren door middel van een verkennend booronderzoek op de locaties binnen de scope van en nabij holocene stroomgordelafzettingen waar mogelijk aanwezige archeologisch relevante niveaus worden verstoord door open ontgravingen. Het doel van dit onderzoek is de bodemopbouw en de aard, omvang en diepte van eventuele verstoringen in kaart te brengen. Aan de hand van de gegevens

van het veldonderzoek kan de gespecificeerde verwachting worden aangevuld. De werkzaamheden dienen voorafgaand aan het veldwerk te worden vastgelegd in een Plan van Aanpak (PvA).

Bij graafwerkzaamheden dieper dan de top van de oever van de Veedijk stroomgordel of de top van pleistocene rivierterras /Laag van Wijchen op 3 m -mv dient aanvullend onderzoek te worden uitgevoerd. Voor het resterende deel van het plangebied adviseert ADC ArcheoProjecten vrijgave voor de voorgenomen ontwikkeling.

Het is altijd mogelijk dat tijdens grondwerkzaamheden onverwacht archeologische vondsten aan het licht komen. Het verdient daarom aanbeveling om de uitvoerder van de grondwerkzaamheden te wijzen op de plicht deze zogenoemde toevalsvondsten te melden bij de bevoegde overheid (provincie Gelderland), zoals aangegeven in artikel 5.10 en 5.11 van de Erfgoedwet. De melding dient behalve bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) tevens plaats te vinden bij de gemeenten Neder-Betuwe en Buren.

Wij wijzen erop dat de bevoegde overheid op basis van dit rapport een selectiebesluit neemt. De mogelijkheid bestaat dat dit selectiebesluit afwijkt van het door ons opgestelde advies.



Afb. 1. Locatie van het plangebied.

1 Inleiding en administratieve gegevens

In opdracht van Witteveen+Bos heeft ADC ArcheoProjecten in februari 2024 een bureauonderzoek uitgevoerd naar de kans op de aanwezigheid van archeologische waarden op de locatie Windpark Echteld-Lienden in de gemeenten Neder-Betuwe en Buren (afb. 1).

De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen aanleg van een windpark. Voor deze ontwikkeling wordt een milieueffectrapport (MER) en een projectbesluit (Pb) opgesteld. In het kader van de projectMER en het projectbesluit moet een archeologisch bureauonderzoek worden opgesteld. De resultaten hiervan worden in voorliggend rapport weergegeven.

Sinds 1 januari 2024 is de Omgevingswet van kracht. De Omgevingswet brengt regelgeving over ruimte, wonen, infrastructuur, milieu, natuur en water samen in één wettelijk stelsel. De wet vormt daarmee de basis voor een samenhangende benadering van de fysieke leefomgeving. In deze wet zijn de bestemmingsplannen vervangen door een omgevingsplan voor de gehele gemeente en is ook de beheersverordening uit de Wet ruimtelijke ordening hierin opgenomen.

In het omgevingsplan van de gemeenten Neder-Betuwe en Buren zijn ten tijde van de uitvoering van het onderhavige onderzoek nog geen regels voor de archeologische monumentenzorg opgenomen *(Zoeken - Regels op de kaart - Omgevingswet - Regels op de kaart - Omgevingsloket (overheid.nl).* In de voormalige parapluregeling archeologie (gemeente Neder-Betuwe) en het paraplubestemmingsplan archeologie (gemeente Buren) zijn voor het plangebied de volgende onderzoekscriteria vastgesteld:

Tabel 2. Onderzoekscriteria gemeenten Neder-Betuwe en Buren

Gemeente Neder-Betuwe

Waarde 2	hoge trefkans	bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -mv en groter dan 1000m^2 is archeologisch onderzoek verplicht
Waarde 4	lage trefkans	geen archeologische onderzoeksplicht

Gemeente Buren

AWV 5	hoge verwachting	bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -mv en groter dan 500 m^2 is archeologisch onderzoek verplicht
AWV 6	middelmatige verwachting	bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -mv en groter dan 2000 m^2 is archeologisch onderzoek verplicht
AWV 8	lage verwachting	bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -mv en groter dan 5000m^2 is archeologisch onderzoek verplicht of in een schriftelijk advies is vastgesteld dat op basis van een representatief onderzoek van een archeologisch deskundige ten aanzien van het bouwen geen archeologisch onderzoeksrapport is vereist.

Omdat de voorgenomen plannen deze vrijstellingsgrenzen overschrijden, dient de initiatiefnemer een rapport te overleggen waarin naar oordeel van de bevoegde overheid de archeologische waarde van het plangebied voldoende is vastgesteld. In het kader van dit proces heeft het in dit rapport beschreven onderzoek plaatsgevonden.

In Nederland dient het vaststellen van de archeologische waarde van een plangebied te gebeuren conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA versie 4.1). Het bevoegd gezag kan hierop aanvullende uitvoeringskaders vaststellen. In dit stadium van de proces is de provincie Gelderland bevoegd gezag. Later in het proces zal de gemeente ook vergunningen verlenen en zijn zij ook bevoegde overheid. De provincie volgt in principe het gemeentelijke archeologiebeleid maar kan gegrond van het beleid afwijken en andere eisen stellen.

In de gemeenten Neder-Betuwe en Neder-Betuwe en Buren gelden de aanvullende richtlijnen van de Omgevingsdienst Rivierenland (ODR) *(Stiller & Van Oort 2018).* Voor dit onderzoek zijn daarom zowel de protocollen van de vigerende KNA alsmede de aanvullende richtlijnen van de

Omgevingsdienst Rivierenland gevolgd. De provincie heeft in het kader van dit onderzoek (nog) een aanvullende eisen gesteld.

De volgende administratieve gegevens zijn van toepassing:

opdrachtgever:	Witteveen+Bos Contactpersoon: Dhr. A.G.C. Goselink Leeuwenbrug 8 7400 AE Deventer Tel: +31(0)6 10 32 67 41 E-mail: bertil.goselink@witteveenbos.com
Fase AMZ-cyclus:	Een bureauonderzoek
aanleiding:	Aanleg windpark
locatie:	Windpark Echteld-Lienden
plaats:	Echteld en Lienden
gemeenten:	Neder-Betuwe en Buren
provincie:	Gelderland
kaartblad:	39E en 39 G
Centrumcoördinaten turbinelocaties:	1 X163.220, Y436.734 2 X163.664, Y436.539 3 X164.021, Y436.880 4 X165.312, Y436.718 5 X163.334, Y437.213 6 X164.082, Y437.324 7 X164.748, Y437.494
Hoekcoördinaten infrastructurele werken (wegen en kabels en leidingen)	Noordwest: X163052, Y437850 Noordoost: X165126, Y437218 Zuidwest: X162194, Y436184 Zuidoost: X165769, Y436126
bevoegde overheid:	Gemeenten Neder-Betuwe en Buren Provincie Gelderland
deskundige namens de bevoegde overheid met contactgegevens:	Provincie Gelderland Mevr. R. Buitenhuis, Markt 11, 6811 CG Arnhem, 06-52800372 Gemeente Neder-Betuwe Dhr. H. Geurts Postbus 20, 4043 ZG Opheusden 0488 - 449 825 hangeurts@nederbetuwe.nl Gemeente Buren: Omgevingsdienst Rivierenland Dhr. H.J. van Oort Postbus 6267 4000 HG Tiel 0344-579314 / 06-46849690 H.vanOort@ODRivierenland.nl
goedkeuring rapport door bevoegde overheid:	nog niet bekend
Archis-zaaknummer:	5509218100
ADC-projectcode:	002018
auteur:	M. Hanemaaijer
autorisatie:	R.M. van der Zee
periode van uitvoering:	februari 2024
beheer en plaats documentatie:	ADC ArcheoProjecten bv, Amersfoort



2 Bureauonderzoek

2.1 Doelstelling en vraagstelling

Het bureauonderzoek vormt de eerste stap in het vaststellen van de archeologische waarde van het gebied. Het doel van bureauonderzoek is het aan de hand van bestaande bronnen verwerven van informatie over bekende en/of verwachte archeologische waarden in het plangebied, om daarmee te komen tot een gespecificeerde, archeologische verwachting.

Voor het bureauonderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:
- *Zijn mogelijk archeologische waarden in het plangebied aanwezig, en zo ja, wat is de specifieke archeologische verwachting?*
- *Is het plangebied voldoende onderzocht en zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek kan worden geadviseerd?*

2.2 Methode

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 4.1 Landbodems, protocol 4002 Bureauonderzoek en de richtlijnen van de ODRivierenland.

Tijdens het bureauonderzoek worden diverse bronnen geraadpleegd, op basis waarvan een gespecificeerde verwachting wordt opgesteld. De gespecificeerde verwachting kan worden beschouwd als de conclusie van het bureauonderzoek, omdat hierin wordt aangegeven of archeologische waarden in het plangebied worden verwacht. Als dit het geval is, zal zo mogelijk de aard, de omvang, de diepteligging en de datering van deze waarden worden beschreven. Indien relevant zal de omvang worden weergegeven op een kaart.

2.3 Resultaten

2.3.1 Afbakening plan- en onderzoeksgebied, beschrijving huidig gebruik en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik

Het plangebied bestaat uit zeven locaties van de toekomstige windturbines en de bijbehorende infrastructuur. De locaties zijn gelegen in het buitengebied van de gemeenten Neder Betuwe en Buren aan weerszijden van de rijksweg A15 en de Betuweroute spoorlijn.

Van het plangebied zelf zijn onvoldoende archeologische en aardkundige gegevens beschikbaar om een uitspraak te kunnen doen over de archeologische verwachting. Daarom zijn tevens gegevens betrokken uit de directe omgeving, waarmee het onderzoeksgebied kan worden gedefinieerd als het gebied binnen een straal van circa 500 m rondom het plangebied. De begrenzing van deze zone is gebaseerd op het gegeven dat hierbinnen sprake is van voldoende informatie om een uitspraak te doen over de archeologische verwachting die representatief is voor het plangebied.

In het plangebied is de aanleg van een windpark gepland. De bestaande windturbines ten zuiden van de A15 zullen worden gesaneerd. Vervolgens zullen er zeven nieuwe windturbines worden gerealiseerd. Voor de nieuwe windturbines zullen funderingen en tijdelijke verhardingen worden geplaatst, (bouw)wegen aangelegd en kabels en leidingen ingegraven. De permanente verharding onder en rondom de windturbines heeft een omvang van ca. 1370 m^2 per windturbine. De tijdelijke verharding rondom de windturbines (exclusief lijnelementen) heeft een omvang van ca. 2213 m^2 per windturbine. In afb. 2 is ter illustratie het ontwerp van windturbines 1 en 2 openomen.

Het plangebied heeft een agrarische bestemming en is als zodanig in gebruik, waarbij de meeste percelen in gebruik zijn als grasland en enkele percelen als akkerland. Een deel van de aan te leggen wegen en kabels volgen bestaande wegen. Het betreft:
- Weg tussen windturbine 2 en 3 (onderhoudsweg voor de bestaande, te slopen windturbines)
- Weg in zuidelijke richting vanaf windturbine 4 (landbouwweg)
- Panderweg ten noorden van windturbines 5, 6 en 7

- Weg ten zuidoosten van windturbine 7 en de Panderweg (onderhoudsweg voor de bestaande windturbine)

De bodemingrepen voor de (bouw)wegen, tijdelijke verhardingen en kabels zullen reiken tot 1 à 1,2 m -mv. De open ontgraving voor de funderingsplaten waarop de windturbines zullen worden geplaatst zal reiken tot ca. 2 à 3 mv. De exacte diepte hangt af van het type windturbine dat zal worden geplaatst. Het type windturbine is nog niet bekend. Onder de platen komen heipalen die reiken tot een diepte van ca. 30 m -mv. Het aantal heipalen is nog niet bekend.

De consequentie van de voorgenomen ontwikkeling kan zijn dat eventuele aanwezige waardevolle archeologische resten in de ondergrond worden aangetast.



Afb. 2. Detail windturbines 1 en 2

2.3.2 Beschrijving van de aardwetenschappelijke waarden

De volgende aardwetenschappelijke informatie is bekend van het plangebied:

Tabel 3. Aardwetenschappelijke informatie in het plangebied

Bron	Informatie
Geologische kaart 2021 (afb. 3) *(DINOloket.nl/ondergrondmodellen)*	Formatie van Echteld-k; Fijnkorrelige komafzettingen en ingeschakeld veen Formatie van Echteld-k op Formatie van Echteld-b; Komafzettingen en ingeschakeld veen op stroomgordelafzettingen
Paleogeografische kaart van de Rijn-Maas delta (afb. 4) *(Cohen et al. 2012)*	Zie tabel 3
Geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000 (landsdekkende, digitale versie, afb. 5) *(Alterra 2008)*	Rivierkomvlakte Stroomrugglooiing Stroomrug of stroomgordel Rivierkomvlakte Restgeul
Bodemkaart van Nederland 1:50.000 (landsdekkende, digitale versie) *(Alterra 2014)*	Kalkloze poldervaaggronden; zware klei, profielverloop 4 Kalkloze poldervaaggronden; zavel en lichte klei, profielverloop 3, of 3 en 4 Kalkloze poldervaaggronden; zware zavel en lichte klei, profielverloop 5 Kalkhoudende ooivaaggronden; zware zavel en lichte klei
Zanddieptekaart (afb. 5) *(Cohen et al. 2009)*	Stroomgordels buiten de uiterwaarden: Tussen 1 en 1,5 m -mv (14) Tussen 2 en 3 m -mv (16) Tussen 3 en 6 m -mv (17) Pleistocene afzettingen (rivierzand)) Tussen 3 en 4 m -mv (23) Tussen 4 en 5 m -mv (24)
Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3, afb. 7) *(ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer)*	Het maaiveld in het plangebied ligt tussen ca. 4,7 en 5,9 m +NAP

Het onderzoeksgebied bevindt zich in het Midden-Nederlands rivierengebied. De pleistocene ondergrond van dit gebied wordt gevormd door de Formatie van Kreftenheye. Deze (fluviatiele) sedimenten zijn vanaf het Midden Weichselien (ca. 70.000 tot 12.500 jaar geleden) afgezet door de voorlopers van de huidige Rijn (en Waal) die als vlechtende rivieren door de brede dalvlakte tussen de Veluwe en Noord-Brabant stroomden. De afzettingen van dit vlechtende riviersysteem bestaan uit grind en zand en worden gerekend tot de Kreftenheye-5 afzettingen. Deze afzettingen bestaan voornamelijk uit matig grof tot grof zand en zijn bovendien herkenbaar doordat ze zijn afgedekt door de Laag van Wijchen, een grijze, veel+al stugge kleilaag.

In het Laat-Glaciaal, gedurende het Bøllling/Allerød-interstadiaal (ca. 12.500-12.000 en 11.500-11.050 voor Chr.) verbeterde het klimaat. Als gevolg hiervan nam de sedimentlast van de rivieren af en verminderde de piekafvoer. Hierdoor veranderde het riviersysteem van vlechtend naar meanderend. Door de lage stand van de zeespiegel sneden de meanderende rivieren zich in de Kreftenheye-5 afzettingen in. Op deze wijze is een sterk versneden terrassenlandschap ontstaan. Vanuit de geulen werden bij hoog water ook de hoger gelegen terrasdelen overstroomd, waarbij een laag (kom)klei over de Kreftenheye-5 afzettingen werd afgezet. Dit betreft de eerder genoemde Laag van Wijchen. Kenmerkend hiervoor is bijmenging van (ingewaaide en ingespoelde) grove zandkorrels in de klei.
Op het Bøllling/Allerød-interstadiaal volgde een koudere periode, het Jonge Dryas-stadiaal (ca. 11.000 tot 9700 voor Chr.) In deze periode daalde de zeespiegel en veranderden de meanderende rivieren opnieuw in vlechtende rivieren. Door de lage zeespiegel sneden de vlechtende rivieren zich in in het Kreftenheye-5 terras. De afzettingen die in deze periode zijn gevormd, worden tot de Kreftenheye-6 afzettingen (ook wel terras X genoemd) gerekend. In deze periode concentreerde de

rivieractiviteit zich globaal in de zone tussen de huidige Rijn en de Waal en zuidelijk van het donkencomplex van Bergharen.

Op het Jonge Dryas-stadiaal volgde een klimaatsverbetering: het Holoceen. Het rivierregime veranderde definitief naar een meanderend systeem. In eerste instantie sneden de rivieren zich nog in de onderliggende afzettingen in. Stijging van de zeespiegel (en hiermee samenhangend de grondwaterstand) leidde vanaf het Vroeg-Holoceen tot veenvorming in de lage delen in het landschap. De hoger gelegen landschapsdelen waren in deze periode waarschijnlijk eveneens begroeid. Als gevolg hiervan kon in de top van de Afzettingen van Wijchen bodemvorming optreden, waardoor deze donker gekleurd is.

Op basis van de paleogeografische kaart van de Rijn-Maas delta zijn de afzettingen van meanderende rivieren uit het Bøllling/Allerød-interstadiaal aanwezig in de ondergrond van het noordoostelijk deel van het onderzoeksgebied, in het zuidwesten bevindt zich terras X of Kreftenheye 6 *(Cohen 2012).* Op de zanddieptekaart is de diepteligging van het pleistocene rivierzand af te leiden (afb. 5). Hieruit blijkt dat deze ligt tussen 3 en 6 m -mv. In het westen en het zuidoosten is het pleistocene zand geërodeerd door holocene rivieractiviteiten (zie onder).

De voortgaande zeespiegelstijging leidde ertoe dat de (meanderende) rivieren na passage van de terrassenkruising overgingen van netto insnijdende naar netto accumulerende systemen. Bij hoge waterstanden overstroomden delen van het gebied, waarbij voornamelijk zware klei werd afgezet. De afzettingen van de meanderende rivieren worden tot de Formatie van Echteld gerekend.

De rivieren werden gekenmerkt door een vertakt stelsel van meanderende geulen. Als gevolg van een wisselwerking tussen erosie en sedimentatie was de loop van deze geulen voortdurende aan veranderingen onderhevig. Zo werd bij overstromingen zand en klei vanuit de rivierbedding het omliggende land ingevoerd. In de zone dichtbij de rivier werd dan vooral het zwaardere, zandige materiaal afgezet die de oeverwallen vormden. Bij elke overstroming hoogde deze oeverwal verder op. In het achterliggende gebied was de stroomsnelheid van het overstromende water lager en werden voornamelijk kleiige sedimenten afgezet, beter bekend als komkleien. In zeer natte komgebieden trad veengroei op die periodiek werd onderbroken door de afzetting van klei. Het veen wordt gerekend tot Hollandveen Laagpakket van de Formatie van Nieuwkoop.

Tabel 4. Overzicht stroomgordels binnen het onderzoeksgebied

naam	**datering**	**Diepte beddingzand tov NAP**	**Gerelateerde archeologische resten**
Veedijk	5105 – 4500 BP	Nabij het van plangebied vanaf ca. 1 m +NAP *(https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens geologische boring B39G2226).*	Bronstijd
Ochten	4610 – 3290 BP	Ter plaats van plangebied ca. 4 m +NAP *(https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens, geologische boring B39G1996)*	Bronstijd, (Late) IJzertijd, Midden en Late Romeinse tijd, Merovingische en Karolingische tijd
Bommel	2936 – 2310 BP.	4,1-3,4 m +NAP *(Cohen et al. 2012)*	Late IJzertijd, Romeinse tijd vroege en Late Middeleeuwen
Echteld	2770 – 1901 BP.	Ter plaats van plangebied vanaf 4,55 m +NAP *(Ten Broeke 2020)*	(Late) IJzertijd, midden en laat Romeinse tijd, Merovingische en Karolingische tijd

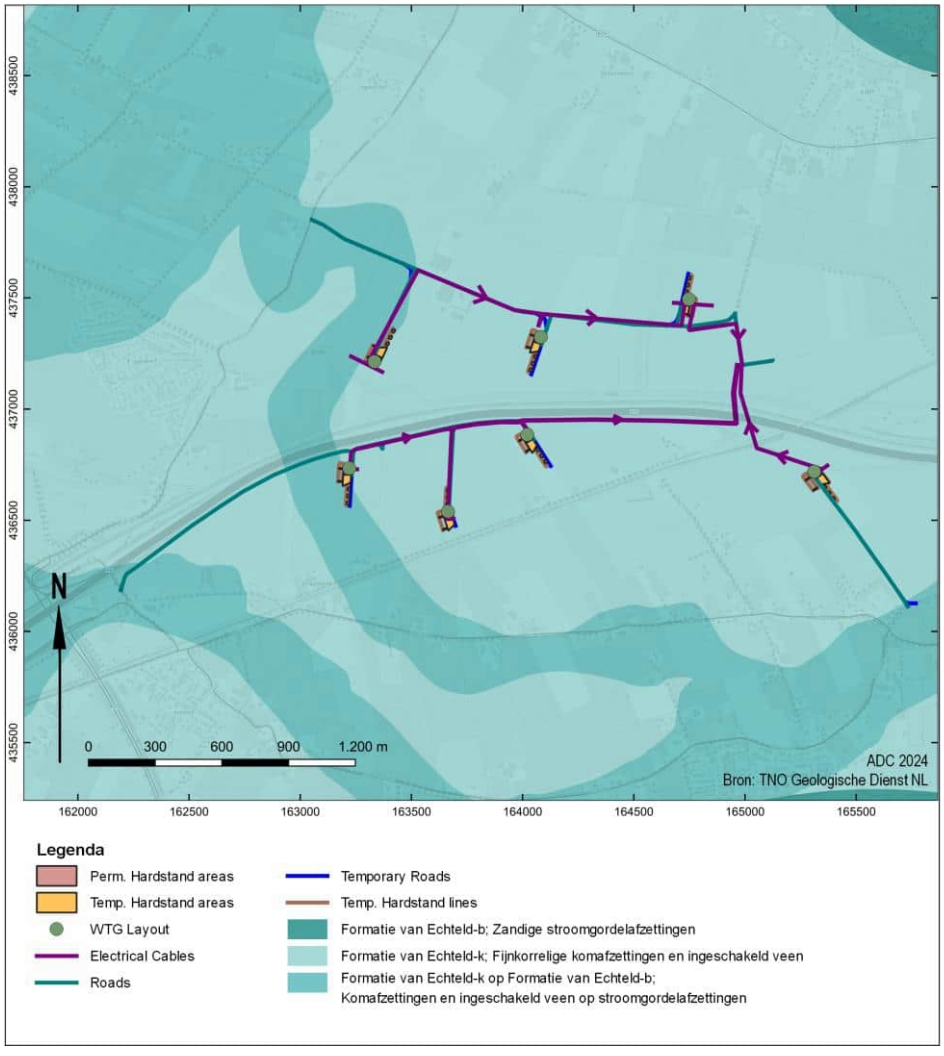
De hierboven beschreven veranderingen in de lopen van de stroomgordels door de tijd heen komt duidelijk naar voren op een uitsnede van de paleogeografische kaart van de Rijn-Maas delta (afb. 4 en tabel 4). De oudste zijn de stroomgordels van Veedijk en van Ochten, die actief waren in het Neolithicum en de Bronstijd (tussen 5105 en 3290 BP). De stroomgordel van Ochten heeft een geul van de stroomgordel van Veedijk (in het zuidwesten van het onderzoeksgebied) deels gereactiveerd. In het noordwesten van het onderzoeksgebied zijn enkel afzettingen van de Veedijk stroomgordel aanwezig.

Vanaf de IJzertijd wordt de Bommel stroomgordel actief in het zuiden van het onderzoeksgebied, waarvan de loop later grotendeels wordt overgenomen door de Echteld stroomgordel. De Echteld stroomgordel maakte deels ook gebruik van geulen van de Veedijk/Ochten stroomgordel.

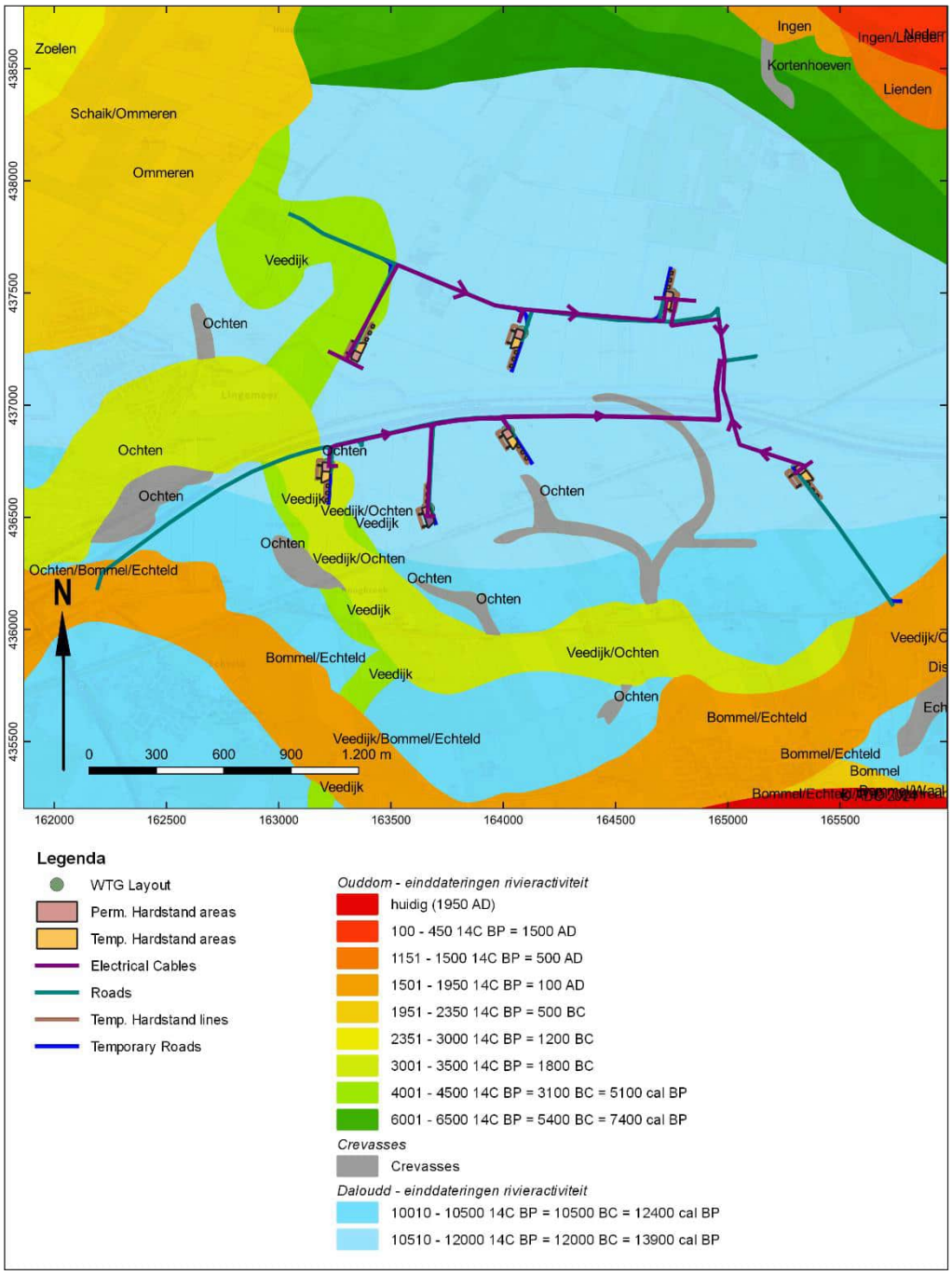
Ten noorden van het plangebied was de Ingen stroomgordel (tussen 2700 – 1915 BP) en de stroomgordel van Nederrijn-Rhenen-Wijk bij Duurstede (tussen 5595 – 1915 BP) actief. Ter plaatse van windturbine 7, in het noordelijk deel van het plangebied, kunnen oever- op komafzettingen van deze stroomgordels aanwezig zijn.

De aanwezigheid van stroomgordels blijkt ook uit de geomorfologische kaart. In het westen, midden en zuidoosten van het plangebied zijn stroomrugglooiingen, stroomruggen of stroomgordels en restgeulen gekarteerd. Het resterende deel bestaat uit een rivierkomvlakte (afb. 6).

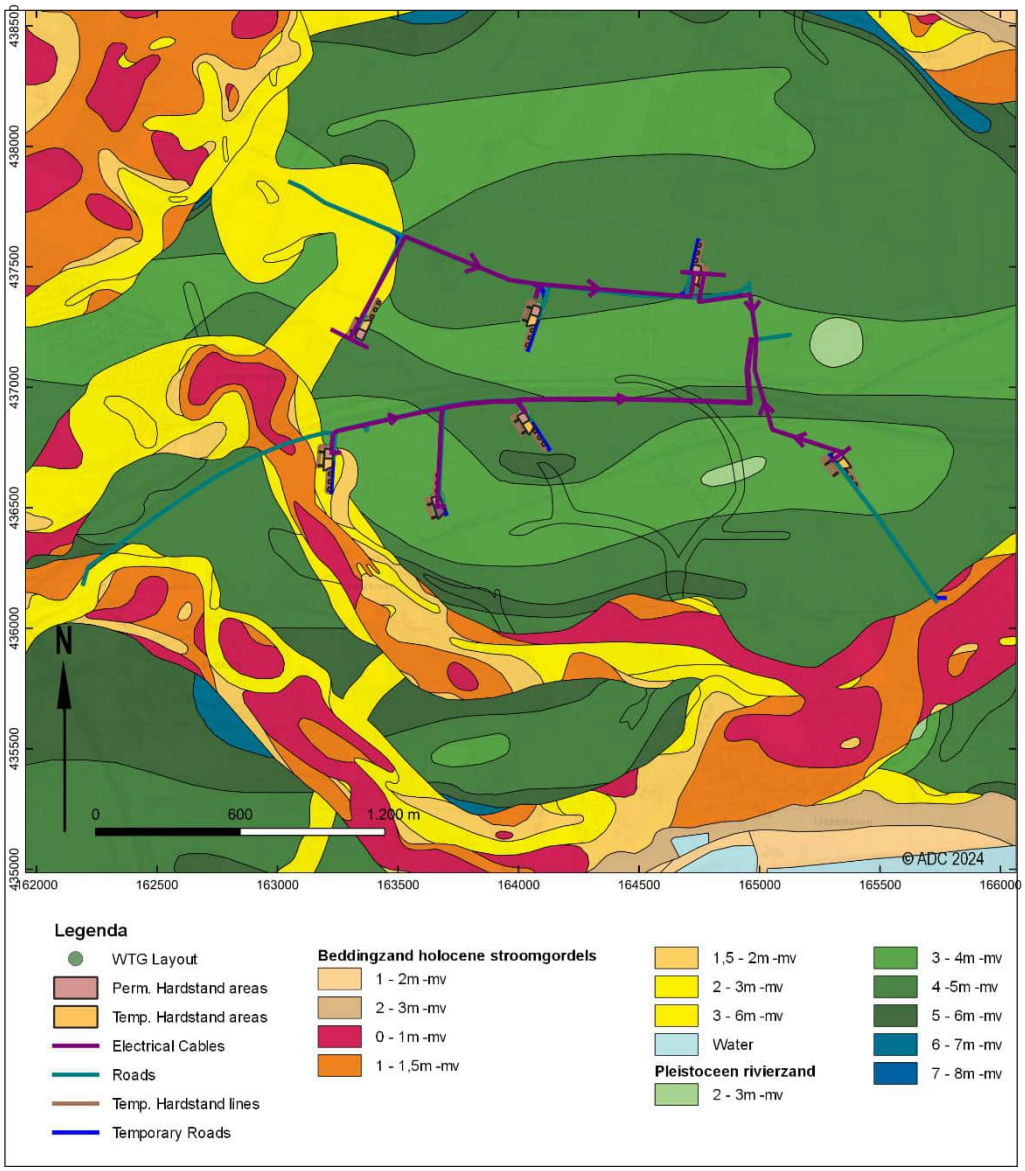
De hogere ligging van de stroomrugglooiingen, stroomruggen of stroomgordels manifesteren zich ook op hoogtebeelden van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN, afb. 7, geel en oranje van kleur), als relatief hoger gelegen zones. Dit in tegenstelling tot de komgebieden die zich als relatief lager gelegen komgebieden herkenbaar zijn. De lagere ligging van de restgeul, zoals weergegeven op de geomorfologische kaart in het noordwesten, is ook zichtbaar op het AHN beeld. Deze restgeul is niet eenduidig aan een stroomgordel te koppelen, mogelijk betreft het een crevasse van de Veedijk stroomgordel.



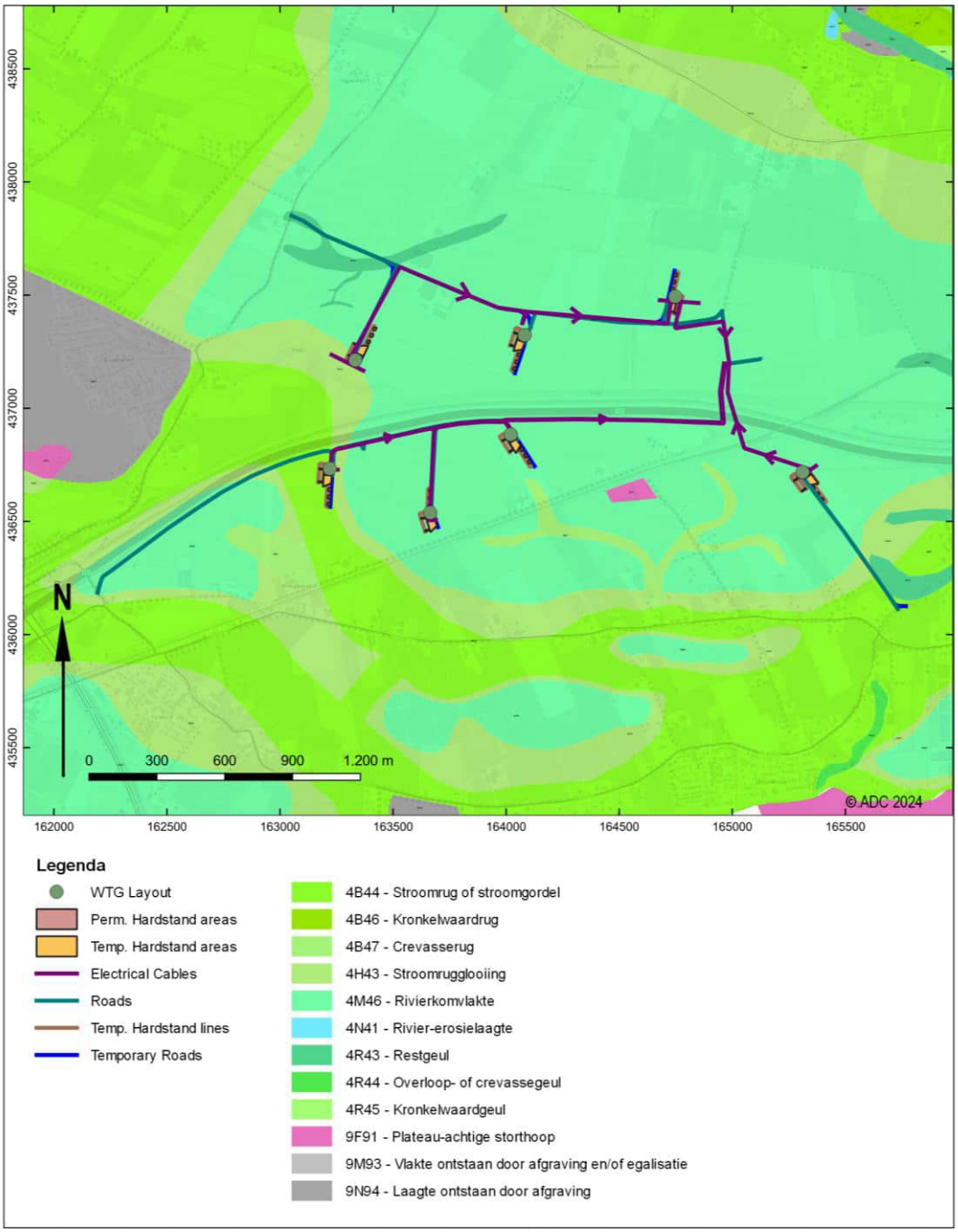
Afb. 3. Het plangebied op de geologische kaart 2021 (DINOloket.nl)



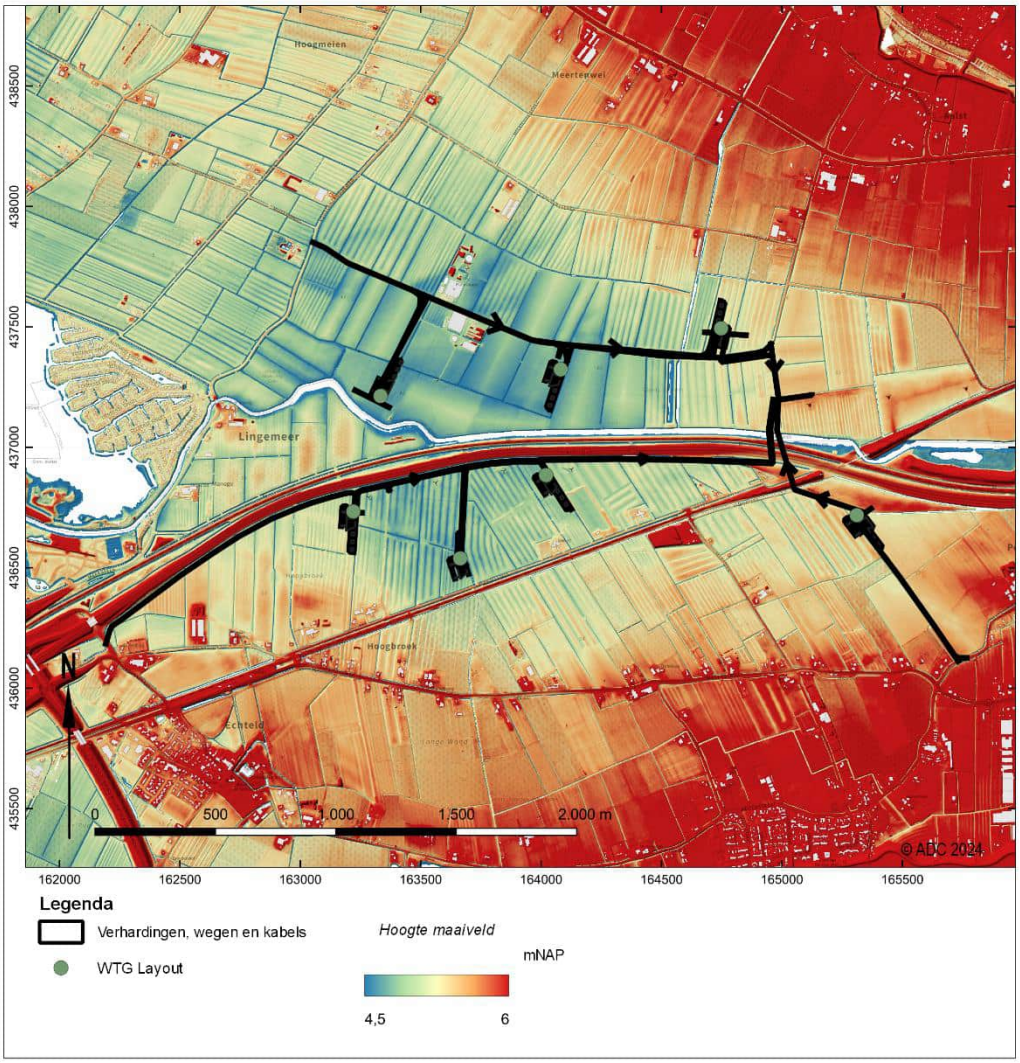
Afb. 4. Het plangebied op de Paleogeografische kaart van de Rijn-Maas delta (Cohen et al. 2012)



Afb. 5. Het plangebied op de Zanddieptekaart (Cohen 2009)



Afb. 6. De geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000 (Alterra 2008)



Afb. 7. Het plangebied op de kaart van het actueel hoogtebestand Nederland (AHN3)

2.3.3 Beschrijving van bekende archeologische waarden

In afb. 8 zijn de archeologische beleidskaarten van de gemeenten Neder-Betuwe en Buren weergegeven. In onderstaande tabel worden de verschillende verwachtingszone die op het plangebied van toepassing zijn beschreven.

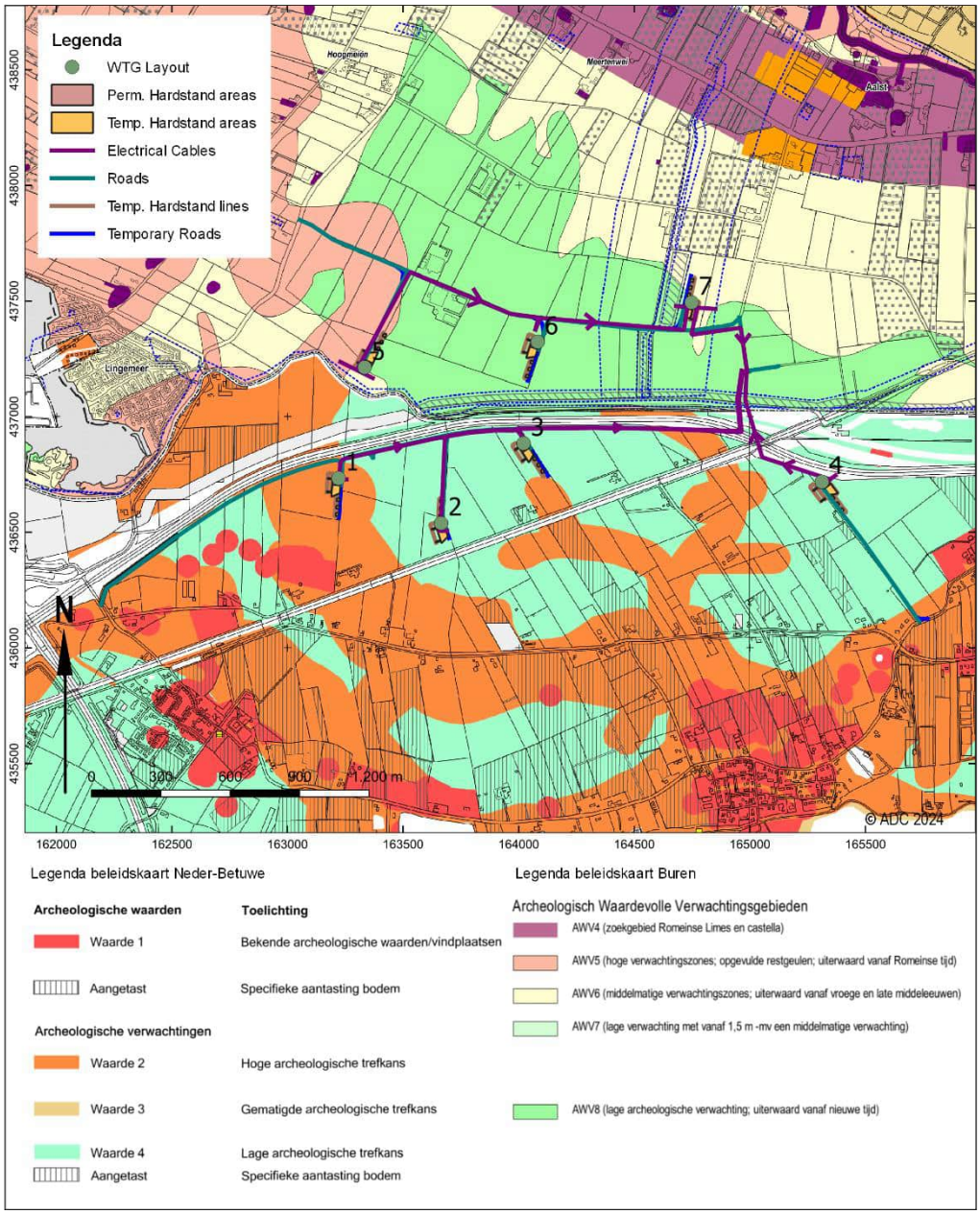
Tabel 5. Verzicht verwachtingszones gemeenten Neder-Betuwe en Buren

Gemeente Neder-Betuwe

Waarde 2	hoge trefkans	Vanwege de aanwezigheid van stroomgordelafzettingen in de ondergrond
Waarde 4	lage trefkans	Vanwege de aanwezigheid van komafzettingen

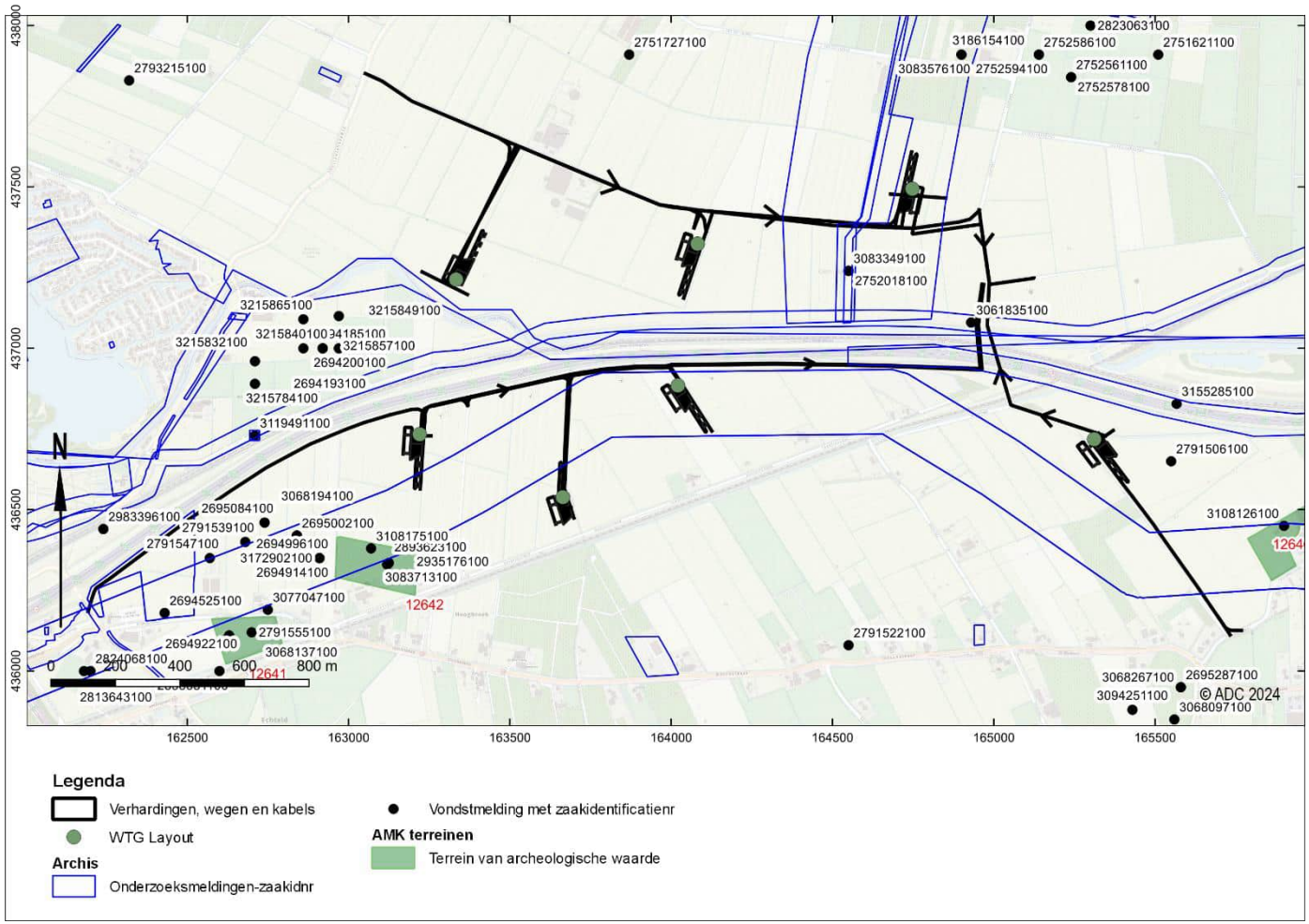
Gemeente Buren

AWV 5	hoge verwachting	Vanwege de aanwezigheid van stroomgordelafzettingen in de ondergrond
AWV 6	middelmatige verwachting	oeverafzettingen van nabijgelegen riviersystemen ingeschakeld in komklei (oever -opkomafzettingen)
AWV 8	lage verwachting	Vanwege de aanwezigheid van komafzettingen. Wel bestaat er enige onzekerheid over deze zone aangezien er in deze komgebieden nog crevasse-afzettingen (of eventueel pleistocene opduikingen) kunnen bevinden die tot op heden niet ontdekt zijn.

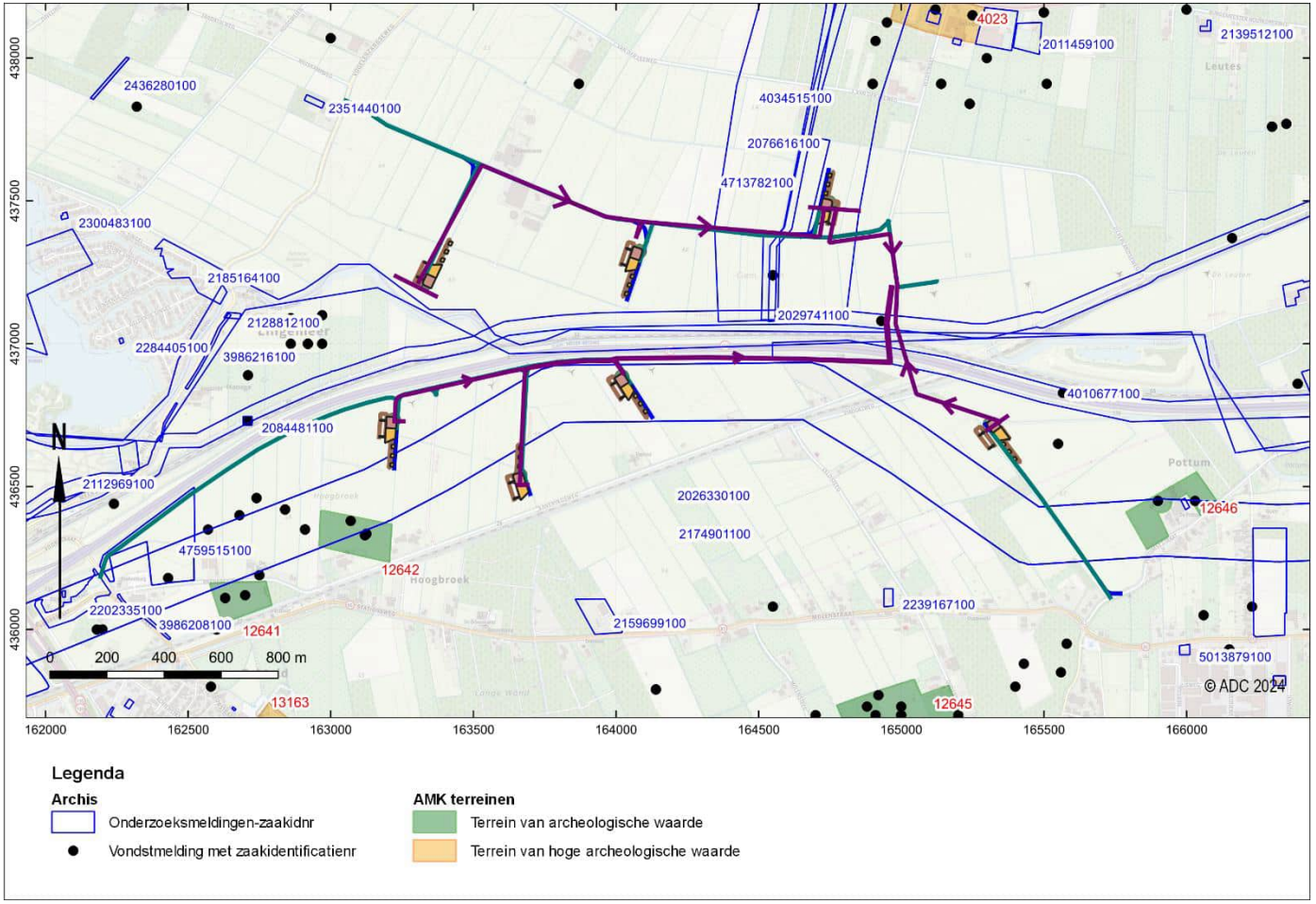


Afb. 8. Beleidskaarten gemeenten Neder-Betuwe en Buren

Ten zuiden van het plangebied bevinden zich, op de Echteld en Ochten stroomgordel, twee AMK terreinen (tabel 6). In het Archeologisch Informatiesysteem van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Archis3.1, staan ter plaatse van en in de directe omgeving van de AMK terreinen diverse vondstlocaties geregistreerd (tabel 7). Hieruit kan worden geconcludeerd dat de Echteld en Ochten stroomgordel vanaf de IJzertijd een geschikt bewoningsgebied vormde.



Afb. 9. Het plangebied met AMK terreinen, vondstlocaties en onderzoeksmeldingen (zonder label) uit Archis3.1 (RCE 2024).



Afb. 10. Het plangebied met onderzoeksmeldingen, AMK terreinen en vondstlocaties (zonder label) uit Archis3.1 (RCE 2024).

Tabel 6. Terreinen archeologische waarde in het onderzoeksgebied

(Sinds 2014 wordt de Archeologische Monumentenkaart niet meer bijgehouden door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. De huidige AMK moet daarom als een statisch bestand worden beschouwd.)

AMK-terrein	Omschrijving	Datering	Opmerking
12642	Nederzetting, onbepaald	Late IJzertijd Vroege Middeleeuwen	Toponiem: Hoogbroek; Saneringsweg Terrein met sporen van bewoning uit de Late IJzertijd/Vroege Middeleeuwen. Betreft oude woongrond, vastgesteld bij een in 1946 uitgevoerde bodemkartering. Hierbij is aardewerk uit de Vroege Middeleeuwen verzameld. In 1984 is op dit terrein veel aardewerk uit de Late IJzertijd en/of Romeinse tijd aangetroffen.
12641	Nederzetting, onbepaald	Romeinse tijd, Late Middeleeuwen	Toponiem: Hoogbroek; Brenksestraat Terrein met bewoningssporen uit de Romeinse tijd. Bij karteringen zijn op dit terrein vondsten gedaan uit de Romeinse tijd en de Late Middeleeuwen. Terrein is in 1869 in gebruik als akker.

Tabel 7. Archeologische vondstlocaties in het onderzoeksgebied ten zuiden van de A15

Archis 3.1 zaakidentificatie	Omschrijving	Datering
2791547100	Aardewerkfragmenten aangetroffen bij veldkartering	voornamelijk Late Middeleeuwen
2935176100	La Tène armband aangetroffen bij veldkartering	Late IJzertijd
2791539100	Aardewerkfragmenten aangetroffen bij veldkartering	Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen
2694996100	Aardewerkfragmenten aangetroffen bij veldkartering	Late IJzertijd en Romeinse tijd
2694922100	Aardewerkfragmenten waaronder (proto)steengoed, Pingsdorf, kogelpot, Paffrath, Andenne aangetroffen bij veldkartering	voornamelijk Late Middeleeuwen
2695002100	Aardewerkfragmenten aangetroffen bij veldkartering	Vroege en Late Middeleeuwen
2694914100	Aardewerkfragmenten waaronder geverfd aardewerk en Terra Nigra aangetroffen bij veldkartering	Romeinse tijd
2694525100	Aardewerkfragmenten aangetroffen bij veldkartering	Late Middeleeuwen
3068137100	Aardewerkfragmenten aangetroffen bij veldkartering	Romeinse tijd
3172902100	Hutteleem en ondetermineerbaar aardewerk aangetroffen bij veldkartering	Neolithicum-Nieuwe tijd
3077047100	Aardewerkfragmenten waaronder Badorf uit overloopput riolering naast boerderijhuisnummer 6, afkomstig uit verstoorde grond tot 1,6 m diep.	Vroege en Late Middeleeuwen, Nieuwe tijd
3108175100	Aardewerkfragmenten van oude woongrond op stroomrug. Scherven geraapt van bouwland. Vrij goed zichtbare verhoging.	Late IJzertijd, Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen

Archis 3.1 zaakidentificatie	Omschrijving	Datering
2838681100	Metalen munten aangetroffen bij bodemkartering	Romeinse tijd
3068194100	Aardewerkfragmenten aangetroffen bij veldkartering	Late Middeleeuwen
2695084100	Aardewerkfragmenten aangetroffen bij veldkartering	Romeinse tijd
2893623100	Aardewerkfragmenten aangetroffen bij niet archeologische graafwerkzaamheden	IJzertijd -Nieuwe tijd
3083713100	La Tène armband	Vroege Romeinse Tijd
2791555100	Aardewerkfragmenten aangetroffen bij veldkartering	Romeinse tijd en Late Middeleeuwen

Ten noorden van de A15, ten oosten van Lingemeer, op de Ochten stroomgordel, bevindt zich nog een clustering van vondsten die aantonen dat ook dit deel van de Ochten stroomgordel vanaf de IJzertijd aantrekkelijk was voor bewoning (tabel 7).

Tabel 8. Archeologische vondstlocaties in het onderzoeksgebied ten noorden van de A15

Archis 3.1 zaakidentificatie	Omschrijving	Datering
2694193100	Aardewerkfragmenten aangetroffen bij veldkartering	Late Middeleeuwen
2694185100	Aardewerkfragmenten aangetroffen bij veldkartering	Romeinse tijd
3215865100	Aardewerkfragmenten aangetroffen bij veldkartering	Romeinse tijd en Late Middeleeuwen
3215857100	Aardewerkfragmenten aangetroffen bij veldkartering	Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd
2694200100	Ondetermineerbaar aardewerk aangetroffen bij veldkartering	Neolithicum-Nieuwe tijd
3215832100	Handgevormde aardewerkfragmenten aangetroffen bij veldkartering	IJzertijd
3215849100	Handgevormde aardewerkfragmenten aangetroffen bij veldkartering	Romeinse tijd-Late Middeleeuwen
3215840100	Aardewerkfragmenten, waaronder kogelpot en handgevormd, aangetroffen bij veldkartering	Romeinse tijd-Late Middeleeuwen
3215784100	Aardewerkfragmenten, steengoed aangetroffen bij veldkartering	Late Middeleeuwen-B -Vroege Nieuwe tijd
3061835100	Aardewerkfragmenten (kwartsverschraald) en bot, aangetroffen in profiel gegraven Linge, zie ook Archis 3 zaakidentificatie 2029741100.	Neolithicum- Bronstijd

In Archis3.1 staan ook een aantal onderzoeksmeldingen geregistreerd die overlappen met het plangebied of in de directe omgeving zijn uitgevoerd. Deze worden hieronder beschreven (zie ook afb. 9).

In het uiterst westelijk deel van het plangebied, ter plaatse van een aan te leggen bouwweg, heeft een bureau- en karterend booronderzoek plaatsgevonden in het kader van de realisatie van een zonnepark. De boringen zijn gezet met een 12 cm Edelmanboor op een onderlinge afstand van 20 m of een 17 x 20 m grid. Het sediment is onderzocht op archeologische indicatoren door middel van versnijden en verbrokkelen. Bij het booronderzoek zijn oeverwal- kronkelwaard en beddingafzettingen van de Echteld stroomgordel aangetroffen. Ter plaatse van het deel dat

overlapt met het huidige plangebied zijn oever- op kronkelwaard op beddingafzettingen aangetroffen, in het uiterst westen is een restgeul aanwezig. Vanwege het ontbreken van archeologische indicatoren en archeologisch relevante lagen zoals een cultuurlaag of een vegetatiehorizont is het gebied vrijgegeven voor de voorgenomen ontwikkeling *(Archis 3 zaakidentificatie 4759515100; Ten Broeke 2020).*

Ca. 75 m ten westen van de meest noordwestelijk aan te leggen weg heeft een bureau- en booronderzoek plaatsgevonden. Bij het booronderzoek is geconstateerd dat in het grootste deel van het gebied komafzettingen aanwezig zijn. Ter plaatse van een deel van het gebied zijn door komafzettingen afgedekte oeverafzettingen aanwezig. Er wordt geconcludeerd dat gezien de afstand tot de stroomgordel dat dit distale oeverafzettingen betreft, een bewoningsniveau is niet aangetroffen. Aanvullend onderzoek is niet noodzakelijk *(Archis 3 zaakidentificatie 2351440100).*

In het kader van het aanleggen van de Betuweroute hebben diverse onderzoeken plaatsgevonden *(Archis 3 zaakidentificaties 2027270100 2035135100 & 2026330100)*.
Het betreft onder andere bureau- en booronderzoeken. Ter plaatse van het plangebied zijn geen vindplaatsen aangetroffen *(idem).*

In het kader van onderhoudswerkzaamheden aan de A15 is een bureauonderzoek uitgevoerd. Er is geadviseerd geen aanvullend onderzoek uit te voeren indien de verstoring beperkt blijft tot een te graven 50 cm brede en 50 cm diepe sleuf. Bij grotere verstoringen werd ter plaatse van de verwachte oever- en crevasseafzettingen aanvullend onderzoek noodzakelijk geacht *(Archis 3 zaakidentificatie 4010677100).*

Voor het aanleggen van een afvalwater persleiding heeft een booronderzoek plaatsgevonden *(Archis 3 zaakidentificatie 2029741100; Heunks 2001).* Hierbij zijn nabij en ter plaatse van het plangebied crevasseafzettingen aangetroffen. De bedding van de crevasse is vanaf ca. 175 cm - mv aanwezig. Aan weerszijden van de bedding zijn vanaf 1,0 à 1,5 m -mv zandige afzettingen aangetroffen met in de top een laklaag met hierboven zware (kom)klei. In het bodemprofiel van het noordelijk deel van de gegraven Linge is de crevasse ook herkenbaar, hierin zijn fragmenten verbrand en niet verbrand bot, fragmenten met kwarts verschraald aardewerk en stukken gebroken kwarts aangetroffen. De vondsten bevonden zich tussen 75 en 125 cm -mv, in de top van de zandige beddingafzettingen en in het onderste deel van hierboven gelegen laklaag. In boringen parallel aan de zone met vondsten zijn in dit niveau enkele partikels houtskool en een stukje verbrand leem aangetroffen.
Geconcludeerd werd dat hier mogelijk een (klein) nederzettingsterrein uit de Bronstijd aanwezig is. Er is een archeologische begeleiding bij graafwerkzaamheden geadviseerd. Het is onbekend of deze begeleiding heeft plaatsgevonden.

In het kader van het aanleggen van een ecologische verbinding en een riool hebben diverse onderzoeken plaatsgevonden ter plaatse van een strook die loopt vanaf de A15 richting het noorden. De rapportage van het oudste booronderzoek is niet beschikbaar *(Archis 3 zaakidentificatie 2076616100).*
Het tweede onderzoek betreft een bureauonderzoek in het kader van de aanleg van een riool. Hierin is geconstateerd dat zowel in kom- als in de stroomgordelafzettingen archeologische resten aanwezig kunnen zijn en is aanvullend waarderend onderzoek geadviseerd (in de vorm van een boor- of proefsleuvenonderzoek) *(Archis 3 zaakidentificatie 4034515100)*. Van het meest recente booronderzoek zijn alleen de eerste bevindingen gemeld. Overwegend is sprake van een kleiig overstromingsdek op kom- of overstromingsafzettingen (overwegend zwak tot matig siltige klei), waarbinnen op verschillende niveaus vegetatiehorizonten herkend zijn *(Archis 3 zaakidentificatie 4713782100)*.

Binnen de hierboven beschreven onderzochte zone zijn bij een eerdere veldkartering (in 1983) aardewerkfragmenten uit de Late Middeleeuwen B en de Nieuwe tijd aangetroffen *(Archis 3 zaakidentificatie 2752018100 en 3083349100).*

2.3.4 Beschrijving van de historische situatie, mogelijke verstoringen en bouwhistorische waarden

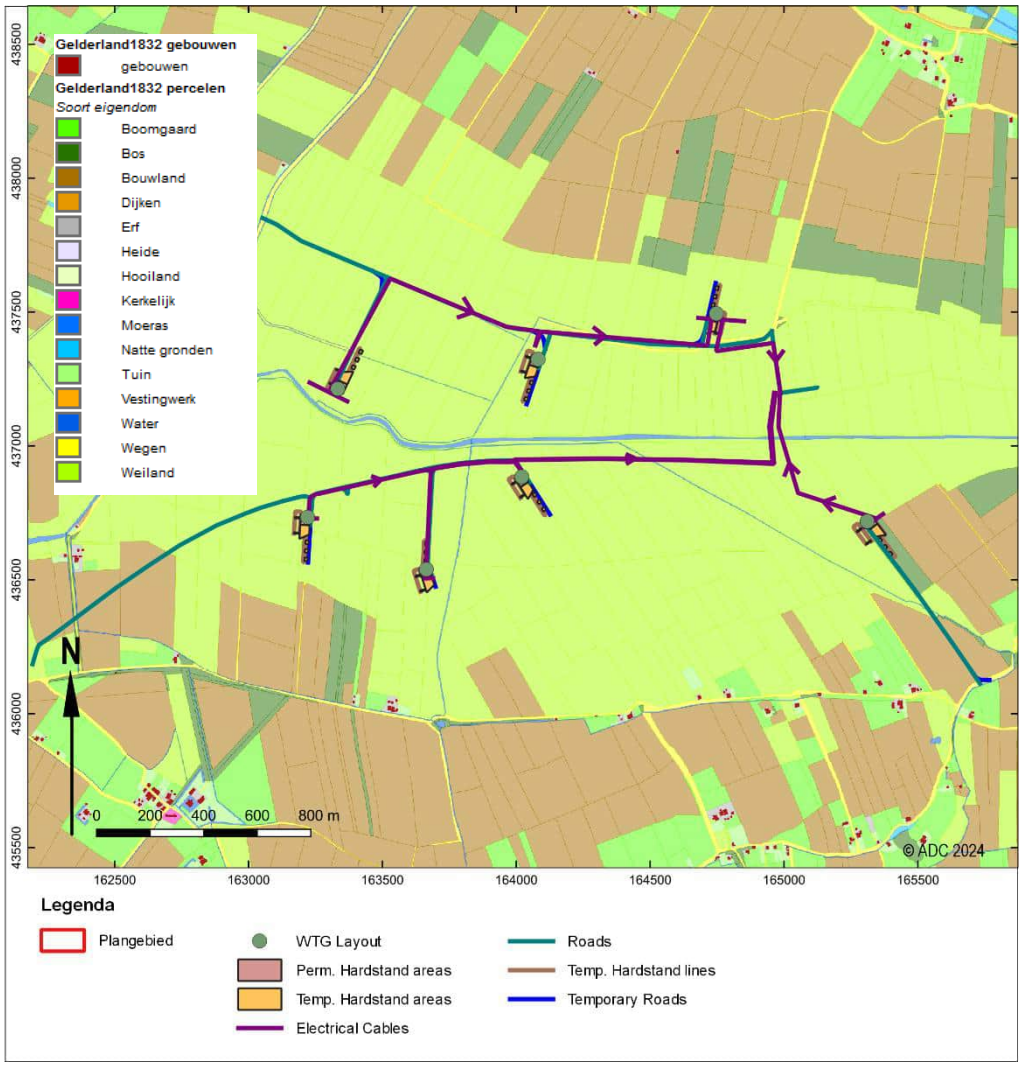
De pleistocene rivierafzettingen in de ondergrond boden mogelijk een aantrekkelijke vestigingslocatie in de periode Laat Paleolithicum tot en met het Neolithicum. Dergelijk resten zijn uit de omgeving van het plangebied echter niet bekend. Oeverwallen van de stroomgordels die in Holoceen in het plangebied actief waren boden vanaf de Bronstijd bewoningsmogelijkheden. Uit de directe omgeving van het plangebied komen met name vondsten uit de IJzertijd en de Romeinse tijd.

In de 10e eeuw ging men er toe over ook minder aantrekkelijke (kom)gronden te ontginnen ten behoeve van de landbouw. Dit gebeurde vanaf de hoger gelegen oeverwallen of stroomruggen. Vanuit de oeverwallen van de rivieren werden de kommen ontgonnen. Er werden haaks op de rivieren sloten gegraven om de oeverwallen en de erachter gelegen drassige komgebieden te ontwateren. De achtergrens van het ene ontginningsblok werd vaak gebruikt als ontginningsas van het volgende blok. Binnen het onderzoeksgebied vonden de ontginningen plaats vanaf de hoger gelegen gronden van de Ochten en de Echteld stroomgordel ten zuiden van het plangebied. Ook de Lienden/Inge stroomgordel ten noorden van het plangebied vormt een ontginningsbasis. Het plangebied bevindt zich voornamelijk ter plaatse van komgebied.

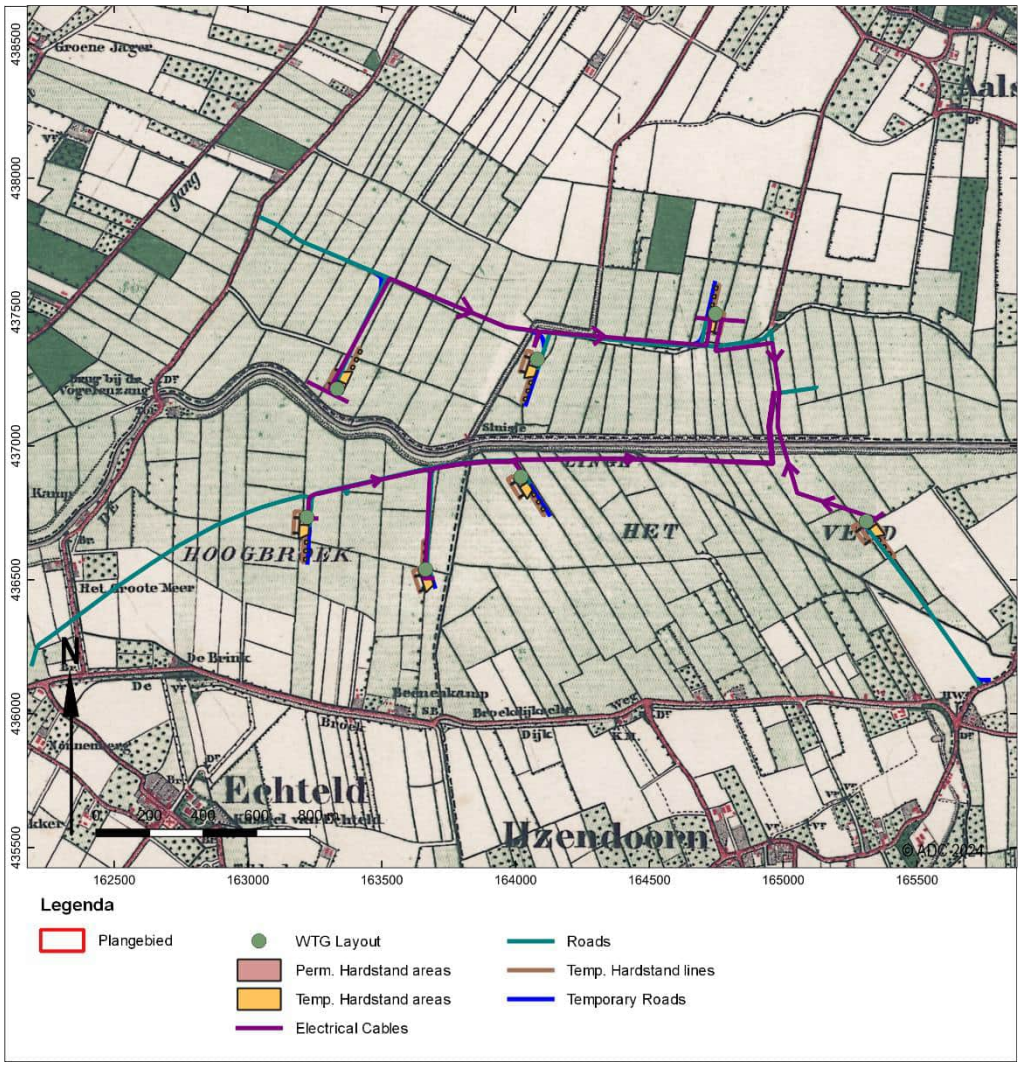
Op de oudste geraadpleegde kaart, de kadastrale minuut uit 1811-1832, stroomt de Linge ten noorden en zuiden van het plangebied. Dit deel van de rivier is geen natuurlijke waterloop maar een gegraven watergang die bij Tiel aansluit op de (natuurlijke) rivier de Linge. De meanders in het westelijk deel suggereren wel een natuurlijke waterloop, mogelijk is hier gebruik gemaakt van bestaande restgeulen van stroomgordels of crevasses. Hieronder volgt een beschrijving van de historische situatie ter plaatse van het plangebied tussen 1811-32 en 1966.

Tabel 9. Overzicht van de historische situatie

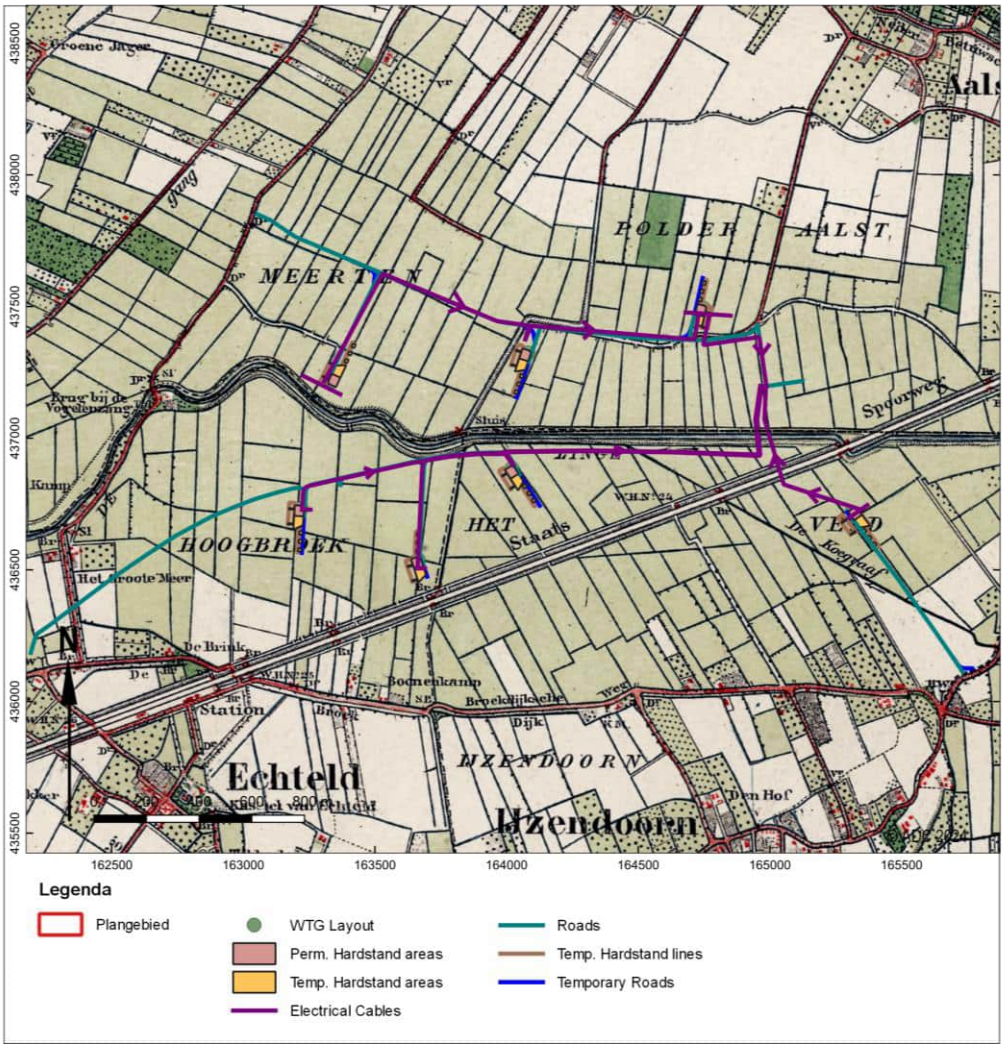
Bron	Jaartal	Historische situatie
Kadastrale minuut (afb. 11) *(Hisgis.nl)*	1811-1832	Voornamelijk grasland, in zuidwesten ook bouwland, in zuidoosten ook bouwland en bos, hier worden ook wegen doorkruist. Nabij het oostelijk deel van de huidige Panderweg is een weg aanwezig. Ten noorden en zuiden van het plangebied stroomt de Linge. Een aantal weteringen die uitmonden in de Linge worden doorkruist
Bonnekaart (afb. 12) *(Topotijdreis.nl)*	1871	Idem, langs de Linge zijn dijken aanwezig
Bonnekaart (afb. 13) *(Topotijdreis.nl)*	1900	Idem, de huidige spoorlijn Tiel-Elst is aanwezig
Topografische kaart (afb. 14) *(Topotijdreis.nl)*	1958	Idem, ten zuiden van de Linge doorkruist het plangebied een aantal boomgaarden
Topografische kaart (afb. 15) *(Topotijdreis.nl)*	1966	Een voorloper van de A15 en de huidige Panderweg is afgebeeld



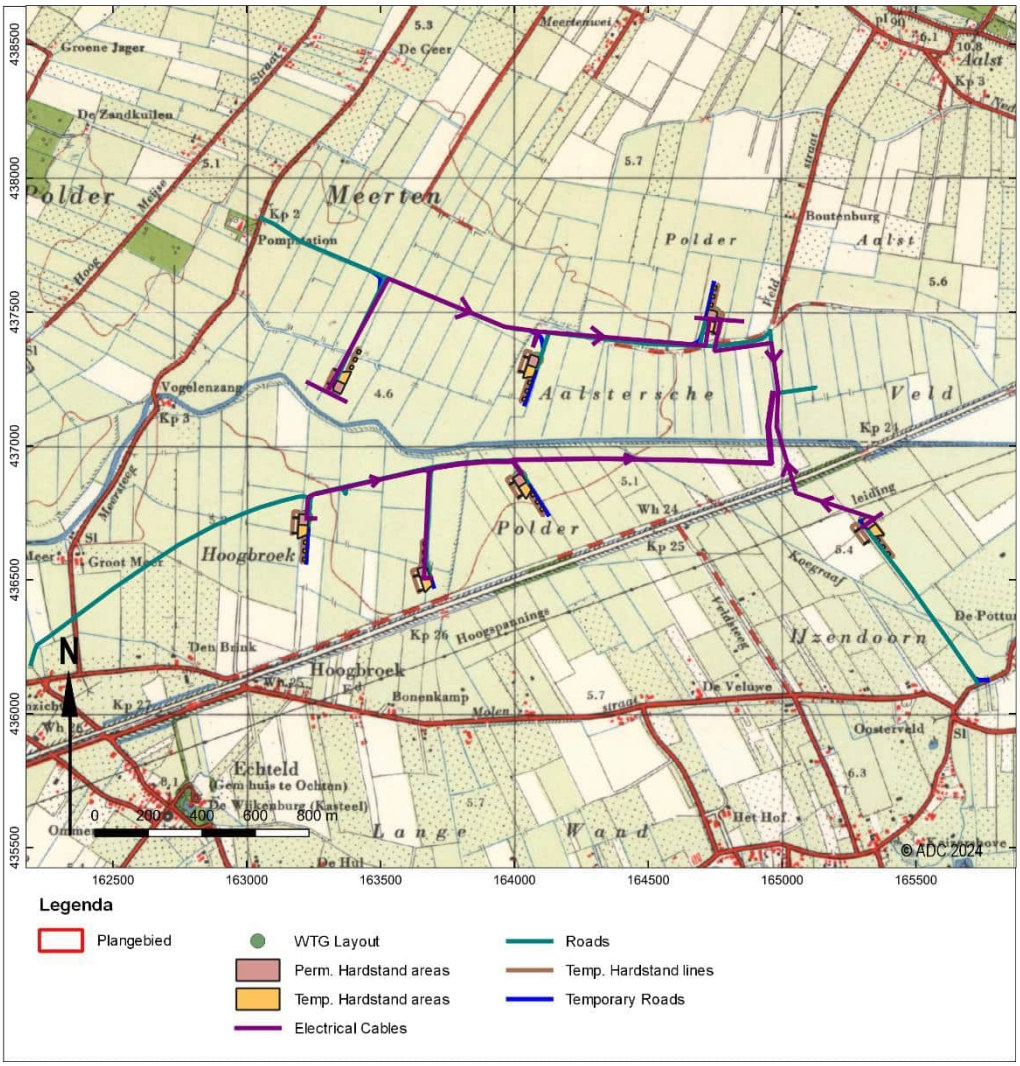
Afb. 11. Het plangebied op de Kadastrale minuut uit 1811 - 1832 (hisgis.nl)



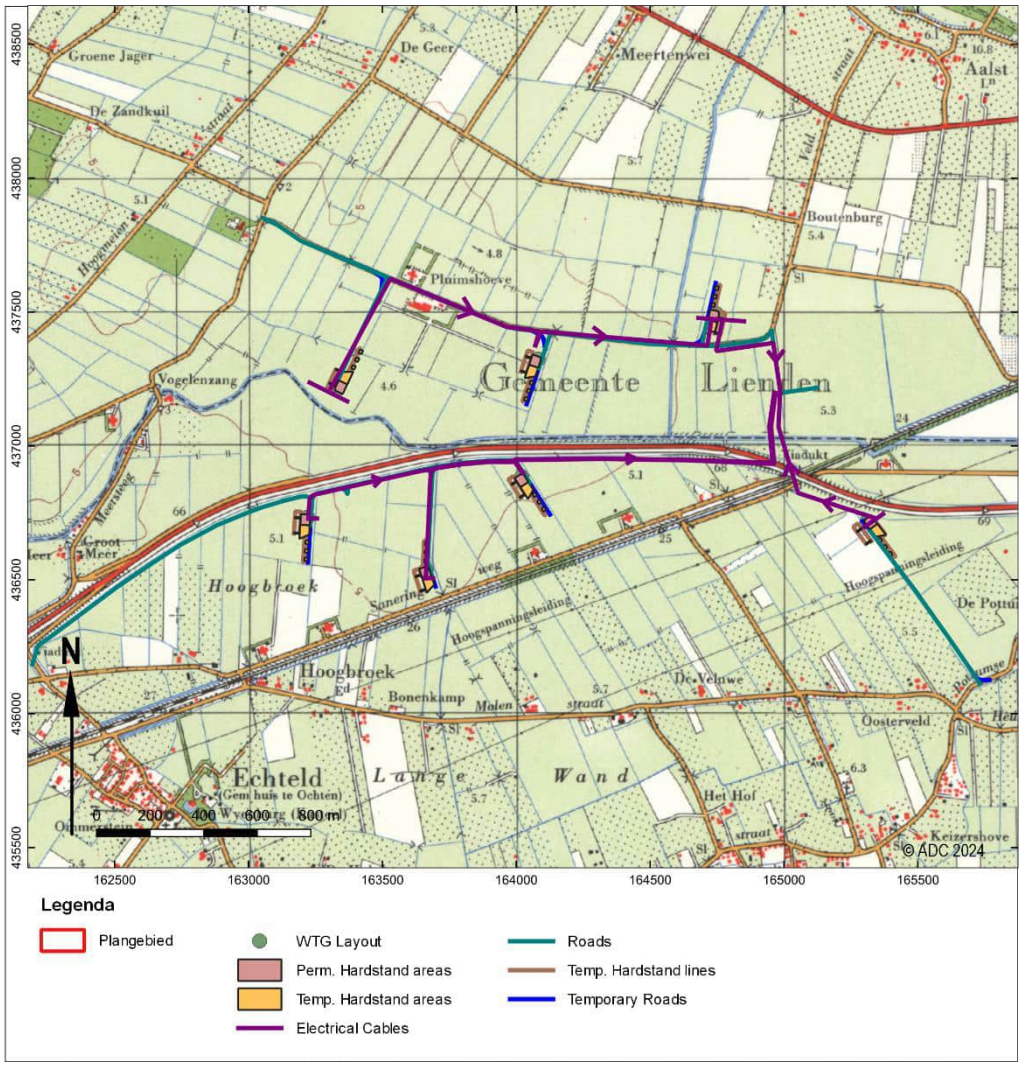
Afb. 12. Het plangebied op de Bonnekaart uit 1871 (topotijdreis.nl)



Afb. 13. Het plangebied op de Bonnekaart uit 1900 (topotijdreis.nl)



Afb. 14. Het plangebied op de topografische kaart uit 1958 (topotijdreis.nl)



Afb. 15. Het plangebied op de topografische kaart uit 1966 (topotijdreis.nl)

Op basis van Indicatieve Kaart Militair Erfgoed (IKME) zijn er binnen het plangebied geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van resten uit de tweede wereldoorlog anders dan toevlasvondsten en resten van kleinere objecten en structuren zoals crashlocaties, veldgraven en onderduikholen *(http://ikme.nl/ikmekaart.html)*.

Verstoringen die in het plangebied kunnen hebben plaatsgevonden zijn het gevolg van landbouwwerkzaamheden (diepploegen) en infrastructurele werken (ter plaatse van bestaande wegen). Ook door ruilverkavelingen die tussen 1953 en 1968 hebben plaatsgevonden kunnen tot verstoringen hebben geleid *(https://rce.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=Verstoringsbronnenkaart#)*. Voor zover bekend hebben er binnen het plangebied geen ontgrondingen plaatsgevonden *(Ontgrondingenkaart provincie Gelderland (https://geoportaal.gelderland.nl/))*.

2.4 Gespecificeerde verwachting en conclusie

De eerste, voor het bureauonderzoek opgestelde onderzoeksvraag *"Zijn in het plangebied archeologische waarden aanwezig, en zo ja, wat is de specifieke archeologische verwachting?"* kan als volgt worden beantwoord:

Op basis van het bureauonderzoek is een gespecificeerde verwachting opgesteld. Hieruit blijkt dat de diepere ondergrond van het plangebied wordt gevormd door pleistocene rivierafzettingen van

een vlechtende riviervlakte (terras X) en meanderende rivieren uit het Bøllling/Allerød-interstadiaal. Op deze afzettingen, en met name in de Laag van Wijchen, kunnen resten uit het Laat Paleolithicum tot en met het Neolithicum voorkomen. Uitgaande van de zanddieptekaart van de provincie Gelderland bevinden deze zich ter plaatse van een deel van het plangebied vanaf 3 -mv. De resten zullen met name bestaan uit een spreiding van vuursteenfragmenten In het westen en zuidoosten zullen deze afzettingen deels zijn geërodeerd door activiteiten van holocene stroomgordels.

In het Holoceen komt het plangebied onder invloed van verschillende stroomgordels te liggen. In het plangebied zijn dit de Veedijk en Ochten (vanaf het Neolithicum) en de Bommel en de Echteld (vanaf de IJzertijd). Hier zullen bedding-, geul- en oeverafzettingen van deze stroomgordels aanwezig zijn. Bij windturbine 7 zijn oever- op komafzettingen van de Ingen stroomgordel aanwezig. In het tussenliggende gebied zullen voornamelijk komafzettingen zijn afgezet. Uit bekende vindplaatsen blijkt dat de oeverafzettingen van bovengenoemde stroomgordels aantrekkelijke locaties voor bewoning vormden. Bekende archeologische resten gerelateerd aan de Veedijk en de Ochten stroomgordels zijn afkomstig vanaf de Bronstijd. Resten gerelateerd aan de Bommel en Echteld stroomgordels zijn afkomstig vanaf de (Late IJzertijd). Resten gerelateerd aan de Ingen stroomgordel zijn afkomstig vanaf de IJzertijd.

Met name van de Ochten en Echteld stroomgordels zijn, ten zuiden en westen van het plangebied, archeologische vindplaatsen uit de IJzertijd en de Romeinse tijd bekend. In het oosten van het plangebied is een crevasse aanwezig, vermoedelijk afkomstig van de Ochten stroomgordel, waarop vondsten uit de Bronstijd zijn aangetroffen die (mogelijk) een weerslag zijn van een klein nederzettingsterrein uit deze periode.

Van het grootste deel van het plangebied is de bodemopbouw niet in detail bekend. Een uitzondering hierop vormt een deel van het plangebied ter plaatse van een aan te leggen weg in het zuidwesten. Bij karterende boringen ter plaatse zijn oever- op kronkelwaard op beddingafzettingen van de Echteld stroomgordel aangetroffen, in het uiterst westen is een restgeul aanwezig. Archeologische indicatoren en archeologisch relevante lagen zijn niet aangetroffen.

Ter plaatse van het plangebied zijn geen ontginningslinten of historische bebouwing aanwezig. De verwachting voor (bewonings) resten uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe tijd is daarom laag. Resten van ontginning en landgebruik kunnen wel voorkomen binnen het plangebied.

Landbouwwerkzaamheden (diepploegen) en infrastructurele werken (ter plaatse van bestaande wegen) kunnen de bovengrond hebben verstoord.

Voor de gespecificeerde verwachting gelden de volgende karakteristieken:

Tabel 10. Gespecificeerde archeologische verwachting (1) voor het plangebied

Karakteristiek	**Omschrijving**
datering:	Laat Paleolithicum-Neolithicum
complextype(n):	kampement
omvang:	onbekend
landschappelijke en/of geologische context:	Top van het pleistocene terras, Laag van Wijchen
diepteligging:	Vanaf ca. 3 m -mv
locatie:	Hele plangebied met uitzondering van de holocene beddinggordels
soort vindplaats:	Vindplaats met zowel grondsporen als een vondststrooiing
uiterlijke kenmerken:	Spreiding van vuursteenfragmenten, (ondiepe) grondsporen zoals haardkuilen
conservering:	Goed voor zover niet geërodeerd door de bovenliggende holocene afzettingen

Karakteristiek	Omschrijving
wordt het archeologisch relevante niveau bedreigd door de voorgenomen werkzaamheden:	Eventuele resten zullen worden verstoord door het toepassen van heipalen

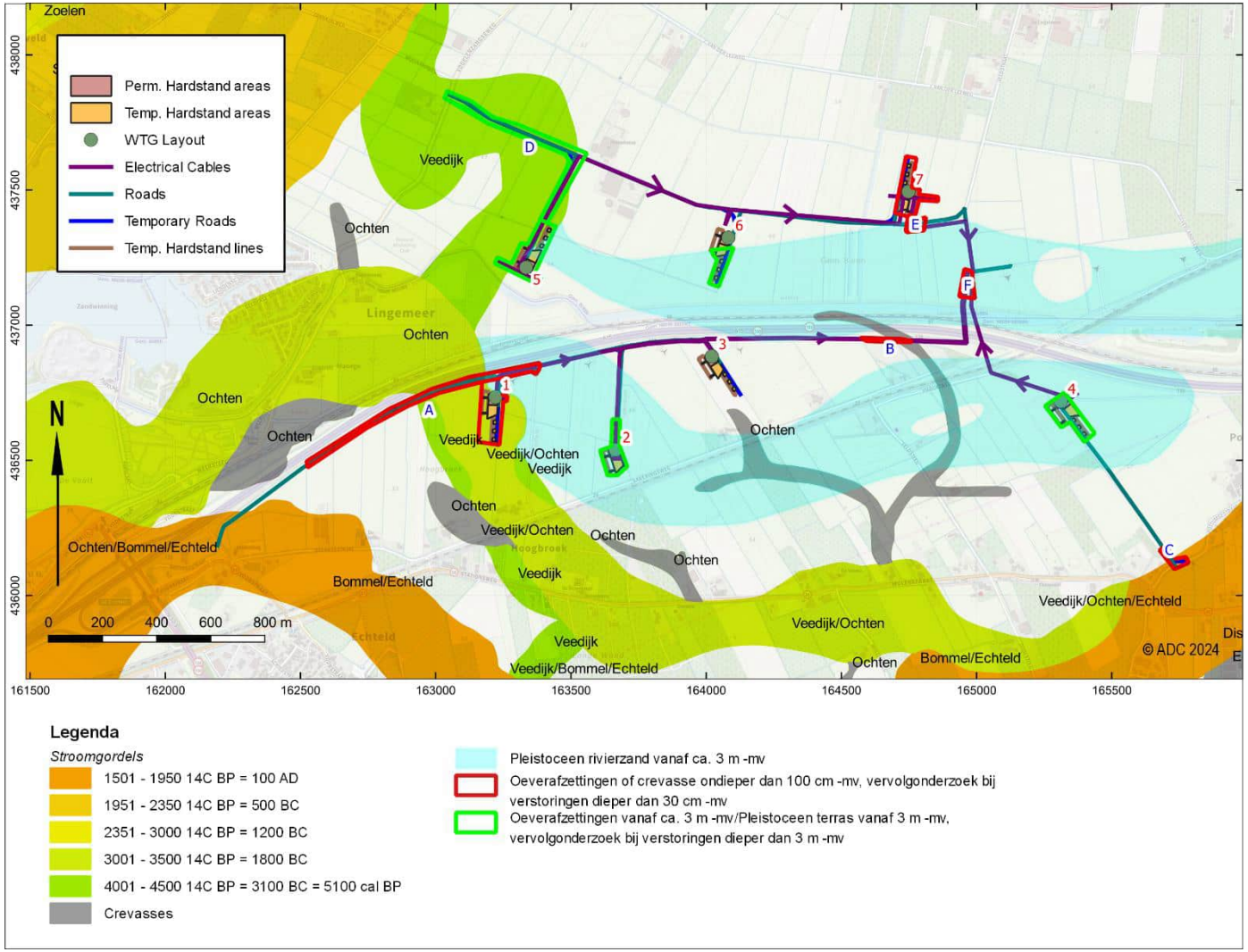
Tabel 11. Gespecificeerde archeologische verwachting (2) voor het plangebied

Karakteristiek	Omschrijving
datering:	Bronstijd, IJzertijd, Romeinse tijd, Vroege Middeleeuwen
complextype(n):	Nederzettingen, begravingen, infrastructuur
omvang:	onbekend
landschappelijke en/of geologische context:	Oever en/of crevasseafzettingen.
diepteligging: *(Uitgaande van ca. 1 m oeverafzettingen bovenop het beddingzand)*	Veedijk: oeverafzettingen vanaf ca. 3 m -mv (ca. 2 m + NAP) Ochten: oeverafzettingen vanaf ca. 30 cm -mv (onder de bouwvoor) of vanaf ca. 5 m + NAP Echteld: oeverafzettingen vanaf ca. 30 -mv (onder de bouwvoor) of vanaf ca. 5,5 m + NAP Ingen: oeverafzettingen (op kom) vanaf ca. 30 cm -mv (onder de bouwvoor)
locatie:	Zie afb. 15
soort vindplaats:	Vindplaats met een archeologische laag, een vondstenstrooiing en een sporenniveau
uiterlijke kenmerken:	Archeologische laag, spreiding van indicatoren als aardewerk, houtskool, bouwmateriaal, grondsporen
conservering:	Landbouwwerkzaamheden (diepploegen) en infrastructurele werken kunnen de bovengrond hebben verstoord.
wordt het archeologisch relevante niveau bedreigd door de voorgenomen werkzaamheden:	De resten gerelateerd aan de Ochten, Echteld en Ingen stroomgordel zullen worden verstoord door de open ontgraving. Eventuele resten gerelateerd aan de Veedijk zullen worden verstoord door heipalen.

De beantwoording van de tweede onderzoeksvraag "*Is het plangebied voldoende onderzocht en zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek kan worden geadviseerd*?" is als volgt:

Om de kans op de aanwezigheid van archeologische resten te bepalen is vooral het verwerven van inzicht in de bodemopbouw en de mate van intactheid daarvan van belang. Geadviseerd wordt daarom een inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek uit te voeren op de locaties binnen de scope van en nabij holocene stroomgordelafzettingen waar mogelijk aanwezige archeologische niveaus worden verstoord door open ontgravingen (zie afb. 16 en onderstaande tabel). De zone in het zuidwesten van het plangebied dat reeds door middel van karterende boringen is onderzocht en vrijgegeven hoeft niet aanvullend te worden onderzocht.

Ook bij graafwerkzaamheden dieper dan de top van de oever van de Veedijk stroomgordel of de top van pleistocene rivierterras /Laag van Wijchen op 3 m -mv (zie afb. 16) dient aanvullend onderzoek te worden uitgevoerd.



Afb. 16. Advieskaart

Windturbines	Verwachting	Diepte/ vervolg bij verstoringen	Gemeentelijk beleid
Turbine 1	Oeverafzettingen Ochten stroomgordel	ondieper dan 1 m -mv	hoge verwachting, onderzoek verplicht bij verstoringen groter dan 1000 m^2 en dieper dan 30 cm -mv
Turbine 2	Pleistoceen rivierzand/Laag van Wijchen	vanaf 3 m -mv	lage verwachting, geen onderzoeksplicht
Turbine 3	geen verwachting		lage verwachting, geen onderzoeksplicht
Turbine 4	Pleistoceen rivierzand/Laag van Wijchen vanaf 3 m -mv	vanaf 3 m -mv	lage verwachting, geen onderzoeksplicht
Turbine 5	Oeverafzettingen van de Veedijk	vanaf 3 m -mv	hoge, middelhoge en lage verwachting, onderzoeksplicht bij verstoringen groter dan 500/2000 en 5000 m^2 en dieper dan 30 cm -mv
Turbine 6	geen verwachting/ Pleistoceen rivierzand/Laag van Wijchen vanaf 3 m -mv in zuidelijk deel	vanaf 3 m -mv	lage verwachting, onderzoeksplicht bij verstoringen groter dan 5000 m^2 en dieper dan 30 cm -mv
Turbine 7	Oeverafzettingen van de Ingen stroomgordel (op komafzettingen)	ondieper dan 1 m -mv	middelhoge en lage onderzoeksplicht bij verstoringen groter dan 2000 en 5000 m^2 en dieper dan 30 cm -mv

Kabels en wegen met archeologische verwachting	Verwachting	Diepte/ vervolg bij verstoringen	Gemeentelijk beleid
K en W A	Oeverafzettingen van de Echteld en de Ochten stroomgordel, vindplaatsen nabij plangebied	ondieper dan 1 m -mv	lage en hoge verwachting, geen onderzoeksplicht en onderzoek verplicht bij verstoringen groter dan 1000 m^2 en dieper dan 30 cm -mv
K en W B	Crevasse van de Ochten stroomgordel	ondieper dan 1 m -mv	hoge verwachting, onderzoek verplicht bij verstoringen groter dan 1000 m^2 en dieper dan 30 cm -mv
K en W C	Oeverafzettingen van de Echteld stroomgordel	ondieper dan 1 m -mv	hoge verwachting, onderzoek verplicht bij verstoringen groter dan 1000 m^2 en dieper dan 30 cm -mv
K en W D	Oeverafzettingen van de Veedijk	dieper dan 3 m -mv	hoge en lage verwachting, onderzoeksplicht bij verstoringen groter dan 500 en 5000 m^2 en dieper dan 30 cm -mv
K en W E	Oeverafzettingen van de Ingen stroomgordel (op komafzettingen)	ondieper dan 1 m -mv	middelhoge en lage onderzoeksplicht bij verstoringen groter dan 2000 en 5000 m^2 en dieper dan 30 cm -mv
K en W F	Crevasse, vermoedelijk van de Ochten, vindplaats uit de Bronstijd nabij plangebied	ondieper dan 1 m -mv	lage verwachting, onderzoeksplicht bij verstoringen groter dan 5000 m^2 en dieper dan 30 cm -mv

3 Aanbeveling

ADC ArcheoProjecten adviseert om een inventariserend veldonderzoek uit te voeren door middel van een verkennend booronderzoek op de locaties binnen de scope van en nabij holocene stroomgordelafzettingen waar mogelijk aanwezige archeologisch relevante niveaus worden verstoord door open ontgravingen. Het doel van dit onderzoek is de bodemopbouw en de aard, omvang en diepte van eventuele verstoringen in kaart te brengen. Aan de hand van de gegevens van het veldonderzoek kan de gespecificeerde verwachting worden aangevuld. De werkzaamheden dienen voorafgaand aan het veldwerk te worden vastgelegd in een Plan van Aanpak (PvA).

Bij graafwerkzaamheden dieper dan de top van de oever van de Veedijk stroomgordel of de top van pleistocene rivierterras /Laag van Wijchen op 3 m -mv dient aanvullend onderzoek te worden uitgevoerd. Voor het resterende deel van het plangebied adviseert ADC ArcheoProjecten vrijgave voor de voorgenomen ontwikkeling.

Het is altijd mogelijk dat tijdens grondwerkzaamheden onverwacht archeologische vondsten aan het licht komen. Het verdient daarom aanbeveling om de uitvoerder van de grondwerkzaamheden te wijzen op de plicht deze zogenoemde toevalsvondsten te melden bij de bevoegde overheid, zoals aangegeven in artikel 5.10 en 5.11 van de Erfgoedwet. De melding dient behalve bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) tevens plaats te vinden bij de gemeenten Neder-Betuwe & en Buren.

Wij wijzen erop dat de bevoegde overheid op basis van dit rapport een selectiebesluit neemt. De mogelijkheid bestaat dat dit selectiebesluit afwijkt van het door ons opgestelde advies. De werkzaamheden mogen niet worden uitgevoerd voordat het archeologische onderzoek formeel is afgerond (selectiebesluit vrijgave plangebied).

Literatuur

Alterra, 2008: *Geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000; Landsdekkend digitaal bestand.*

Alterra, 2014: *Bodemkaart van Nederland 1:50.000; Landsdekkend digitaal bestand.*

Bakker, H. de, J. Schelling, D.J. Brus & C. van Wallenburg, 1989: *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland : de hogere niveaus.* Wageningen.

Broeke, E., ten, 2020: *Archeologisch bureauonderzoek en karterend booronderzoek Prins Willem Alexanderweg (N323) te Echteld***.** Econsultancy bv, Doetinchem.

Cohen, K.M., E. Stouthamer, H.J. Pierik & A.H. Geurts, 2012: *Digitaal Basisbestand Paleogeografie van de Rijn-Maas Delta.* Utrecht.

Cohen, K.M., E. Stouthamer, W.Z. Hoek, H.J.A. Berendsen & H.F.J. Kempen, 2009: *Zand in Banen - Zanddieptekaarten van het Rivierengebied en het IJsseldal in de provincies Gelderland en Overijssel.* Arnhem.

Haartsen, A., 2009: *Ontgonnen verleden. Regiobeschrijvingen provincie Gelderland*. Bureau Lantschap. Directe Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Heunks, E., 2001: *Tracé persleiding Kesteren-Tiel, Zuiveringsschap Rivierenland; een Aanvullende Archeologische Inventarisatie*. RAAP-rapport 724.

SIKB, 2018: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA)*. Gouda.

Stiller, D.R. & H. J, van Oort, 2018: *Handboek Archeologie Regio Rivierenland. Richtlijnen voor bedrijven*. Omgevingsdienst Rivierenland, Tiel

TNO, 2013: *Lithostratigrafische Nomenclator van de Ondiepe Ondergrond, versie 2013.*

Geraadpleegde websites

https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/
https://maps.bodemdata.nl
https://archis.cultureelerfgoed.nl/
https://easy.dans.knaw.nl
https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens
https://www.kadaster.nl/
https://omgevingswet.overheid.nl/
https://www.topotijdreis.nl
http://ikme.nl/ikmekaart.html
https://geoportaal.gelderland.nl/

Lijst van afbeeldingen en tabellen

Afb. 1. Locatie van het plangebied.
Afb. 2. Detail windturbines 1 en 2
Afb. 3. Het plangebied op de geologische kaart 2021 (DINOloket.nl)
Afb. 4. Het plangebied op de Paleogeografische kaart van de Rijn-Maas delta (Cohen et al. 2012)
Afb. 5. Het plangebied op de Zanddieptekaart (Cohen 2009)
Afb. 6. De geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000 (Alterra 2008)
Afb. 7. Het plangebied op de kaart van het actueel hoogtebestand Nederland (AHN3)
Afb. 8. Beleidskaarten gemeenten Neder-Betuwe en Buren
Afb. 9. Het plangebied met AMK terreinen, vondstlocaties en onderzoeksmeldingen (zonder label) uit Archis3.1 (RCE 2024).
Afb. 10. Het plangebied met onderzoeksmeldingen, AMK terreinen en vondstlocaties (zonder label) uit Archis3.1 (RCE 2024).
Afb. 11. Het plangebied op de Kadastrale minuut uit 1811 - 1832 (hisgis.nl)
Afb. 12. Het plangebied op de Bonnekaart uit 1871 (topotijdreis.nl)
Afb. 13. Het plangebied op de Bonnekaart uit 1900 (topotijdreis.nl)
Afb. 14. Het plangebied op de topografische kaart uit 1958 (topotijdreis.nl)
Afb. 15. Het plangebied op de topografische kaart uit 1966 (topotijdreis.nl)
Afb. 16. Advieskaart

Tabel 1. Overzicht van de verschillende perioden.
Tabel 2. Onderzoekscriteria gemeenten Neder-Betuwe en Buren
Tabel 3. Aardwetenschappelijke informatie in het plangebied
Tabel 4. Overzicht stroomgordels binnen het onderzoeksgebied
Tabel 5. Verzicht verwachtingszones gemeenten Neder-Betuwe en Buren
Tabel 6. Terreinen archeologische waarde in het onderzoeksgebied
Tabel 7. Archeologische vondstlocaties in het onderzoeksgebied ten zuiden van de A15
Tabel 8. Archeologische vondstlocaties in het onderzoeksgebied ten noorden van de A15
Tabel 9. Overzicht van de historische situatie
Tabel 10. Gespecificeerde archeologische verwachting (1) voor het plangebied
Tabel 11. Gespecificeerde archeologische verwachting (2) voor het plangebied

XVI

BIJLAGE: EXTERNE VEILIGHEIDSSTUDIE



Energiepark Echteld-Lienden

Externe Veiligheidsstudie

Vattenfall Energie N.V.

25 juli 2024

Project	Energiepark Echteld-Lienden
Opdrachtgever	Vattenfall Energie N.V.
Document	Externe Veiligheidsstudie
Status	Definitief 03
Datum	25 juli 2024
Referentie	135341/24-010.947
Projectcode	135341
Projectleider	Ing. I.J.M. de Beer
Projectdirecteur	Drs.ing. E.J.N. Rijsdijk
Auteur(s)	C. de Vos MSc
Gecontroleerd door	A.J. van der Sar MSc, J.W. Slaa MSc
Goedgekeurd door	Ing. I.J.M. de Beer
Paraaf	

Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 5

2 BESCHRIJVING VAN HET VOORNEMEN 7

2.1 Ligging van het plangebied 7

2.2 Bestaande situatie 8

2.3 Nieuwe situatie 8

3 JURIDISCH KADER 10

3.1 Wet- en regelgeving externe veiligheid 10

3.2 Overige aspecten 11

3.2.1 Buisleidingen 11
3.2.2 Snelweg 11
3.2.3 Spoorweg 11
3.2.4 Hoogspanningsinfrastructuur 12
3.2.5 (Zeer) kwetsbare gebouwen en locaties 12
3.2.6 Windpark Buren 12

4 REKENMETHODIEK 13

4.1 Beschrijving buisleidingen 13

5 TREFKANSANALYSE 14

5.1 Faalscenario's 14

5.1.1 Gondelfalen 14
5.1.2 Mastfalen 14
5.1.3 Bladworp 15
5.1.4 IJsvorming 15

5.2 Werpafstanden 15

5.2.1 Gondelfalen 16
5.2.2 Mastfalen 17
5.2.3 Bladworp 17

5.3 Beoordeling effecten 18

5.3.1 Mastfalen 18
5.3.2 Bladworp 19

5.4 Conclusie trefkansanalyse 20

6 NADERE RISICO-INVENTARISATIE 21

6.1 Plaatsgebonden risico 21
6.2 Aandachtsgebieden 22
6.3 Conclusie 23

7 TOETSING JURIDISCH KADER OVERIGE ASPECTEN 24

7.1 Snelweg 24
7.2 Spoorwegen 25
7.3 Hoogspanningsinfrastructuur 25
7.4 (Zeer) kwetsbare gebouwen en locaties 26
7.5 Windpark Buren 29

8 CONCLUSIE 30

Laatste pagina 29

Bijlage(n) Aantal pagina's

I Save-W rapport ondergrens 11
II Save-W rapport bovengrens 11

1

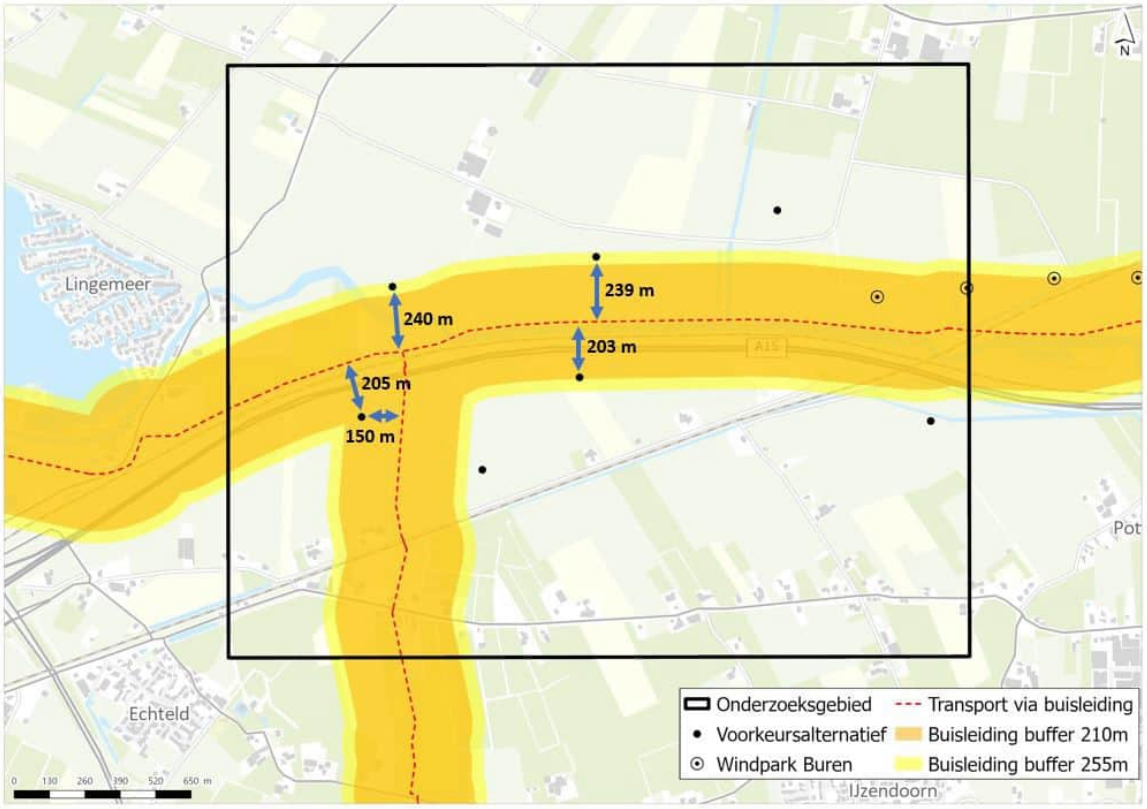
INLEIDING

Vattenfall is voornemens om Energiepark Echteld Lienden te realiseren langs de A15 binnen de gemeenten Buren en Neder-Betuwe. Als onderdeel hiervan onderzoekt zij momenteel naar de mogelijkheden voor de ontwikkeling van een windpark aan beide zijden van de A15. Het windpark bestaat uit 7 windturbines. De huidige vier turbines worden eerst verwijderd. De milieueffectenrapportage (MER) van dit voornemen beschouwt het voorkeursalternatief van het windpark met een bandbreedte voor de windturbineafmetingen. De ondergrens van de bandbreedte betreft een ashoogte van 130 m en een wieklengte van 80 m, en de bovengrens van de bandbreedte een ashoogte van 175 m en een wieklengte van 87,5 m. Onderdeel van de MER is externe veiligheid. Dit thema omvat de gevaren van activiteiten met gevaarlijke stoffen bij opslag, gebruik en transport voor mensen die zich in de nabijheid van deze gevaren bevinden. Gevaren door windturbines vallen ook onder dit thema. Om de kans op een ongeluk waarbij mensen betrokken kunnen raken zoveel mogelijk te reduceren is een externe veiligheidstoets uitgevoerd waarvan de resultaten worden weergegeven in deze notitie.

Nabij de beoogde windturbines zijn de volgende objecten geïdentificeerd waarvoor het plaatsen van windturbines potentieel leidt tot veiligheidsrisico's:
- buisleiding 9267_leiding-N-574-10-deel-1;
- buisleiding 9267_leiding-N-574-16-deel-1.

Onderstaande afbeelding geeft een studieschets weer van het voornemen. Daarbij vallen voor de ondergrens twee windturbines binnen de richtafstand tot de buisleiding(en). In het geval van de bovengrens vallen vier windturbines binnen de richtafstand.

Afbeelding 1.1 Situatieschets, beoogde locaties windturbines (zwarte stippen), hoge druk aardgasleiding (rode stippellijn) met de tiphoogte voor de ondergrens (oranje gearceerde gebied) en de tiphoogte voor de bovengrens (oranje en geel gearceerde gebied)



Omdat door deze buisleidingen significante hoeveelheden gevaarlijke stoffen worden vervoerd, vormt de aanwezigheid van de windturbines een potentieel risico voor de omgeving in het geval van falen/breken van de windturbines. Voor deze mogelijke extra externe veiligheidsrisico's zijn een trefanalyse en externe veiligheidstoetsing uitgevoerd, waarbij is onderzocht of er belemmeringen bestaan op het thema externe veiligheid voor de voorgenomen ontwikkelingen. Deze toetsing dient als bijlage voor de MER van het voornemen. Hierbij wordt onderzocht of wordt voldaan aan de eisen uit het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), de Omgevingsregeling en de Handreiking Risicozonering Windturbines.

In de nabijheid van het plangebied bevinden zich nog een aantal objecten waarvoor de plaatsing van de windturbines potentieel risicovolle gevolgen heeft. Deze worden tevens in dit document geëvalueerd in het kader van externe veiligheid:

- de snelweg A15;
- een spoorweg;
- hoogspanningslijnen;
- (beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties;
- het bestaande windpark Buren.

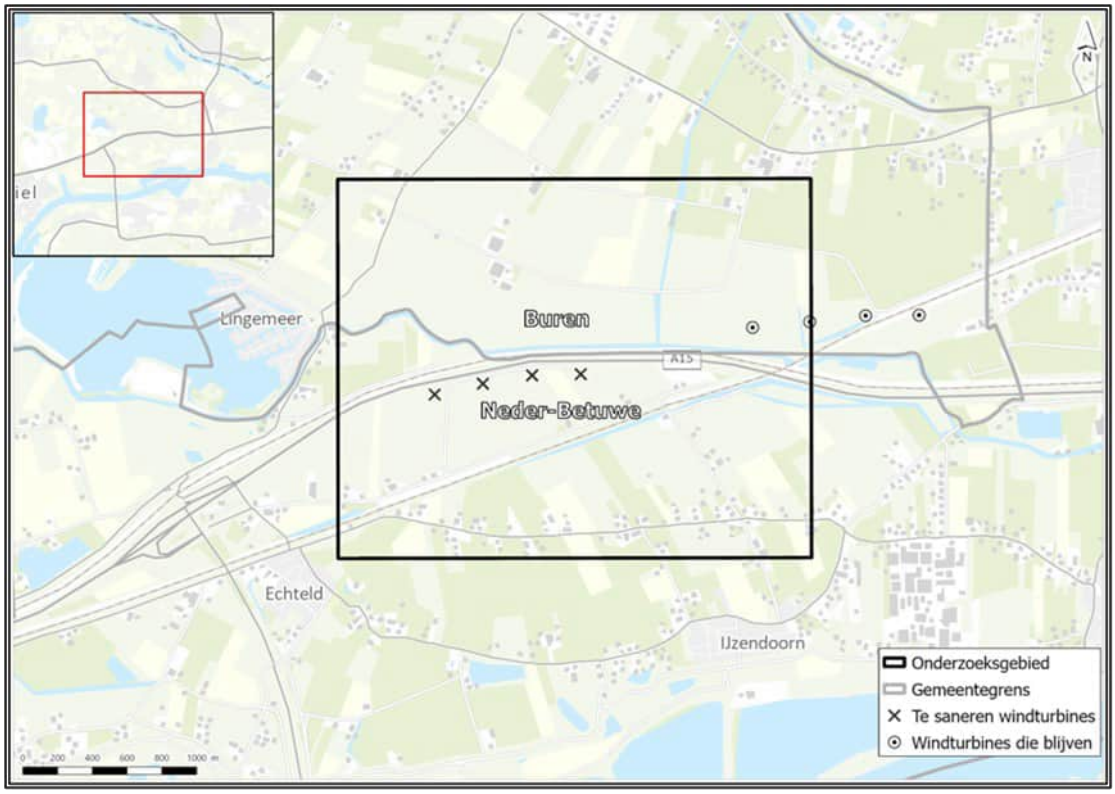
2

BESCHRIJVING VAN HET VOORNEMEN

2.1 Ligging van het plangebied

Het plangebied bevindt zich rondom de basisnetweg de A15 en bevindt zich voornamelijk op agrarisch gebied. Ten zuiden van het plangebied bevinden zich woongebieden. Ten westen van de beoogde windturbines, aan de noordzijde van de snelweg bevindt zich tevens een woongebied dat bij het dorp Lienden hoort. Het plangebied is weergegeven in onderstaande afbeelding.

Afbeelding 2.1 Locatie van het voornemen windpark Echteld-Lienden



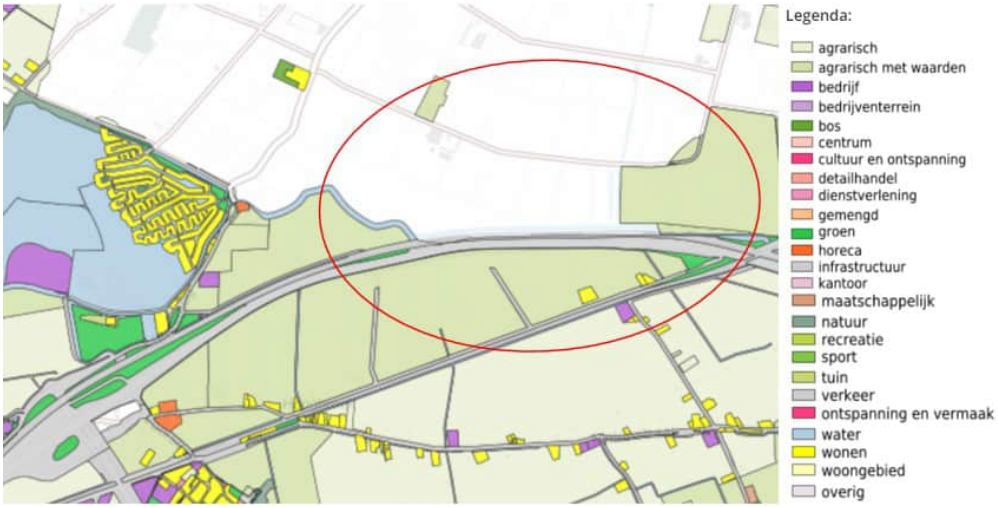
In de omgeving van de windturbines liggen twee hoge druk aardgasleidingen van de leidingexploitant N.V. Gasunie. De ligging van deze leidingen ten opzichte van de voorgenomen locaties van de windturbines is gegeven in afbeelding 1.1.

2.2 Bestaande situatie

Het plangebied ligt rondom de snelweg A15, die loopt van de Maasvlakte, via Rotterdam en Tiel en welke bij Bemmel aansluit op de A325. Dit gebied bestaat voornamelijk uit agrarisch gebied. Ten westen van het plangebied ligt een woonwijk en een meer. Ten zuiden van het plangebied liggen tevens woningen en bevindt zich een ijsclub. Deze ijsclub bestaat uit een clubhuis en een ijsbaan die geopend wordt wanneer het weer dit toelaat. Ook bevinden zich ten westen en ten oosten stukken groen en liggen hier en daar bedrijfsterreinen. Het niet-gekleurde deel op de afbeelding is onderdeel van het bestemmingsplan gemeente Buren.

Onderstaande afbeelding geeft het bestemmingsplan van de bestaande situatie weer.

Afbeelding 2.2 Bestemmingsplan voor de omgeving van het voornemen met in de rode cirkel het plangebied



2.3 Nieuwe situatie

In maart 2021 is de Regionale Energiestrategie (RES) 1.0 Fruitdelta Rivierenland gepubliceerd. Hierin zijn kansrijke gebieden voor de ontwikkeling van windenergie bepaald. Het kansrijke gebied langs de A15 uit de RES 1.0 Fruitdelta Rivierenland bevat de bestaande windparken Echteld-Lienden en Buren. Het gebied van het windpark Buren is geen onderdeel van het voornemen, maar wordt in dit document beschouwd omdat het park naast het beoogde windpark gelegen is. Dit gebied bevindt zich ten oosten van het voornemen.

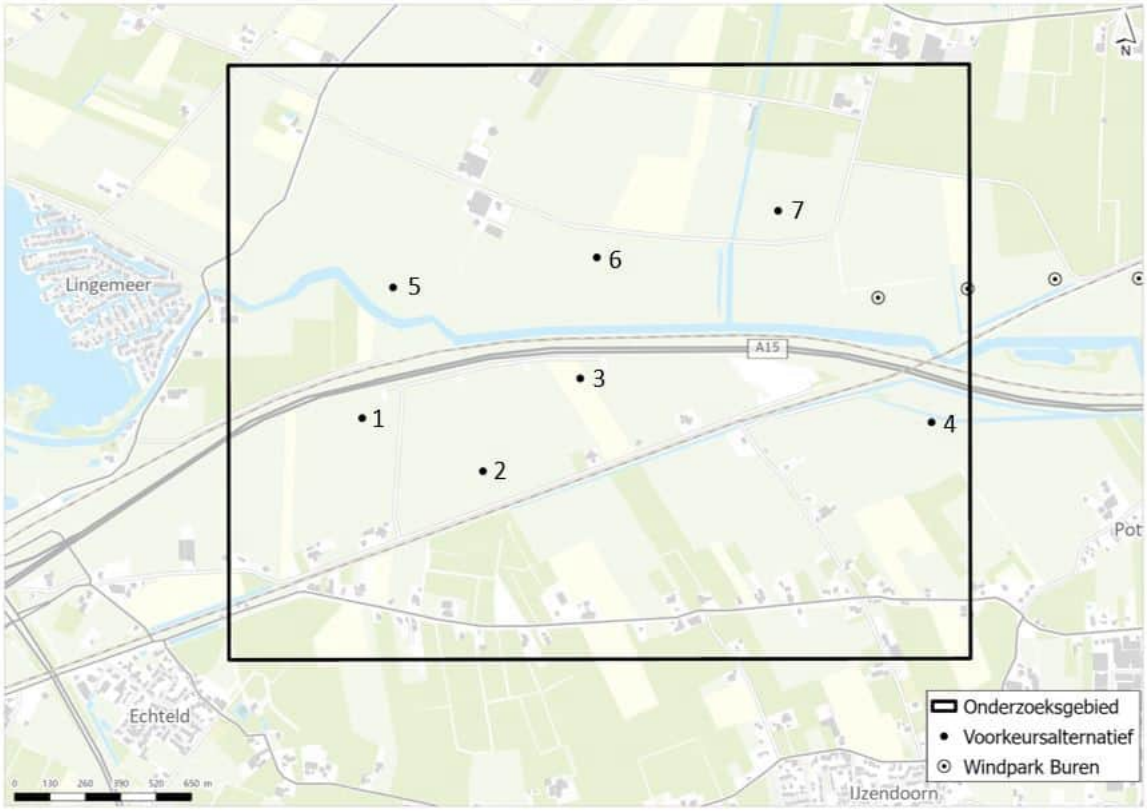
Het beoogde voornemen betreft de realisatie van 7 windturbines. Daarvoor worden de vier al bestaande windturbines aan de zuidzijde van de A15 eerst verwijderd. Het exacte type van de winturbines die worden geplaatst zal later bepaald worden. Daarom is een bandbreedte onderzocht waarbinnen de nieuwe turbines aan moeten voldoen. De afmetingen van de bandbreedte zijn weergegeven in onderstaande tabel. Voor de onderbouwing van de gehanteerde dimensies wordt verwezen naar de MER paragraaf 10.4.3.

Tabel 2.1 Afmetingen windturbines voor de onder- en bovengrens van de bandbreedte

	Ondergrens	Bovengrens
ashoogte	130 m	175 m
rotordiameter	160 m	175 m
tiphoogte		max. 255 m

Onderstaande afbeelding geeft de beoogde locaties weer voor de windturbines en onderstaande tabel geeft de exacte coördinaten van de windturbines.

Afbeelding 2.3 Locaties voor voorgenomen windturbines windpark Echteld-Lienden



Tabel 2.2 Exacte coördinaten windturbines beoogde situatie

Windturbine	Coördinaat x	Coördinaat y
1	163220,59	436733,70
2	163664,45	436539,02
3	164020,94	436880,01
4	165311,5	436718,33
5	163333,58	437213,29
6	164082,07	437323,75
7	164747,81	437494,10

3

JURIDISCH KADER

Het juridisch kader betreft de wetgeving zoals deze geldt onder de Omgevingswet vanaf 1 januari 2024.

Voor windturbines gelden regels uit:
- **het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal).** Hierin staan voorschriften voor burgers en bedrijven;
- **het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl).** Hierin staan voorschriften voor het bevoegd gezag;
- **het Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid Module IV.** Hierin staan de regels voor het uitvoeren van risicoberekeningen voor windturbines.

In de Handreiking Risicozonering Windturbines staat extra informatie over de beoordeling van windturbines. Deze wordt gevolgd om invulling te geven aan de hierboven genoemde regelgeving. Onderstaande paragrafen gaan nader in op het relevante juridische kader waaraan getoetst dient te worden in deze externe veiligheidstoetsing.

3.1 Wet- en regelgeving externe veiligheid

De wet- en regelgeving die externe veiligheid omvat is vastgelegd in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). Deze garandeert een maatschappelijk acceptabel beschermingsniveau rondom activiteiten met gevaarlijke stoffen middels risiconormering. Ter uitvoering van de wetgeving is de Omgevingsregeling opgesteld. Hierin staan technische en administratieve regels voor het gebruik van de wet in de praktijk. Twee begrippen staan bij deze regeling centraal: het plaatsgebonden risico (PR) en aandachtsgebieden.

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt, overlijdt als direct gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen. De kans op een ongeval door het falen van windturbines wordt ook onderzocht aan de hand van het PR. Voor het PR geldt een grenswaarde van 10^{-6} per jaar. Binnen deze PR 10^{-6} contour mogen zich geen (zeer) kwetsbare locaties/gebouwen bevinden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt geen PR 10^{-6} contour, maar geldt de PR 10^{-5} contour als richtwaarde.

Locaties en gebouwen zijn als volgt gedefinieerd:

Zeer kwetsbare gebouwen

Zeer kwetsbare gebouwen zijn gebouwen waar mensen zichzelf niet op tijd in veiligheid kunnen brengen bij een ongeval, zoals een basisschool, ziekenhuis of gevangenis.

Kwetsbare gebouwen en locaties

Kwetsbare gebouwen en locaties zijn alle gebouwen met een woonfunctie en alle locaties bestemd voor grote evenementen of voor recreatief nachtverblijf voor meer dan 50 personen. Gebouwen en locaties zijn ook kwetsbaar wanneer veel personen een groot deel van de dag aanwezig zijn. Denk bijvoorbeeld aan gebouwen met een kantoorfunctie, sportfunctie, bijeenkomstfunctie en locaties voor evenementen in de open lucht voor ten minste 5.000 personen.

Beperkt kwetsbare gebouwen en locaties
De overige gebouwen en locaties zijn beperkt kwetsbaar. De nadruk ligt onder de Omgevingswet op de bescherming van de kwetsbare gebruiksfunctie van een gebouw in plaats van op de bescherming van het gebouw als geheel. Denk bij beperkt kwetsbare gebouwen en locaties bijvoorbeeld aan een sport, spel of recreatief dagverblijf waar doorgaans niet een groot aantal personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig is.

Aandachtsgebieden
Voor activiteiten met externe veiligheidsrisico's worden aandachtsgebieden aangewezen die rondom deze activiteiten liggen. Het bevoegd gezag weegt af waar (binnen deze aandachtsgebieden) extra maatregelen nodig zijn ter bescherming tegen de gevolgen van een ongeval. Dit doet zij door het aanwijzen van voorschriftengebieden in het omgevingsplan. Er worden drie type aandachtsgebieden onderscheiden:
- brandaandachtsgebieden;
- explosieaandachtsgebieden;
- gifwolkaandachtsgebieden.

3.2 Overige aspecten

De wet- en regelgeving die de relatie tussen ruimtelijke ordening en de bovengenoemde aspecten, waarvoor na plaatsing van de windturbines mogelijk veiligheidsrisico's ontstaan omvat, is het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) en het Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid Module IV.

3.2.1 Buisleidingen

Het Bkl stelt regels aan buisleidingen en de omgeving daarvan. Daarbij wordt ingegaan op het PR en het GR zoals hierboven beschreven. In Bijlage VII van het Bkl zijn eisen aan het PR te vinden. Daarnaast zijn instructieregels voor het omgevingsplan in hoofdstuk 5 van het Bkl vastgelegd en de beoordelingsregels voor omgevingsvergunningen in hoofdstuk 8. Ook zijn belemmeringsgebieden voor buisleidingen in het Bkl vastgelegd. In de rekenvoorschriften van het RIVM staan regels die gehanteerd moeten worden bij het uitvoeren van risicoberekeningen. Het rekenvoorschrift wordt aangewezen in de Omgevingsregeling.

3.2.2 Snelweg

In de Regeling Basisnet staat waar risicoplafonds liggen langs de transportroutes, hoe hoog ze zijn en welke regels er gelden voor ruimtelijke ontwikkelingen. Het Basisnet is een landelijk aangewezen netwerk voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. De A15 is een Rijksweg en valt onder het Basisnet.
Vanuit de Ow bestaat geen verplichting om het toegevoegd risico voor het Basisnet door windturbines te beschouwen. Wel dient vanuit de Handreiking risicozonering windturbines een vergunning *Wet beheer Rijkswaterstaatwerken* (Wbr) aangevraagd te worden bij het plaatsen van een windturbine in de gronden naast een Rijksweg, die verleend wordt door Rijkswaterstaat.

3.2.3 Spoorweg

Alle hoofdspoorwegen in Nederland vallen onder de verantwoordelijkheid van ProRail. Zij verleent de vergunningen binnen haar beheersgebied. In verband met de spoorwegveiligheid hanteert ProRail een afstandseis tussen windturbines en de spoorweg en dient het veiligheidsrisico voor personen en gevaarlijke stoffen te worden bepaald. Volgens het Handboek risicozonering windturbines dient op grond van de Spoorwegwet bij ProRail een vergunning te worden aangevraagd voor plaatsing van windturbines wanneer een (deel van een) rotorblad binnen de vergunningsgrenzen komt.

3.2.4 Hoogspanningsinfrastructuur

TenneT TSO B.V. beheert het transportnetwerk van 110 kV tot en met 380 kV. Zij zal bezwaar maken tegen plaatsing van een windturbine in de nabijheid haar hoogspanningsinfrastructuur als naar het oordeel van TenneT het risico wordt verhoogd op aantasting van de leveringszekerheid van elektriciteit. TenneT is geen vergunningverstrekkende instantie en heeft geen wettelijk bepaalde criteria op basis waarvan afstandseisen binnen een beheersgebied gesteld kunnen worden. Zij adviseren echter wel een aan te houden afstand tussen windturbines en hun hoogspanningsinfrastructuur. Ook wordt de richtlijn gebruikt dat een windturbine de kans op falen van de verbinding met hoogstens 10 % mag verhogen. Overleg en afstemming met TenneT wordt aanbevolen omdat zij als belanghebbende zienswijzen in het MER-traject kan aandragen.

3.2.5 (Zeer) kwetsbare gebouwen en locaties

Zie hiervoor paragraaf 3.1.

3.2.6 Windpark Buren

Voor de windturbines van het naastgelegen windpark Buren gelden tevens de regels zoals deze voor windpark Echteld-Lienden gelden. Dit betreft regels uit:
- het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal);
- het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl);
- de Omgevingsregeling;
- de Handreiking risicozonering windturbines.

Er wordt geïnventariseerd of er aan de hand van bovengenoemde wetgeving windpark Buren moet worden meegenomen in het kader van externe veiligheid.

4

REKENMETHODIEK

De berekeningen van de externe veiligheidsrisico's zijn gemaakt conform het Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid, module IV voor CAROLA rekenpakket versie 1.0.0.52 met het parameterbestand versie 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 20 februari 2024. De methodiek om trefkansen te berekenen is gebaseerd op de berekeningsmethodieken in de Handreiking Risicozonering Windturbines. Per faalscenario wordt beschreven hoe de berekening is uitgevoerd.

Voor de bepaling van het PR en aandachtsgebieden van buisleidingen gelegen naast het plangebied zijn de leidingbestanden opgevraagd bij de leidingexploitant: N.V. Nederlandse Gasunie. Het gebied van interesse is reeds aangeleverd aan de exploitant. Het bestand met de gegevens van de leiding in dit gebied zijn versleuteld opgeleverd en gebruikt voor de CAROLA-berekeningen. De buisleidinggegevens zijn gegeven in de volgende paragraaf. De rekenmethodiek leidt tot een conservatieve inschatting van de maximale kans op schade gebaseerd op de aanname dat treffen 100 % kans op schade oplevert. Er is geen vaste rekenmethodiek beschikbaar voor het berekenen van de kans op schade aan hoogspanningskabels.

4.1 Beschrijving buisleidingen

Onderstaande tabel geeft informatie weer over de gasleidingen die potentieel risicoverhogend werken in relatie tot de nieuwe risico's van de beoogde ontwikkelingen.

Tabel 4.1 Beschrijving van de buisleidingen in de omgeving van het beoogde plangebied

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter (mm)	Druk (bar)	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	9267_leiding-N-574-10-deel-1	168,30	40	14-02-2024
N.V. Nederlandse Gasunie	9267_leiding-N-574-16-deel-1	114,30	40	14-02-2024

Risicomitigerende maatregelen zijn doorgerekend met behulp van de software CAROLA. De risicoberekeningen zijn opgeleverd door de exploitant en niet aanpasbaar door de CAROLA-gebruiker.

5

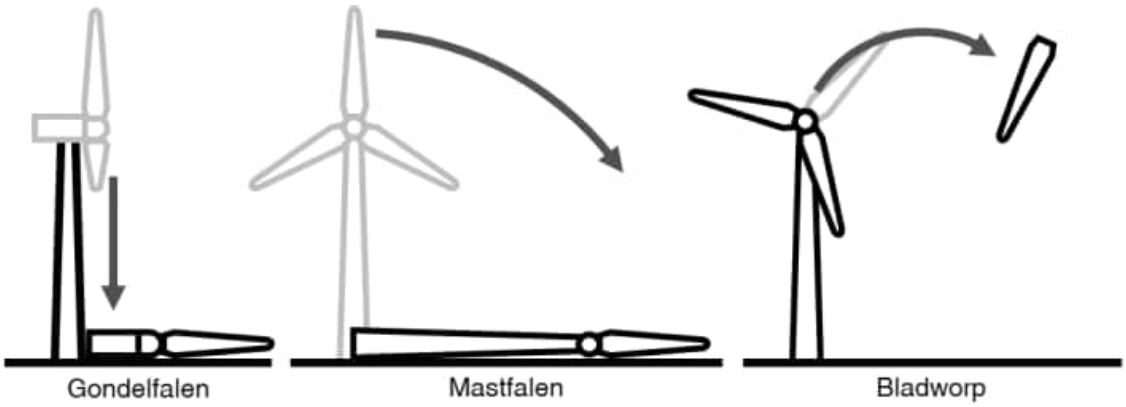
TREFKANSANALYSE

Voor de inventarisatie van de risico's van het plaatsen van windturbines in de buurt van een buisleiding wordt in eerste instantie een trefkansanalyse uitgevoerd. Met de trefkansanalyse wordt de toename van de faalfrequentie van de nabijgelegen buisleidingen als gevolg van het plaatsen van de beoogde windturbines onderzocht. Voor deze analyse worden de formules gehanteerd van het Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid Module IV. Als blijkt dat deze faalfrequentie met meer dan 10 % toeneemt, moet een analyse worden uitgevoerd voor de buisleidingen met behulp van de software CAROLA.

5.1 Faalscenario's

Risico's van een windturbine (onderstaande afbeelding) voor de omgeving bestaan uit drie typen falen:
- het naar beneden vallen van de gondel en/of rotor;
- het omvallen van een windturbine door mastbreuk;
- het afbreken van (een gedeelte van) een windturbineblad (bladworp).

Afbeelding 5.1 Potentiële faalscenario's voor een windturbine



5.1.1 Gondelfalen

Het risicogebied van het omvallen van de gondel en/of rotor is de maximale straal van de mast + de lengte van de gondel inclusief hub + de zwaartepuntsafstand van het blad. Als gevolg van gondelafworp kan een persoon of object getroffen worden door de gondel die op de grond terecht komt.

5.1.2 Mastfalen

Als gevolg van mastbreuk kan een persoon of object getroffen worden door de mast of door de gondel met rotor die op de grond terecht komt. Het omvallen van een windturbine vormt een risico binnen de maximale valafstand (ashoogte + zwaartepuntsafstand van het blad) van de windturbine.

5.1.3 Bladworp

Het risico voor de omgeving van een afgebroken blad is afhankelijk van:
- de kans dat een blad afbreekt en de omstandigheden waaronder dit gebeurt;
- de baan die het afgebroken blad aflegt, de plek waar het afgebroken blad zal inslaan en de snelheid bij de inslag;
- de aanwezigheid van personen of objecten op de plaats waar het afgebroken blad terecht komt;
- de gevolgen voor personen en of objecten als ze door een afgebroken blad worden getroffen.

De risico's van het afbreken van een windturbineblad vormen een risico binnen de straal van de maximale werpafstand.

Onderstaande tabel geeft de faalfrequenties weer van de verschillende faalscenario's conform de geactualiseerde faalfrequenties voor windturbines van het RIVM.

Tabel 5.1 Faalfrequenties van de verschillende faalscenario's

Faalscenario	Faalfrequentie per turbine per jaar
gondelfalen	$7{,}1 * 10^{-6}$
mastfalen	$6{,}1 * 10^{-5}$
bladworp	$1{,}4 * 10^{-4}$

5.1.4 IJsvorming

Bij significante ijsvorming aan de bladen van de windturbines kunnen brokstukken van ijs worden afgeworpen. Volgens de door het RIVM opgestelde Rekenvoorschriften Omgevingsveiligheid Module IV dient ijsafwerping kwalitatief te worden bepaald. De windturbines worden uitgerust met ijsdetectie. Wanneer ijsafzetting plaatsvindt, stopt de windturbine en draait deze indien gewenst naar een vooraf ingestelde stand (bijvoorbeeld parallel aan de weg zodat de afstand tot de weg zo groot mogelijk is). De windturbines worden vervolgens pas weer in bedrijf genomen wanneer visueel is vastgesteld dat er geen ijs meer op de bladen is. Het exacte ijsdetectiesysteem wordt later bepaald. Door de voorgenomen maatregelen tot mitigatie is ijsafworp geen significant thema in deze risicobeoordeling en wordt deze daarom niet meegenomen.

5.2 Werpafstanden

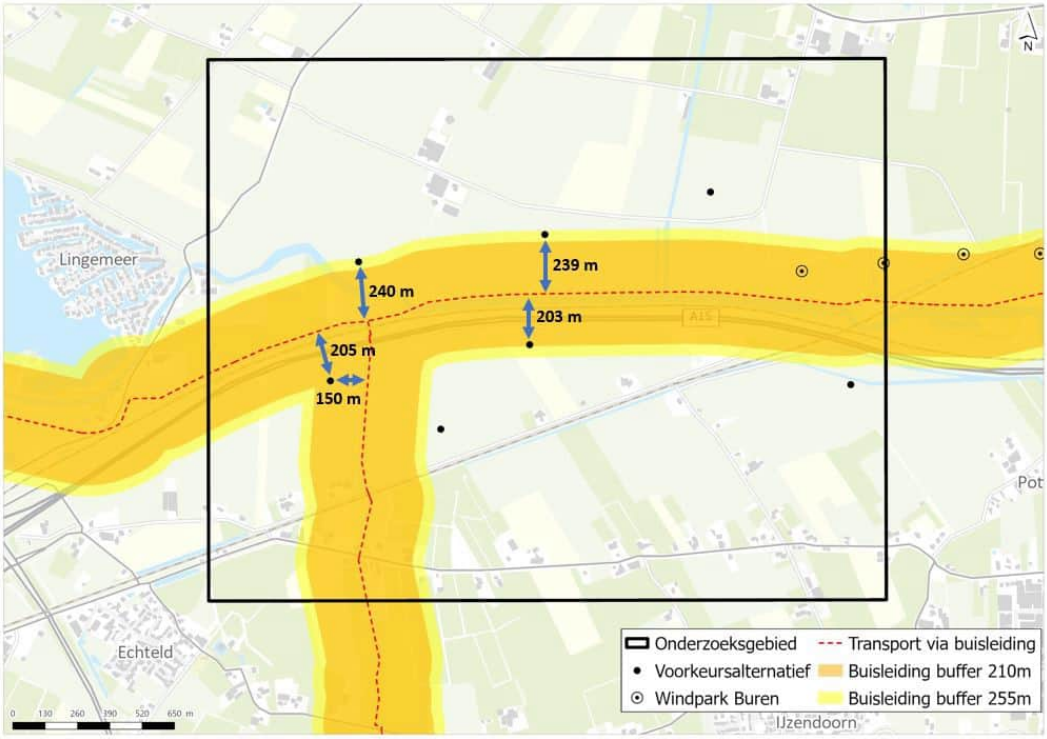
Schade aan buisleidingen als gevolg van falende windturbineonderdelen kan plaatsvinden indien het zwaartepunt van het onderdeel landt binnen een kritische afstand rondom de buisleiding. Daarom worden de zwaartepunten van de windturbineonderdelen beschouwd. Wanneer de werpafstand van onderstaande scenario's gelijk of groter is dan de afstanden van de windturbines tot de buisleiding zijn de scenario's mogelijk en moet worden bepaald hoe vaak de buisleiding kan worden getroffen.

Voor dit onderzoek wordt gekeken naar gekozen referentieturbines die de onder- en bovengrens representeren. De relevante eigenschappen van de referentieturbines zijn weergegeven in onderstaande tabel. De afstanden van de windturbines tot de buisleidingen zijn weergegeven in onderstaande afbeelding. Voor de onderbouwing van de dimensies en de gehanteerde keuzes voor de referentieturbines wordt verwezen naar de MER paragraaf 10.4.3.

Tabel 5.2 Eigenschappen referentieturbines ondergrens (V162 6.2 MW) en bovengrens (V172 7.2 MW)

Eigenschap	Ondergrens	Bovengrens
rotordiameter (m)	162	172
ashoogte (m)	130	169
tiphoogte (m)	211	255
nominaal toerental (rpm)	9,53	9,5
afstand tot zwaartepunt van een blad, gemeten vanaf de hub-as (m)	24,97	24,97
mastdiameter (m)	boven: 4 onder: 6,3	boven: 3,725 onder: 6,3
lengte gondel inclusief hub (m)	12,73	12,73
breedte gondel (m)	6,468	6,468
massa van het blad (ton)	25	25,4
gewicht gondel (ton)	90 (excl. aandrijving 99,3, excl. hub 60)	90 (excl. aandrijving 99,3, excl. hub 60)
gewicht mast (ton)	623	634

Afbeelding 5.2 Afstanden van de beoogde windturbines tot de buisleidingen N-574-10-deel-1 (horizontaal) en N-574-16-deel-1 (verticaal)



5.2.1 Gondelfalen

Volgens het Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid Module IV is de maximale effectafstand gelijk aan de maximale straal van de mast + de lengte van de gondel inclusief de hub + de zwaartepuntafstand van het blad. De trefkans wordt bepaald aan de hand van de hoek van overlap tussen het bereik van de effectafstand en het betreffende object. Voor de onder- en bovengrens geeft dit de volgende afstanden:

Tabel 5.3 Effectafstanden gondelfalen

Bandbreedte	Effectafstand (m)
ondergrens	40,85
bovengrens	40,85

Voor gondelfalen geldt dat de effectafstand voor zowel de onder- als de bovengrens korter is dan de afstanden van de windturbines tot de buisleiding. Daarmee kan dit scenario niet risicoverhogend werken voor het falen van de buisleiding.

5.2.2 Mastfalen

De maximale effectafstand is gelijk aan de ashoogte + de zwaartepuntafstand van het blad. De trefkans wordt bepaald aan de hand van de hoek van overlap tussen het bereik van de effectafstand en het betreffende object.

Voor de onder- en bovengrens geeft dit de volgende afstanden:

Tabel 5.4 Effectafstanden mastfalen

Bandbreedte	Effectafstand (m)
ondergrens	154,97
bovengrens	193,97

Voor mastfalen geldt dat de effectafstand voor zowel de onder- als bovengrens voor één windturbine groter is dan de afstand tot de buisleiding. Daarmee is voor dit scenario een vervolg benodigd in de vorm van trefkansanalyse. Dit wordt behandeld in paragraaf 5.3.1.

5.2.3 Bladworp

Voor bladworp wordt uitgegaan van de werpafstanden van het zwaartepunt van een rotorblad welke berekend wordt met het kogelbaanmodel zonder luchtkrachten. De effectafstanden bij nominaal toerental en overtoeren zijn voor de onder- en bovengrens bepaald met behulp van de online berekeningsmodule van Save-W, waarvan een PDF-uitdraai is bijgevoegd in bijlage I en II.

Tabel 5.5 Effectafstanden bladworp

Bandbreedte	Effectafstand nominaal (m)	Effectafstand overtoeren (m)
ondergrens	145	361
bovengrens	161	386

Voor bladworp geldt dat voor de ondergrens de windturbines enkel een trefkans voor bladworp overtoeren hebben. Daarmee zijn de trefrisico's klein en niet significant te noemen. De faalfrequentie voor bladworp wordt in de huidige rekenmethode verdeeld over de situaties nominaal toeren en overtoeren. Overtoeren vindt bijna niet plaats. Voor de bovengrens geldt dat voor nominaal toeren 1 windturbine een trefkans heeft.

Daarom is voor dit scenario een vervolg benodigd voor de trefkansanalyse. Dit wordt behandeld in paragraaf 5.3.1.

5.3 Beoordeling effecten

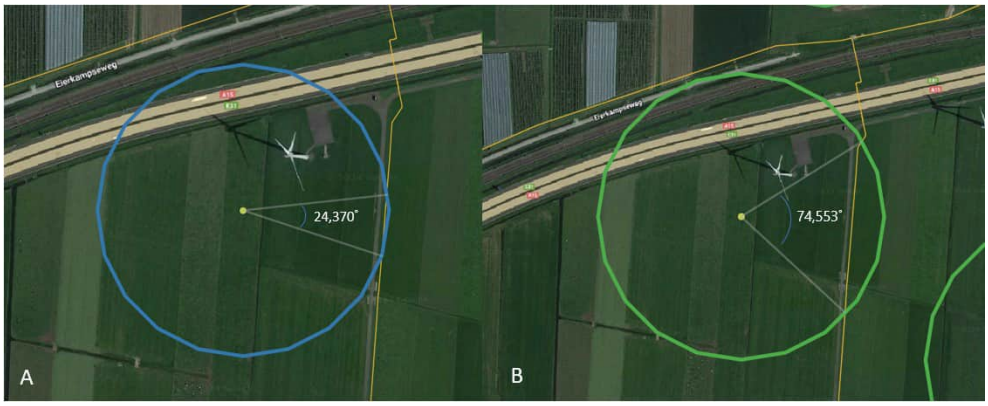
Aan de hand van de bepaalde effectafstanden kan worden berekend hoe vaak de buisleiding per faalscenario kan worden getroffen. Uit bovenstaande paragraaf blijkt dat de beoordeling moet worden uitgevoerd voor de scenario's mastfalen en bladworp. Uit de Handreiking Risicozonering Windturbines volgt dat als richtlijn moet worden aangehouden dat een toename van 10 % additioneel risico bovenop de faalfrequentie van de buisleiding toelaatbaar is.

Voor het beoordelen van de effecten wordt ervan uit gegaan dat contact tussen een windturbineonderdeel van de buisleiding altijd resulteert in het falen van de buisleiding.

5.3.1 Mastfalen

Voor mastfalen geldt dat de effectafstand voor de boven- en ondergrens voor één windturbine groter is dan de afstand tot de buisleiding N-574-16-deel 1. Dit betreft de meest westelijk gelegen beoogde windturbine (zie ook afbeelding 5.2). Met behulp van het aantal graden van de hoek waarbij de effectafstand van de windturbine de buisleiding kruist (voor de boven- en ondergrens), kan de toename van de faalfrequentie van de buisleiding als gevolg van het plaatsen van deze windturbine worden bepaald. Onderstaande afbeelding geeft deze hoek weer (let op: de op de afbeelding weergegeven bestaande windturbine wordt gesaneerd).

Afbeelding 5.3 Hoek van kruisen effectafstand tot de buisleiding voor de ondergrens (links, effectafstand van 154,97 m) en de bovengrens (rechts, effectafstand van 193,97 m)



De faalfrequentie van de windturbine kan met de volgende formule worden bepaald:

$(a/360)*Ffr_{windturbine}$ **(1)**

Waarvoor geldt dat *a* de bovengenoemde berekende hoek is en *Ffr* de faalfrequentie. Uit de Handreiking Risicozonering Windturbines volgt dat de uitkomst van deze formule niet hoger mag zijn dan 10 % van de faalfrequentie van de buisleiding. De faalfrequentie van de windturbines is bepaald aan de hand van het rapport actualisatie faalfrequenties windturbines waarin de faalfrequenties van windturbines zijn onderzocht. $Ffr_{windturbine}$ voor mastfalen is $6{,}1*10^{-5}$ per windturbine per jaar. De faalfrequentie van de buisleiding is opgevraagd bij Gasunie N.V. Onderstaande tabel geeft de resultaten weer van de bepaling.

Tabel 5.6 Bepaling toename faalfrequentie buisleiding voor mastfalen

Bandbreedte	Hoek a (°)	Faalfrequentie windturbine (/jaar)	Faalfrequentie 9267_leiding-N-574-16-deel-1 (km leiding/jaar)	Resultaat formule	>10 % toename?
ondergrens	24,370	$6,1*10^{-5}$	$4,589*10^{-5}$	$4,1*10^{-6}$	ja
bovengrens	74,553	$6,1*10^{-5}$	$4,589*10^{-5}$	$1,3*10^{-5}$	ja

Uit de resultaten blijkt dat de faalfrequentie als gevolg van het plaatsen van de windturbine voor zowel de onder- als bovengrens de faalfrequentie van de naastgelegen buisleiding met meer dan 10 % toeneemt voor het scenario mastfalen. Dit betekent dat een nadere risico-inventarisatie benodigd is waarbij wordt getoetst aan het plaatsgebonden risico en aandachtsgebieden. Hoofdstuk 6 gaat hier verder op in.

5.3.2 Bladworp

Voor bladworp geldt dat de effectafstand voor de bovengrens voor één windturbine groter is dan de afstand tot de buisleiding. Dit betreft de meest westelijk gelegen beoogde windturbine (zie ook afbeelding 5.2). Ook hier geldt dat met behulp van het aantal graden van de hoek waarbij de effectafstand van de windturbine de buisleiding kruist, de toename van de faalfrequentie van de buisleiding als gevolg van het plaatsen van deze windturbine kan worden bepaald. Onderstaande afbeelding geeft deze hoek weer (let op: de op de afbeelding weergegeven bestaande windturbine wordt gesaneerd).

Afbeelding 5.4 Hoek van kruisen effectafstand tot de buisleiding voor de bovengrens (effectafstand van 161 m)



Ook voor bladworp geldt dat de toename van de faalfrequentie van de buisleiding met bovengenoemde formule 1 kan worden bepaald. De faalfrequentie van de windturbines is wederom bepaald met het eerdergenoemde rapport van het RIVM en bedraagt voor bladworp $1,4*10^{-4}$ per windturbine per jaar. De faalfrequentie van de buisleiding is wederom gebaseerd op de geleverde informatie van Gasunie N.V. Onderstaande tabel geeft de resultaten weer voor de bepaling.

Tabel 5.7 Bepaling toename faalfrequentie buisleiding voor bladworp

Bandbreedte	Hoek a (°)	Faalfrequentie windturbine (/jaar)	Faalfrequentie 9267_leiding-N-574-16-deel-1 (km leiding/jaar)	Resultaat	>10 % toename?
bovengrens	38,838	$1,4*10^{-4}$	$4,589*10^{-5}$	$1,5*10^{-5}$	ja

Uit de resultaten blijkt dat na het plaatsen van de windturbine de faalfrequentie van de naastgelegen buisleiding voor het scenario bladworp met meer dan 10 % toeneemt. Daarom moet voor dit faalscenario getoetst worden aan het plaatsgebonden risico en aandachtsgebieden. Hoofdstuk 6 gaat hier verder op in.

5.4 Conclusie trefkansanalyse

Voor de beoogde locaties van de windturbines voor windpark Echteld-Lienden is naar aanleiding van een nabijgelegen buisleiding een trefkansanalyse uitgevoerd. Hierbij is de toename van de faalfrequentie van de buisleiding als gevolg van het plaatsen van de windturbines onderzocht voor de onder- en bovengrens van de bandbreedte. Er is gekeken naar de drie faalscenario's: gondelfalen, mastfalen en bladworp. Voor mastfalen en bladworp kan worden geconcludeerd dat de plaatsing van één windturbine nabij buisleiding N-574-16-deel-1 resulteert in een toename in faalfrequentie van meer dan 10 % voor de bovengrens. Dit betekent dat er voor deze windturbine moet worden getoetst aan het plaatsgebonden risico en voor aandachtsgebieden. De uitwerking hiervan is beschreven in hoofdstuk 6.

6

NADERE RISICO-INVENTARISATIE

Onderstaande is een uitwerking van de toetsing aan het plaatsgebonden risico en aandachtsgebieden voor de faalscenario's mastfalen en bladworp. Voor beide scenario's geldt dat de toename van de faalfrequentie van de buisleiding als gevolg van het plaatsen van de windturbines met meer dan 10 % toeneemt voor één windturbine. Dit is voor beide scenario's dezelfde windturbine. Daarom wordt in de nadere risico-inventarisatie gekeken naar deze windturbine.

6.1 Plaatsgebonden risico

Onderstaande afbeelding geeft de visualisatie weer van de $PR10^{-7}$ (groen) en $PR10^{-8}$ (blauw) contouren van de nabijgelegen buisleidingen. Naar aanleiding van de regels uit het Bkl wordt hier enkel gekeken naar de $PR10^{-6}$ contour. Er is geen sprake van een $PR10^{-6}$ contour in de referentiesituatie.

Afbeelding 6.1 Buisleidingen N-574-16-deel-1 en N-574-10-deel-1 en $PR10^{-7}$ (groen) en $PR10^{-8}$ (blauw) - contour van buisleiding N-574-10-deel-1 bepaald met CAROLA



Bij de plaatsing van een windturbine nabij buisleidingen moet worden voldaan aan de voorschriften uit het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), dat stelt dat de integriteit van de buisleiding niet mag verslechteren. De Gasunie heeft aanvullend beleid opgesteld voor windturbine parken nabij gasinfrastructuur. Indien de intrinsiek veilige afstand niet kan worden aangehouden, is de plaatsing van de windturbines alleen acceptabel als:

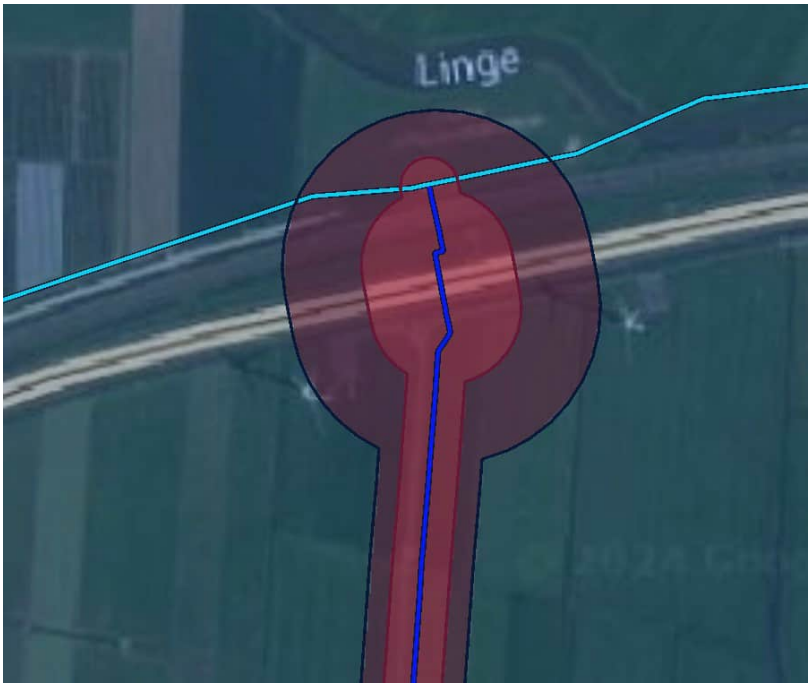
1 er geen PR10-6 contour ontstaat die buiten de belemmeringenstrook reikt;
2 de PR10-6 contour neemt niet toe, als deze al buiten de belemmeringenstrook reikte.

Hier wordt aan voldaan, omdat er geen $PR10^{-6}$ contour is in de referentiesituatie. Ook is onwaarschijnlijk dat er een $PR10^{-6}$ contour ontstaat als gevolg van de plaatsing van de windturbine. Er wordt voldaan aan het windturbine beleid van de Gasunie. Buisleiding N-574-16-deel-1 vormt daarmee geen belemmering vanuit het plaatsgebonden risico voor de voorgenomen ontwikkelingen.

6.2 Aandachtsgebieden

Onderstaande afbeelding geeft een visualisatie weer van de letaliteitsafstand van de nabijgelegen buisleiding. Er bestaat een 1 % en een 100 % -letaliteitsafstand. Dit is de afstand tot waar bij een incident met gevaarlijke stoffen 1 % of wel 100 % van de aanwezige slachtoffers overlijdt. Daarbij geeft afbeelding A de 1 % (donkerrood) en 100 % (lichtrood) -letaliteitsafstand weer en afbeelding B de letaliteitsafstand ten opzichte van de beoogde locaties van de windturbines.

Afbeelding 6.2 1 % (donkerrood) en 100 % (lichtrood) letaliteitsafstanden van de buisleiding N-574-10-deel-1 bepaald met CAROLA



Op de afbeelding is te zien dat de buisleiding waarvoor getoetst moet worden, N-574-16-deel-1, een invloedsgebied heeft. Het aandachtsgebied van een aardgasleiding is begrensd op de 10 kW/m^2 van de initiële fakkel. Dit komt overeen met de 1 % letaliteitsafstand (donkerrood op de afbeelding). Daarmee kan ook worden geconcludeerd dat de windturbine zich niet binnen het aandachtsgebied van de buisleiding in kwestie bevindt en dat de beoogde locatie van de windturbine waarvoor getoetst moet worden aan het aandachtsgebied van de buisleiding niet belemmerd worden door de buisleiding of dat extra veiligheidsvoorschriften worden aangewezen in het kader van groepsrisico.

6.3 Conclusie

Naar aanleiding van de trefanalyse voor de verschillende faalscenario's van de windturbines is een nadere risico-inventarisatie uitgevoerd voor het scenario mastfalen. Daarbij is voor één relevante windturbine getoetst aan het PR en het aandachtsgebied van de nabijgelegen buisleiding N-574-10-deel-1.
Naar aanleiding van de resultaten kan worden geconcludeerd dat de buisleiding aan de hand van het PR en aandachtsgebied geen belemmering vormt voor de plaatsing van de windturbines.

7

TOETSING JURIDISCH KADER OVERIGE ASPECTEN

7.1 Snelweg

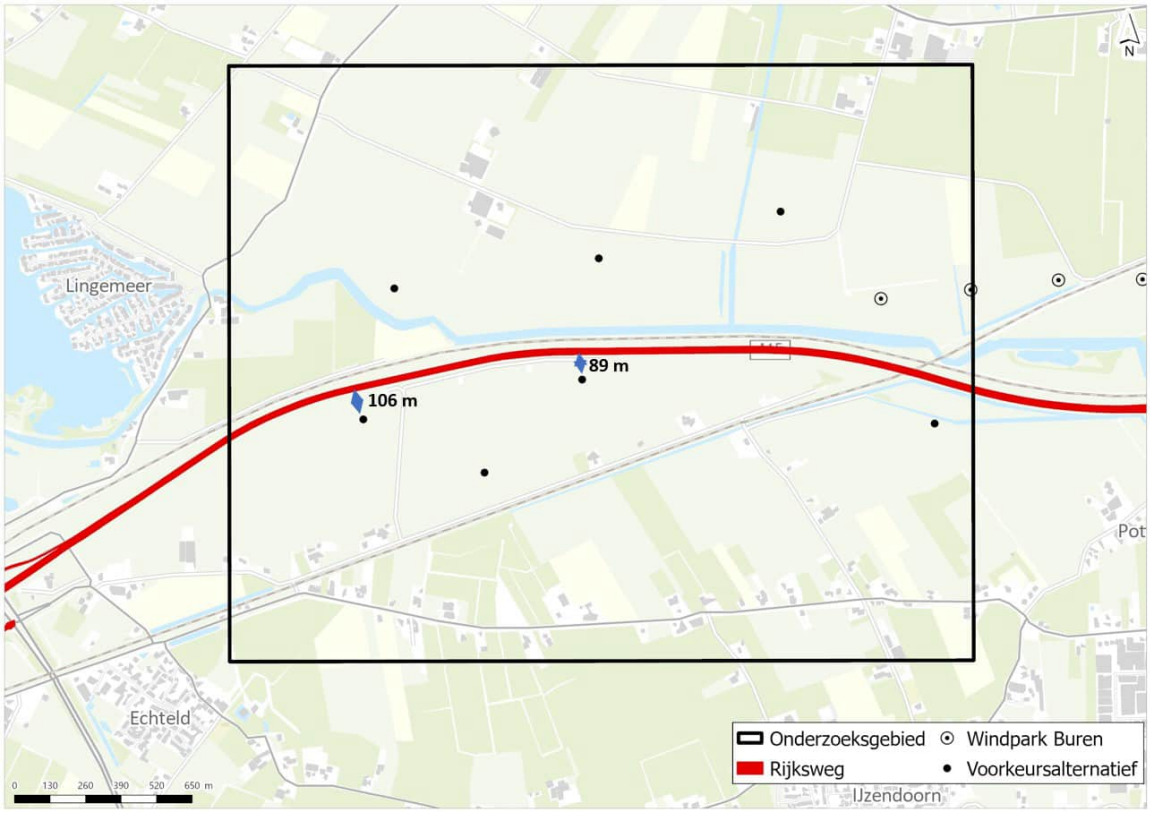
De A15 is zowel een Basisnetweg als een Rijksweg. Vanuit de Handreiking risicozonering windturbines dient een vergunning *Wet beheer Rijkswaterstaatwerken* (Wbr) aangevraagd te worden bij het plaatsen van een windturbine in de gronden naast een Rijksweg, die verleend wordt door Rijkswaterstaat (RWS).

RWS hanteert in artikel 3 lid 1 van de 'Beleidsregels voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatwerken' de volgende relevante afstandseis:

- voor turbines met een rotordiameter groter dan 60 m: ten minste een halve rotordiameter uit de rand van de verharding.

Voor de ondergrens, waarbij de rotordiameter 162 m is, betekent dit een afstand van 81 m. Voor de bovengrens, waarbij de rotordiameter 172 m is, betekent dit een afstand van 86 m. Onderstaande afbeelding geeft de beoogde windturbines en de A15 weer.

Afbeelding 7.1 De beoogde windturbines en de A15 (rood)

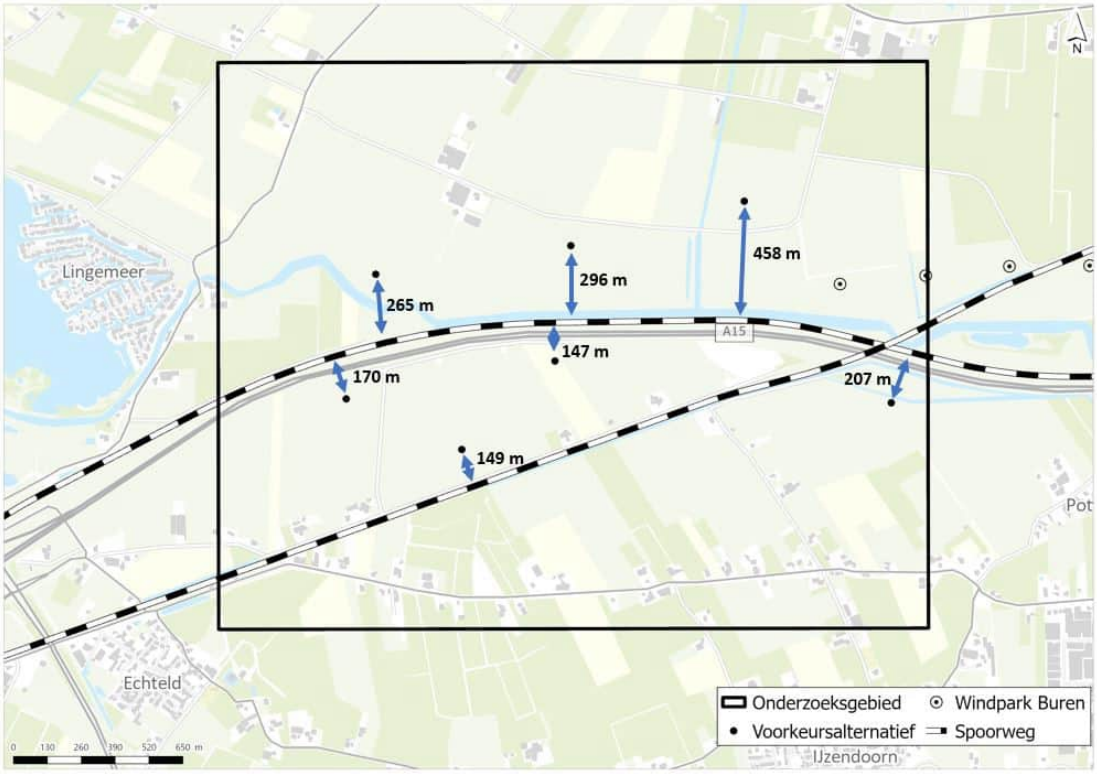


Voor zowel de onder- als de bovengrens wordt de afstandseis voor alle beoogde locaties van de windturbines aangehouden. Daarmee vormt de snelweg A15 geen belemmering voor het plaatsen van de windturbines op de beoogde locaties.

7.2 Spoorwegen

In verband met de spoorwegveiligheid hanteert ProRail een afstandseis tussen windturbines en de spoorweg en dient het veiligheidsrisico voor personen en gevaarlijke stoffen te worden bepaald. Op grond van artikel 19 van de Spoorwegwet dient bij ProRail een vergunning te worden aangevraagd voor plaatsing van windturbines wanneer een (deel van een) rotorblad binnen de vergunningsgrenzen komt. Volgens het Handboek risicozonering windturbines moet een afstand van de straal van de rotor + 7,85 m tussen de windturbines en het spoor worden aangehouden. Onderstaande afbeelding geeft de afstanden van de windturbines tot de nabijgelegen spoorwegen (blauw) weer.

Afbeelding 7.2 Afstanden van de beoogde windturbines tot de nabijgelegen spoorwegen in m



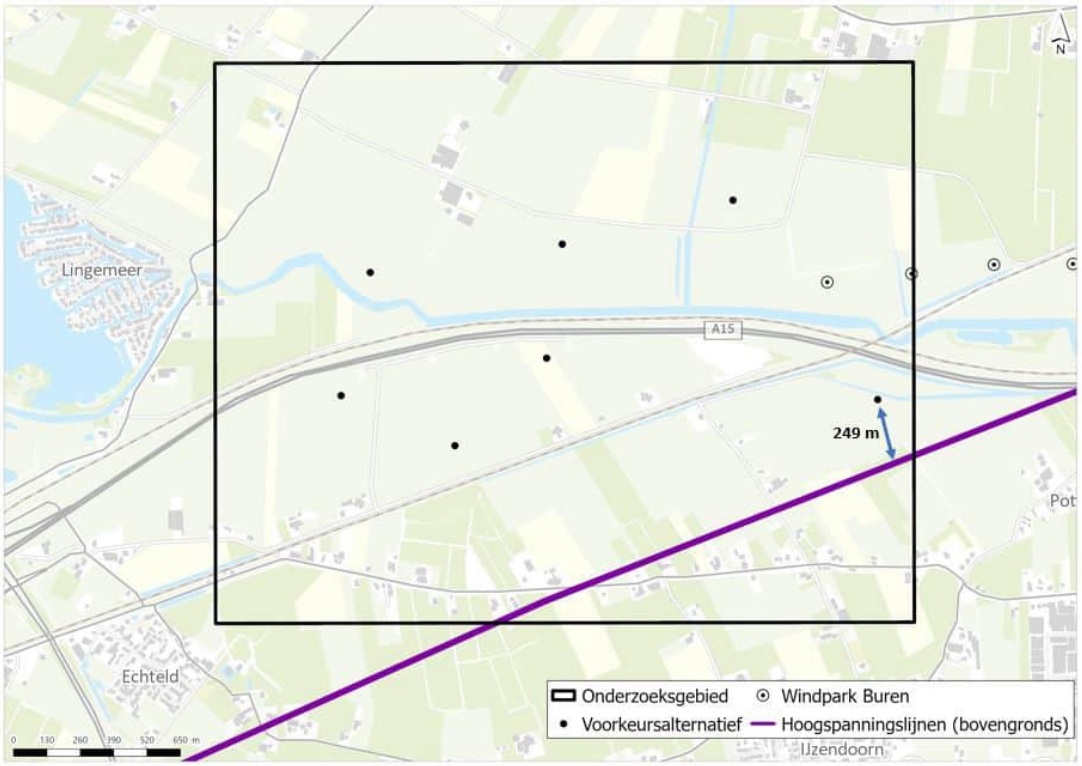
Voor de ondergrens, waarbij de rotordiameter 162 m bedraagt, betekent dit dat de aan te houden afstand voor de windturbines 92 m moet bedragen. Voor de bovengrens, waarbij de rotordiameter 172 m bedraagt, betekent dit dat de aan te houden afstand voor de windturbines 97 m moet bedragen. Voor alle windturbines geldt dat deze zich voor zowel de onder- als bovengrens op een grotere afstand van de spoorwegen bevinden dan de vergunningsgrenzen. Daarmee vormen de spoorwegen geen belemmering voor het plaatsen van de windturbines op de beoogde locaties.

7.3 Hoogspanningsinfrastructuur

Voor hoogspanningsinfrastructuur gelden geen afstandseisen.

TenneT adviseert echter om een vrije ruimte aan te houden die minimaal gelijk of groter is dan de maximale werpafstand bij nominaal toerental, of indien deze groter is de ashoogte + een halve rotordiameter van de betreffende windturbine. Onderstaande afbeelding geeft de afstanden van de beoogde windturbines tot de dichtstbijzijnde hoogspanningslijn weer.

Afbeelding 7.3 Afstanden van de beoogde windturbines tot de dichtstbijzijnde hoogspanningslijn (paars) in m



Uit de afbeelding blijkt dat de afstand van de beoogde locatie voor de windturbine die het dichtst in de buurt van de hoogspanningslijn ligt 249 m bedraagt. Op basis van de risicoberekening van Save-W (bijlage I en II) bedraagt de maximale werpafstand bij nominaal toerental voor de ondergrens 145 m en voor de bovengrens 161 m. Daarmee wordt in beide gevallen aan de adviesafstanden voldaan. Daarnaast is TenneT volgens het Handboek Risicozonering Windturbines akkoord met een gehanteerde veiligheidsafstand van 245 m. Dit is hier tevens het geval.

7.4 (Zeer) kwetsbare gebouwen en locaties

Onder het Bkl wordt onderscheid gemaakt tussen (beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties en zeer kwetsbare gebouwen.

Onder het Bkl worden de volgende gebouwen als beperkt kwetsbaar beschouwd:
- een woonfunctie op een locatie met een dichtheid van ten hoogste twee woningen/ha, om te worden gebruikt in het kader van uitoefening van een bedrijf of als onderdeel van lintbebouwing of nagenoeg loodrecht is gelegen op een buisleiding;
- een bijeenkomstfunctie met uitzondering van een kinderopvang, dagverblijf van personen met lichamelijke/geestelijke beperking, waar doorgaans een groot aantal personen gedurende een groot deel van de dag aanwezig is;
- industriefunctie met uitzondering van gebouwen waar doorgaans een groot aantal mensen gedurende een groot deel van de dag aanwezig is;
- een kantoorfunctie met een bruto-vloeroppervlak van ten hoogste 1.500 m^2;

- een logiesfunctie met een dichtheid van ten hoogste twee logiesfuncties/ha en ten hoogste vijf logiesverblijven per gebouw of een bruto-vloeroppervlak van ten hoogste 1.500 m^2;
- een onderwijsfunctie voor volwassenenonderwijs, met uitzondering van een onderwijsfunctie waarin doorgaans een groot aantal personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig is;
- een sportfunctie met uitzondering van waar doorgaans een groot aantal personen gedurende een groot deel van de dag aanwezig is;
- een winkelfunctie met uitzondering van een winkelfunctie in een gebouw waarin een supermarkt of warenhuis is gevestigd met meer dan vijf winkels met een totaal bruto-vloeroppervlak van meer dan 1.000 m^2 of een winkel met een bruto-vloeroppervlak van meer dan 2.000 m^2.

Beperkt kwetsbare locaties worden onder het Bkl aangeduid als locaties voor:
- recreatief nachtverblijf voor ten hoogste 50 personen;
- sport, spel of recreatief dagverblijf, met uitzondering van locaties waar doorgaans een groot aantal personen gedurende een groot deel van de dag aanwezig is;
- evenementen in de open lucht voor minder dan 5.000 personen.

Onder het Bkl worden de volgende gebouwen als kwetsbaar beschouwd:
- een woonfunctie;
- een bijeenkomstfunctie;
- een industriefunctie als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving;
- een gezondheidszorgfunctie;
- een kantoorfunctie;
- een logiesfunctie als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving;
- een onderwijsfunctie;
- een sportfunctie als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving; of
- een winkelfunctie als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving.

De volgende locaties worden als kwetsbaar beschouwd:
- locaties voor recreatief nachtverblijf voor meer dan 50 personen;
- locaties voor sport, spel of recreatief dagverblijf, waar doorgaans een groot aantal personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig is; of
- evenementen in de openlucht voor ten minste 5.000 personen.

De volgende gebouwen worden als zeer kwetsbaar beschouwd:
- een woonfunctie voor 24-uurszorg;
- een bijeenkomstfunctie voor kinderopvang of voor dagverblijf van personen met een lichamelijke of geestelijke beperking;
- een celfunctie als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving;
- een gezondheidszorgfunctie met bedgebied; of
- een onderwijsfunctie voor basisonderwijs of voor onderwijs aan minderjarigen met een lichamelijke of geestelijke beperking.

Het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) beschermt (zeer) kwetsbare en beperkt kwetsbare gebouwen en locaties via instructieregels. Voor (zeer) kwetsbare gebouwen en locaties geldt een grenswaarde voor het plaatsgebonden risico van 10^{-6}. Dit betekent dat deze gebouwen en locaties niet binnen de 10^{-6} contour van de windturbines mogen liggen. Voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties geldt een standaardwaarde voor het plaatsgebonden risico van 10^{-5}. Voor deze gebouwen en locaties geldt echter dat het bevoegd gezag gemotiveerd kan afwijken van deze afstanden.

Met behulp van de berekeningsmodule van Save-W kunnen de $PR10^{-6}$ en $PR10^{-5}$ contouren rondom de windturbines voor de onder- en bovengrens worden bepaald. Voor de ondergrens geldt dat de windturbines een $PR10^{-6}$ contour hebben van 169 m en een 10^{-5} contour van 69 m. Voor de bovengrens is de $PR10^{-6}$ contour 179 m en de 10^{-5} contour 53 m.

Onderstaande afbeeldingen geven de kwetsbare gebouwen en locaties nabij het plangebied voor windpark Echteld-Lienden weer voor de onder- en bovengrens. Ook zijn de $PR10^{-5}$ en $PR10^{-6}$ contouren weergegeven.

Afbeelding 7.4 $PR10^{-6}$ en $PR10^{-5}$ contouren van de beoogde windturbines (ondergrens) en (zeer) kwetsbare gebouwen en locaties nabij de windturbines



Afbeelding 7.5 $PR10^{-6}$ en $PR10^{-5}$ contouren van de beoogde windturbines (bovengrens) en (zeer) kwetsbare gebouwen en locaties nabij de windturbines



Uit bovenstaande afbeeldingen blijkt dat er meerdere kwetsbare gebouwen nabij het plangebied liggen. Er bevinden zich geen zeer kwetsbare gebouwen in de buurt van de beoogde locaties voor de windturbines.

Daarnaast zijn de afstanden tot (beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties groot genoeg dat deze zich niet binnen, respectievelijk, de $PR10^{-5}$ en de $PR10^{-6}$ contouren van de windturbines bevinden. Dit geldt voor de gehele bandbreedte van het VKA.

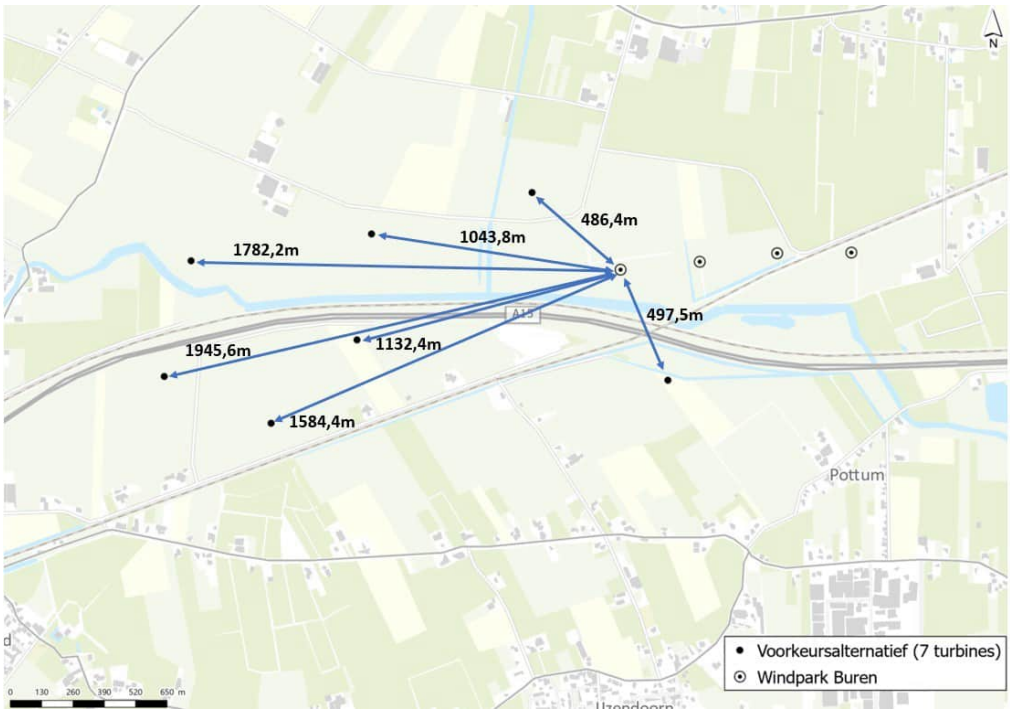
IJsclub de Hoeken

In afbeelding 7.4 en 7.5 is ten zuiden van de snelweg de A15 een roze vlak met blauwe omlijning te zien. Dit betreft de nabijgelegen ijsclub de Hoeken. Deze ijsbaan is een incidentele ijsbaan die geopend wordt wanneer het voldoende gevroren heeft. Bij de ijsclub bevindt zich tevens een gebouw dat als clubhuis dient. De ijsclub kan onder beperkt kwetsbare gebouwen en locaties worden geschaard, zoals genoemd in het Bkl bijlage VI, en dan wel onder lid b: *sport, spel of recreatief dagverblijf, met uitzondering van locaties waar doorgaans een groot aantal personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig is*. Met *een groot aantal personen gedurende een groot deel van de dag* wordt hierbij meer dan 50 personen gedurende minstens 8 uur per etmaal bedoeld volgens uitspraak 201705520/1/A1 door Raad van State. Er kan worden uitgesloten dat een dergelijk aantal personen doorgaans aanwezig is bij ijsclub de Hoeken. Daarom is beperkt kwetsbare locatie hier het beste van toepassing. Omdat de ijsclub tevens een bedrijfswoning is, kan het clubhuis worden gezien als een beperkt kwetsbaar gebouw. Voor zowel de onder- als bovengrens geldt dat de ijsclub zich niet binnen de 10^{-5} contour van de windturbines bevindt. Daarmee vormt de ijsclub geen belemmering voor het plaatsen van de windturbines.

7.5 Windpark Buren

Ten oosten van het plangebied voor windpark Echteld-Lienden bevindt zich een al bestaand windpark, namelijk windpark Buren. Windturbines zijn zelf geen (beperkt) kwetsbare objecten. Daarom hoeft geen rekening te worden gehouden met de $PR10^{-6}$ contour van de windturbines. De Handreiking Risicozonering Windturbines hanteert daarnaast losgezien van de externe veiligheidsregels voor de plaatsing van de windturbines op de omgeving geen externe veiligheidsregels voor naast elkaar gelegen windturbineparken.

Afbeelding 7.6 Afstanden tussen beoogd windpark Echteld-Lienden en windpark Buren



8

CONCLUSIE

Op basis van het uitgevoerde onderzoek naar de externe veiligheid in verband met de beoogde plaatsing van 7 windturbines is een aantal objecten geïdentificeerd waarvoor de plaatsing van de windturbines potentieel risico's oplevert. Voor de nabijgelegen buisleidingen N-574-16-deel-1 en N-574-10-deel-1 is een externe veiligheidstoetsing uitgevoerd. Daarvoor is in eerste instantie een trefkansanalyse uitgevoerd waarna vervolgens is doorgerekend met behulp van de software CAROLA. Overige aspecten zijn tevens geïnventariseerd. Het betreft de volgende objecten:

- de snelweg A15;
- een spoorweg;
- hoogspanningslijnen;
- (beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties;
- het bestaande windpark Buren.

Uit de trefkansanalyse volgt dat de faalfrequentie van de nabijgelegen buisleiding N-574-16-deel-1 als gevolg van het plaatsen van één windturbine met meer dan 10 % toeneemt voor het scenario mastfalen (boven- en ondergrens) en bladworp (bovengrens). Daarom is voor deze faalscenario's een nadere risico-inventarisatie uitgevoerd. Daarbij is getoetst aan het PR en het aandachtsgebied van de buisleiding. Naar aanleiding van deze resultaten kan worden geconcludeerd dat de buisleiding geen belemmering vormt voor de plaatsing van de windturbines. Voor de overige risicovolle objecten kan tevens worden geconcludeerd dat deze geen belemmering vormen voor de plaatsing van de windturbines.

Bijlage(n)

BIJLAGE: SAVE-W RAPPORT ONDERGRENS

SAVE-W



Algemene Informatie

Basisgegevens

Projectnaam	
Type windturbine(s)	
Locatie	
Berekening uitgevoerd door	

1. Inhoud

2. Kader 2
3. Save-W 4
4. Gehanteerde invoerparameters 6
5. Resultaten risicoberekening 7
6. Disclaimer 8

Save-W is een online rekenmodel dat gratis beschikbaar wordt gesteld door:

- Het ministerie van Infrastructuur en Milieu
- Gasunie
- Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO)
- Velin
- Nederlandse Windenergie Associatie (NWEA)
- Antea Group

Save-W is een productie van Antea Group en gevalideerd door het RIVM.

2. Kader

Windturbines en externe veiligheid

Windturbines hebben een extern veiligheidseffect voor de omgeving als gevolg van mechanisch falen. In de wetgeving zijn hiervoor normen en richtlijnen gesteld. De belangrijkste hiervan zijn de normen ten aanzien van het plaatsgebonden risico uit het Activiteitenbesluit (artikel 3.15a). De norm voor kwetsbare objecten is PR 10-6/jaar, de norm voor beperkt kwetsbare objecten PR 10-5/jaar.

Naast de normen voor het plaatsgebonden risico uit het Activiteitenbesluit, geldt ook dat het domino-effect[1] dat windturbines hebben op insluitsystemen in acht moet worden genomen. Deze normen vloeien onder meer voort uit het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt).

Naast de wettelijke kaders op gebied van externe veiligheid hanteren bedrijven zoals Gasunie en TenneT ook eigen adviesafstanden. Deze adviesafstanden hebben geen juridische status.
Wel kunnen ze in het kader van een goede ruimtelijke ordening in acht genomen worden.

Handboek Risicozonering Windturbines

Het Handboek Risicozonering Windturbines (HRW) is in het jaar 2000 opgesteld door ECN in opdracht van SenterNovem (nu RVO.NL). Het HRW is vervolgens geactualiseerd in 2005 en 2014.
Het HRW bevat een globale omschrijving van wet- en regelgeving, maar heeft geen juridische status. Daarnaast bevat het HRW bijlagen waarin de faalkansen van windturbines zijn bepaald (bijlage A) en een bijlage (bijlage C) waarin methodieken zijn omschreven voor het uitvoeren van risicoberekeningen van windturbines.

Deze risicoberekeningen zijn onder te verdelen in het berekenen van veiligheidsafstanden (risicocontouren en effectafstanden) en het berekenen van trefkansen op objecten (domino-effecten).

Beleid TenneT

TenneT heeft eigen beleid opgesteld met advies aangaande de plaatsing van windturbines in de nabijheid van boven- en ondergrondse objecten:
Ten aanzien van zowel bovengrondse- als ondergrondse hoogspanningskabels adviseert TenneT de volgende afstand tussen de windturbines en haar infrastructuur aan te houden:
- De grootste waarde van de tiphoogte en de werpafstand bij nominaal toerental.

Indien het niet mogelijk blijkt de windturbines buiten deze afstand te realiseren, adviseert TenneT het toegevoegd risico te berekenen voor haar infrastructuur en contact op te nemen met TenneT, om vast te stellen of dit risico voor TenneT al dan niet acceptabel is.

Beleid Gasunie Transport Services (GTS)

Naast de juridische kaders heeft GTS eigen beleid opgesteld met advies aangaande de plaatsing van windturbines in de nabijheid van boven- en ondergrondse objecten:
Ten aanzien van ondergrondse leidingen:
De grootste afstand van de werpstand bij nominaal toerental of de high impact zone als afstand aan houden óf;
zodanige afstand aanhouden dat het toegevoegde risico voor de leiding en niet toe leidt dat er bij de leiding een PR 10-6 contour buiten de belemmeringenstrook van 5 meter ontstaat.

[1] Effect waarbij een windturbineonderdeel een insluitsysteem met gevaarlijke stoffen in de omgeving dusdanig beschadigt dat de gevaarlijke stoffen vrijkomen.

Afstand tot bovengrondse installaties:
de werpstand bij overtoeren als afstand aan houden, óf; zodanige afstand aanhouden dat het toegevoegde risico voor de leiding en niet toe leidt dat er bij de installatie een PR 10-6 contour buiten het hekwerk ontstaat.

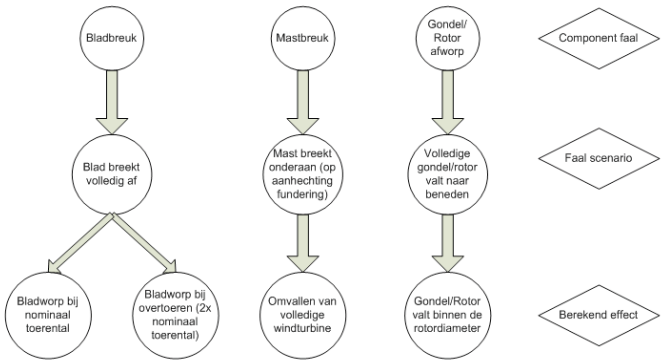
Het beleid van Gasunie /TenneT en het uiteindelijke oordeel is slechts een advies aan het bevoegd gezag. Het bevoegd gezag bepaald uiteindelijk of de plaatsing van de windturbines in de nabijheid van deze infrastructuur acceptabel is.

Faalscenario's

Om het risico van een windturbine te berekenen worden er in het HRW 3 soorten falen van een windturbine beschouwd:

- bladbreuk;
- mastbreuk;
- gondel/rotor afworp.

Deze drie soorten falen zijn vervolgens vertaald in faalscenario's waarbij per scenario een trefkans wordt berekend, zie de figuur 1 hieronder.



Figuur 1, Scenario's

Faalfrequenties

In bijlage A van het HRW is omschreven op welke wijze de faalfrequenties van de verschillende scenario's is bepaald. SAVE-W hanteert deze in het HRW omschreven faalfrequenties.

Scenario	Faalfrequentie / jaar
Bladbreuk nominaal toerental	$8{,}4 \times 10^{-4}$
Bladbreuk overtoeren	$5{,}0 \times 10^{-5}$
Mastbreuk	$1{,}3 \times 10^{-4}$
Gondel/rotor afworp	$4{,}0 \times 10^{-5}$

3. Save-W

Berekeningsmethodiek

Save-W berekent veiligheidsafstanden (plaatsgebonden risicocontouren en effectafstanden) op basis van een ballistisch model zonder luchtkrachten zoals omschreven in bijlage C van het HRW. Dit betekent dat:

- Geen rekening wordt gehouden met luchtkrachten (luchtweerstand, windsnelheid, windrichting). Deze geavanceerdere berekeningsmethode geeft een nauwkeuriger beeld van de risico's, maar is complex (zowel modelmatig als qua invoerparameters).
- Trefkansen op objecten niet met Save-W berekend kunnen worden.

Plaatsgebonden risico

Het model berekent per scenario het plaatsgebonden risico per vierkante meter en telt de risico's van de verschillende scenario's bij elkaar op. Hierdoor ontstaat een plaatsgebonden risicocurve op basis waarvan de plaatsgebonden risicocontouren bepaald worden.

Scenario bladafworp

Save-W berekent het plaatsgebonden risico van het scenario bladbreuk in drie stappen:

- Het blad breekt af bij de bladwortel, met als gevolg dat het volledige blad inclusief aanhechting afgeworpen wordt.
- Op basis van het nominaal toerental, de azimuthoek van het blad en de valversnelling berekent het model vervolgens de kogelbaan van het zwaartepunt van het rotorblad en de vierkante meter waarop deze de grond raakt. Deze berekening wordt uitgevoerd voor 10.000 verschillende rotorstanden.
- Het model berekent vervolgens het plaatsgebonden risico per vierkante meter door de trefkans van het zwaartepunt te vermenigvuldigen met het kritiek bladoppervlak en een schaduwfactor van 1,5.

De effectafstand van dit scenario is de maximale werpafstand waarop het zwaartepunt van het blad terecht kan komen.

Mastbreuk

Bij het scenario mastbreuk wordt er vanuit gegaan dat de mast bij de voet afbreekt en windturbine volledig omvalt. De richting van het vallen van de mast is aangenomen uniform verdeeld te zijn (geen voorkeursrichting). Save-W rekent met verschillende valrichtingen.

Met het mastbreukscenario wordt zowel het effect van de mast, de gondel en de rotor berekend. Zo ontstaan er drie verschillende risicogebieden:

- een cirkelvormig gebied met de straal H (H = masthoogte) rondom de turbine, waar de mast terecht kan komen;
- een cirkelschijf met binnenstraal H-h/2 (h = gondelhoogte) en buitenstraal H+h/2, waar de gondel terecht kan komen;
- een cirkelschijf met binnenstraal H-D/2 (D= Rotordiameter/2 of bladlengte) en buitenstraal H+D/2, waar de rotor terecht kan komen. De effectafstand van dit scenario is de tiphoogte van de windturbine.

Gondel/rotor afworp

Bij het scenario gondel/rotorafworp wordt er vanuit gegaan dat de volledige gondel + rotor afgeworpen wordt, waarbij de mast blijft staan. De trefkanslocatie van de gondel is, conform het HRW, gemaximaliseerd tot de bladlengte. Dit betekent dat de maximale afstand waar het zwaartepunt van de gondel terecht komt gelijk is aan de lengte van het blad. De daadwerkelijke locatie is vervolgens met een kansdichtheidsverdeling verdeeld middels een normaalverdeling in zowel de X als de Y richting.

Invoerparameters

Om een berekening uit te voeren vraagt Save-W de invoer van een aantal parameters:

- ashoogte;
- rotordiameter;
- nominaal toerental[2];
- gemiddelde diameter van de toren;
- zwaartepunt van het blad[3];
- maximale waarde van de lengte en breedte van de gondel.

Deze parameters en de invoer worden beschreven in hoofdstuk 3.

Uitvoer

De berekende plaatsgebonden risico's van de scenario's worden opgeteld en gepresenteerd in een grafiek. Op basis van deze grafiek wordt bepaald waar de plaatsgebonden risicocontouren liggen. Naast de plaatsgebonden risicocontouren wordt op basis van controle vragen getoetst aan relevante wet- en regelgeving. Daarnaast wordt indien van toepassing het toegevoegd risico inzichtelijk gemaakt

4. Gehanteerde invoerparameters

Kenmerken

Voor het project is op basis van de rekenregels in het Handboek risicozonering windturbines, versie 3.1 de externe veiligheid berekend. De berekening is uitgevoerd voor een windturbine van het type , en heeft de volgende kenmerken.

Kenmerken turbine		Eenheid	Informatiebron
Ashoogte	130	meter	Leveranciersinfo
Rotordiameter	162	meter	Leveranciersinfo
Gemiddelde mastdiameter	6.3	meter	Leveranciersinfo
Hoogte gondel	6.2	meter	Eigen aanname
Maximale lengte gondel	12.73	meter	Leveranciersinfo
Maximale breedte gondel	6.468	meter	Leveranciersinfo
Afstand zwaartepunt	24.97	meter	Leveranciersinfo
Nominaal toerental	9.53	RPM	Leveranciersinfo

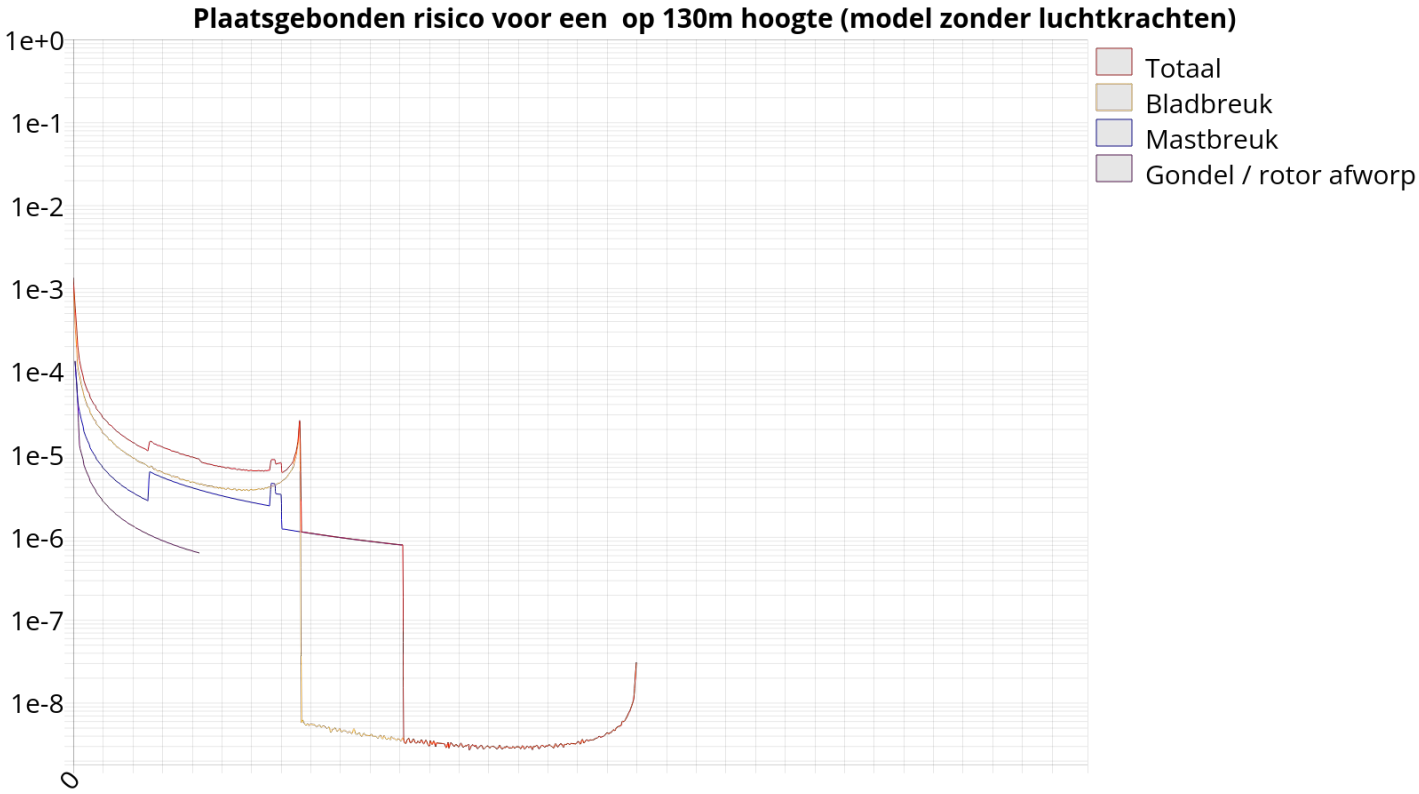
5. Resultaat risicoberekening

Rekenresultaat

Rekenresultaat model zonder luchtkrachten

PR 10^{-5} contour	69
PR 10^{-6} contour	169
Maximale werpafstand bij nominaal toerental	145
Maximale werpafstand bij overtoeren	361

Rekenresultaat grafiek



Normen plaatsgebonden risico

Bij de invoer van Save-W is aangegeven dat er geen beperkt kwetsbaar object gelegen binnen de 10^{-5}-contour. Er is op dit punt dan ook geen conflict met het activiteitenbesluit.

Bij de invoer van Save-W is aangegeven dat er geen kwetsbaar object gelegen binnen de 10^{-6}-contour. Er is op dit punt dan ook geen conflict met het activiteitenbesluit.

Bij de invoer van Save-W is aangegeven dat het bestemmingsplan geen kwetsbare objecten toestaat binnen de 10^{-6}-contour. Er kan op dit punt dan ook geen ook geen saneringssituatie ontstaan.

Bij de invoer van Save-W is aangegeven dat er geen Bevi-bedrijf is gelegen binnen 361 meter van de geprojecteerde windturbine. Het domino-effect hoeft dan ook niet nader beschouwd te worden.

8. Disclaimer

SAVE-W biedt de mogelijkheid om het risico van een windturbine te berekenen op de wijze zoals beschreven in het Handboek Risicozonering Windturbines (versie 3.1). De wijze waarop de informatie uit het HRW zijn vertaald naar de berekeningsmethode is geaccordeerd door het RIVM en is afgestemd binnen de klankbord-groep van het HRW.

Save-W berekent veiligheidsafstanden (plaatsgebonden risicocontouren en effectafstanden) op basis van een ballistisch model zonder luchtkrachten zoals omschreven in bijlage C10 van het HRW. Dit betekent dat:

- Geen rekening wordt gehouden met luchtkrachten (luchtweerstand, windsnelheid, windrichting). Deze geavanceerdere berekeningsmethode geeft een nauwkeuriger beeld van de risico's, maar is complex (zowel modelmatig als qua invoerparameters).
- Trefkansen op objecten niet met Save-W berekend kunnen worden.

SAVE-W is de standaardrekenmethode

SAVE-W wordt als rekenmodel gratis beschikbaar gesteld door:

- Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
- Gasunie
- Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO)
- Velin
- Nederlandse Windenergie Associatie (NWEA)
- Tennet
- Antea Group

SAVE-W wordt gratis beschikbaar gesteld om eenheid in de berekening en beoordeling van het risico van windturbines mogelijk te maken. Het toepassen van andere rekenmethoden, uitgezonderd het rekenen met luchtkrachten, wordt door de betrokken overheden en leidingeigenaren en NWEA geaccepteerd indien het alternatieve rekenmodel aantoonbaar op een vergelijkbare wijze door het RIVM is geaccordeerd.

Betrouwbaarheid berekening

De berekening van SAVE-W is representatiever voor het risico dan de in het HRW gegeven generieke afstanden. Gebruik van het in de HRW beschreven meer geavanceerde berekeningsmodel met luchtkrachten kan ten opzichte van SAVE-W een verdere verfijning van de berekening geven.

De betrouwbaarheid van de berekening wordt beïnvloed door de betrouwbaarheid van de invoergegevens. Om deze reden worden in de rapportage van de berekening ook duidelijk de gebruikte invoergegevens vermeld. Ook is waar nodig verzocht om de herkomst van de gebruikte invoer aan te geven. Het is hierbij relevant dat specifieke informatie van leveranciers tot een betrouwbaarder resultaat leidt dan het gebruik van vuistregels of eigen aannames.

SAVE-W is gebaseerd op de kennis en inzichten zoals gegeven wordt het HRW versie 3.1. Eventuele nieuwe inzichten kunnen uitsluitend in SAVE-W worden geïntegreerd na instemming van het RIVM en de klankbordgroep van het HRW.

II

BIJLAGE: SAVE-W RAPPORT BOVENGRENS

SAVE-W



Algemene Informatie

Basisgegevens

Projectnaam	
Type windturbine(s)	
Locatie	
Berekening uitgevoerd door	

1. Inhoud

2. Kader 2
3. Save-W 4
4. Gehanteerde invoerparameters 6
5. Resultaten risicoberekening 7
6. Disclaimer 8

Save-W is een online rekenmodel dat gratis beschikbaar wordt gesteld door:

- Het ministerie van Infrastructuur en Milieu
- Gasunie
- Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO)
- Velin
- Nederlandse Windenergie Associatie (NWEA)
- Antea Group

Save-W is een productie van Antea Group en gevalideerd door het RIVM.

2. Kader

Windturbines en externe veiligheid

Windturbines hebben een extern veiligheidseffect voor de omgeving als gevolg van mechanisch falen. In de wetgeving zijn hiervoor normen en richtlijnen gesteld. De belangrijkste hiervan zijn de normen ten aanzien van het plaatsgebonden risico uit het Activiteitenbesluit (artikel 3.15a). De norm voor kwetsbare objecten is PR 10-6/jaar, de norm voor beperkt kwetsbare objecten PR 10-5/jaar.

Naast de normen voor het plaatsgebonden risico uit het Activiteitenbesluit, geldt ook dat het domino-effect[1] dat windturbines hebben op insluitsystemen in acht moet worden genomen. Deze normen vloeien onder meer voort uit het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt).

Naast de wettelijke kaders op gebied van externe veiligheid hanteren bedrijven zoals Gasunie en TenneT ook eigen adviesafstanden. Deze adviesafstanden hebben geen juridische status.
Wel kunnen ze in het kader van een goede ruimtelijke ordening in acht genomen worden.

Handboek Risicozonering Windturbines

Het Handboek Risicozonering Windturbines (HRW) is in het jaar 2000 opgesteld door ECN in opdracht van SenterNovem (nu RVO.NL). Het HRW is vervolgens geactualiseerd in 2005 en 2014.
Het HRW bevat een globale omschrijving van wet- en regelgeving, maar heeft geen juridische status. Daarnaast bevat het HRW bijlagen waarin de faalkansen van windturbines zijn bepaald (bijlage A) en een bijlage (bijlage C) waarin methodieken zijn omschreven voor het uitvoeren van risicoberekeningen van windturbines.

Deze risicoberekeningen zijn onder te verdelen in het berekenen van veiligheidsafstanden (risicocontouren en effectafstanden) en het berekenen van trefkansen op objecten (domino-effecten).

Beleid TenneT

TenneT heeft eigen beleid opgesteld met advies aangaande de plaatsing van windturbines in de nabijheid van boven- en ondergrondse objecten:
Ten aanzien van zowel bovengrondse- als ondergrondse hoogspanningskabels adviseert TenneT de volgende afstand tussen de windturbines en haar infrastructuur aan te houden:
- De grootste waarde van de tiphoogte en de werpafstand bij nominaal toerental.

Indien het niet mogelijk blijkt de windturbines buiten deze afstand te realiseren, adviseert TenneT het toegevoegd risico te berekenen voor haar infrastructuur en contact op te nemen met TenneT, om vast te stellen of dit risico voor TenneT al dan niet acceptabel is.

Beleid Gasunie Transport Services (GTS)

Naast de juridische kaders heeft GTS eigen beleid opgesteld met advies aangaande de plaatsing van windturbines in de nabijheid van boven- en ondergrondse objecten:
Ten aanzien van ondergrondse leidingen:
De grootste afstand van de werpstand bij nominaal toerental of de high impact zone als afstand aan houden óf;
zodanige afstand aanhouden dat het toegevoegde risico voor de leiding en niet toe leidt dat er bij de leiding een PR 10-6 contour buiten de belemmeringenstrook van 5 meter ontstaat.

[1] Effect waarbij een windturbineonderdeel een insluitsysteem met gevaarlijke stoffen in de omgeving dusdanig beschadigt dat de gevaarlijke stoffen vrijkomen.

Afstand tot bovengrondse installaties:
de werpstand bij overtoeren als afstand aan houden, óf; zodanige afstand aanhouden dat het toegevoegde risico voor de leiding en niet toe leidt dat er bij de installatie een PR 10-6 contour buiten het hekwerk ontstaat.

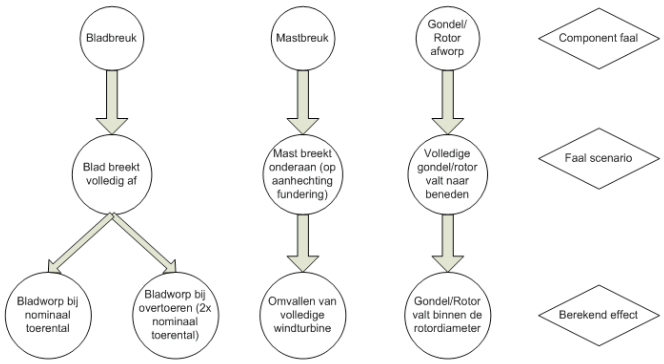
Het beleid van Gasunie /TenneT en het uiteindelijke oordeel is slechts een advies aan het bevoegd gezag. Het bevoegd gezag bepaald uiteindelijk of de plaatsing van de windturbines in de nabijheid van deze infrastructuur acceptabel is.

Faalscenario's

Om het risico van een windturbine te berekenen worden er in het HRW 3 soorten falen van een windturbine beschouwd:

- bladbreuk;
- mastbreuk;
- gondel/rotor afworp.

Deze drie soorten falen zijn vervolgens vertaald in faalscenario's waarbij per scenario een trefkans wordt berekend, zie de figuur 1 hieronder.



Figuur 1, Scenario's

Faalfrequenties

In bijlage A van het HRW is omschreven op welke wijze de faalfrequenties van de verschillende scenario's is bepaald. SAVE-W hanteert deze in het HRW omschreven faalfrequenties.

Scenario	Faalfrequentie / jaar
Bladbreuk nominaal toerental	$8{,}4 \times 10^{-4}$
Bladbreuk overtoeren	$5{,}0 \times 10^{-5}$
Mastbreuk	$1{,}3 \times 10^{-4}$
Gondel/rotor afworp	$4{,}0 \times 10^{-5}$

3. Save-W

Berekeningsmethodiek

Save-W berekent veiligheidsafstanden (plaatsgebonden risicocontouren en effectafstanden) op basis van een ballistisch model zonder luchtkrachten zoals omschreven in bijlage C van het HRW. Dit betekent dat:

- Geen rekening wordt gehouden met luchtkrachten (luchtweerstand, windsnelheid, windrichting). Deze geavanceerdere berekeningsmethode geeft een nauwkeuriger beeld van de risico's, maar is complex (zowel modelmatig als qua invoerparameters).
- Trefkansen op objecten niet met Save-W berekend kunnen worden.

Plaatsgebonden risico

Het model berekent per scenario het plaatsgebonden risico per vierkante meter en telt de risico's van de verschillende scenario's bij elkaar op. Hierdoor ontstaat een plaatsgebonden risicocurve op basis waarvan de plaatsgebonden risicocontouren bepaald worden.

Scenario bladafworp

Save-W berekent het plaatsgebonden risico van het scenario bladbreuk in drie stappen:

- Het blad breekt af bij de bladwortel, met als gevolg dat het volledige blad inclusief aanhechting afgeworpen wordt.
- Op basis van het nominaal toerental, de azimuthoek van het blad en de valversnelling berekent het model vervolgens de kogelbaan van het zwaartepunt van het rotorblad en de vierkante meter waarop deze de grond raakt. Deze berekening wordt uitgevoerd voor 10.000 verschillende rotorstanden.
- Het model berekent vervolgens het plaatsgebonden risico per vierkante meter door de trefkans van het zwaartepunt te vermenigvuldigen met het kritiek bladoppervlak en een schaduwfactor van 1,5.

De effectafstand van dit scenario is de maximale werpafstand waarop het zwaartepunt van het blad terecht kan komen.

Mastbreuk

Bij het scenario mastbreuk wordt er vanuit gegaan dat de mast bij de voet afbreekt en windturbine volledig omvalt. De richting van het vallen van de mast is aangenomen uniform verdeeld te zijn (geen voorkeursrichting). Save-W rekent met verschillende valrichtingen.

Met het mastbreukscenario wordt zowel het effect van de mast, de gondel en de rotor berekend. Zo ontstaan er drie verschillende risicogebieden:

- een cirkelvormig gebied met de straal H (H = masthoogte) rondom de turbine, waar de mast terecht kan komen;
- een cirkelschijf met binnenstraal H-h/2 (h = gondelhoogte) en buitenstraal H+h/2, waar de gondel terecht kan komen;
- een cirkelschijf met binnenstraal H-D/2 (D= Rotordiameter/2 of bladlengte) en buitenstraal H+D/2, waar de rotor terecht kan komen. De effectafstand van dit scenario is de tiphoogte van de windturbine.

Gondel/rotor afworp

Bij het scenario gondel/rotorafworp wordt er vanuit gegaan dat de volledige gondel + rotor afgeworpen wordt, waarbij de mast blijft staan. De trefkanslocatie van de gondel is, conform het HRW, gemaximaliseerd tot de bladlengte. Dit betekent dat de maximale afstand waar het zwaartepunt van de gondel terecht komt gelijk is aan de lengte van het blad. De daadwerkelijke locatie is vervolgens met een kansdichtheidsverdeling verdeeld middels een normaalverdeling in zowel de X als de Y richting.

Invoerparameters

Om een berekening uit te voeren vraagt Save-W de invoer van een aantal parameters:

- ashoogte;
- rotordiameter;
- nominaal toerental[2];
- gemiddelde diameter van de toren;
- zwaartepunt van het blad[3];
- maximale waarde van de lengte en breedte van de gondel.

Deze parameters en de invoer worden beschreven in hoofdstuk 3.

Uitvoer

De berekende plaatsgebonden risico's van de scenario's worden opgeteld en gepresenteerd in een grafiek. Op basis van deze grafiek wordt bepaald waar de plaatsgebonden risicocontouren liggen. Naast de plaatsgebonden risicocontouren wordt op basis van controle vragen getoetst aan relevante wet- en regelgeving. Daarnaast wordt indien van toepassing het toegevoegd risico inzichtelijk gemaakt

4. Gehanteerde invoerparameters

Kenmerken

Voor het project is op basis van de rekenregels in het Handboek risicozonering windturbines, versie 3.1 de externe veiligheid berekend. De berekening is uitgevoerd voor een windturbine van het type , en heeft de volgende kenmerken.

Kenmerken turbine		Eenheid	Informatiebron
Ashoogte	169	meter	Leveranciersinfo
Rotordiameter	172	meter	Leveranciersinfo
Gemiddelde mastdiameter	6.3	meter	Leveranciersinfo
Hoogte gondel	6.2	meter	Eigen aanname
Maximale lengte gondel	12.73	meter	Leveranciersinfo
Maximale breedte gondel	6.468	meter	Leveranciersinfo
Afstand zwaartepunt	24.97	meter	Leveranciersinfo
Nominaal toerental	9.5	RPM	Leveranciersinfo

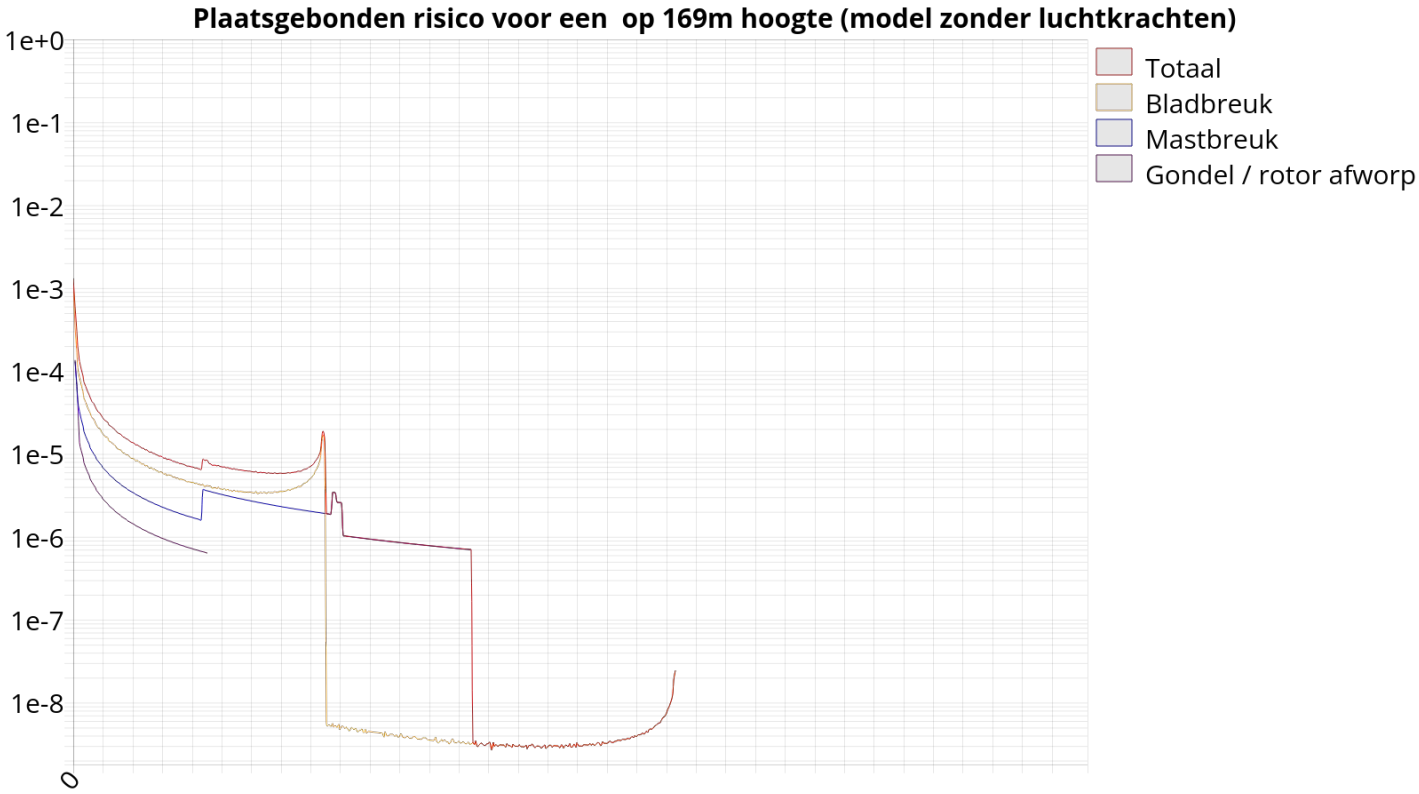
5. Resultaat risicoberekening

Rekenresultaat

Rekenresultaat model zonder luchtkrachten

PR 10^{-5} contour	53
PR 10^{-6} contour	179
Maximale werpafstand bij nominaal toerental	161
Maximale werpafstand bij overtoeren	386

Rekenresultaat grafiek



Normen plaatsgebonden risico

Bij de invoer van Save-W is aangegeven dat er geen beperkt kwetsbaar object gelegen binnen de 10^{-5}-contour. Er is op dit punt dan ook geen conflict met het activiteitenbesluit.

Bij de invoer van Save-W is aangegeven dat er geen kwetsbaar object gelegen binnen de 10^{-6}-contour. Er is op dit punt dan ook geen conflict met het activiteitenbesluit.

Bij de invoer van Save-W is aangegeven dat het bestemmingsplan geen kwetsbare objecten toestaat binnen de 10^{-6}-contour. Er kan op dit punt dan ook geen ook geen saneringssituatie ontstaan.

Bij de invoer van Save-W is aangegeven dat er geen Bevi-bedrijf is gelegen binnen 386 meter van de geprojecteerde windturbine. Het domino-effect hoeft dan ook niet nader beschouwd te worden.

8. Disclaimer

SAVE-W biedt de mogelijkheid om het risico van een windturbine te berekenen op de wijze zoals beschreven in het Handboek Risicozonering Windturbines (versie 3.1). De wijze waarop de informatie uit het HRW zijn vertaald naar de berekeningsmethode is geaccordeerd door het RIVM en is afgestemd binnen de klankbord-groep van het HRW.

Save-W berekent veiligheidsafstanden (plaatsgebonden risicocontouren en effectafstanden) op basis van een ballistisch model zonder luchtkrachten zoals omschreven in bijlage C10 van het HRW. Dit betekent dat:

- Geen rekening wordt gehouden met luchtkrachten (luchtweerstand, windsnelheid, windrichting). Deze geavanceerdere berekeningsmethode geeft een nauwkeuriger beeld van de risico's, maar is complex (zowel modelmatig als qua invoerparameters).
- Trefkansen op objecten niet met Save-W berekend kunnen worden.

SAVE-W is de standaardrekenmethode

SAVE-W wordt als rekenmodel gratis beschikbaar gesteld door:

- Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
- Gasunie
- Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO)
- Velin
- Nederlandse Windenergie Associatie (NWEA)
- Tennet
- Antea Group

SAVE-W wordt gratis beschikbaar gesteld om eenheid in de berekening en beoordeling van het risico van windturbines mogelijk te maken. Het toepassen van andere rekenmethoden, uitgezonderd het rekenen met luchtkrachten, wordt door de betrokken overheden en leidingeigenaren en NWEA geaccepteerd indien het alternatieve rekenmodel aantoonbaar op een vergelijkbare wijze door het RIVM is geaccordeerd.

Betrouwbaarheid berekening

De berekening van SAVE-W is representatiever voor het risico dan de in het HRW gegeven generieke afstanden. Gebruik van het in de HRW beschreven meer geavanceerde berekeningsmodel met luchtkrachten kan ten opzichte van SAVE-W een verdere verfijning van de berekening geven.

De betrouwbaarheid van de berekening wordt beïnvloed door de betrouwbaarheid van de invoergegevens. Om deze reden worden in de rapportage van de berekening ook duidelijk de gebruikte invoergegevens vermeld. Ook is waar nodig verzocht om de herkomst van de gebruikte invoer aan te geven. Het is hierbij relevant dat specifieke informatie van leveranciers tot een betrouwbaarder resultaat leidt dan het gebruik van vuistregels of eigen aannames.

SAVE-W is gebaseerd op de kennis en inzichten zoals gegeven wordt het HRW versie 3.1. Eventuele nieuwe inzichten kunnen uitsluitend in SAVE-W worden geïntegreerd na instemming van het RIVM en de klankbordgroep van het HRW.

XVII

BIJLAGE: BRIEFRAPPORTAGE ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN

Witteveen+Bos
T.a.v. de heer I. de Beer
Leeuwenbrug 8
7400 AE Deventer
ids.de.beer@witteveenbos.com

BeoBOM
Damstraat 24
3371 AD
Hardinxveld-Giessendam

KVK: 61002046
BTW: NL 08541.59.587.B01
IBAN: NL54 INGB 0008 5654 09

info@beobom.nl
www.beobom.nl
+31 (0)10 820 29 20

Datum: 22 juli 2024
Betreft: Briefrapportage ontplofbare oorlogsresten
Kenmerk BeoBOM: BB23-330
Kenmerk opdrachtgever: Milieueffectrapportage (MER)
Projectnaam: Windpark Echteld-Lienden te Neder-Betuwe

Geachte heer I. de Beer,

Op 24 augustus 2023 jl. ontvingen wij van u het verzoek advies uit te brengen ten behoeve van het project Windpark Echteld-Lienden te Neder-Betuwe. De gemeente Neder-Betuwe beschikt over een gemeentebrede vooronderzoek naar de mogelijke aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten (hierna: OO).

U heeft BeoBOM gevraagd na te gaan in hoeverre er ter plaatse van de projectlocatie te Neder-Betuwe OO aangetroffen kunnen worden en daarnaast advies uit te brengen wat betreft eventueel benodigde vervolgstappen. In voorliggende briefrapportage worden de resultaten uit het beschikbare vooronderzoek besproken en beoordeeld, waarna op basis van deze gegevens een passend advies wordt verstrekt.

Doel

Het doel van deze briefrapportage is om:

- te analyseren in hoeverre er ter plaatse van het projectgebied te Neder-Betuwe een verhoogd risico bestaat op het aantreffen van OO;
- de opdrachtgever van advies te voorzien wat betreft eventueel benodigde vervolgstappen in het kader van explosievenopsporing.

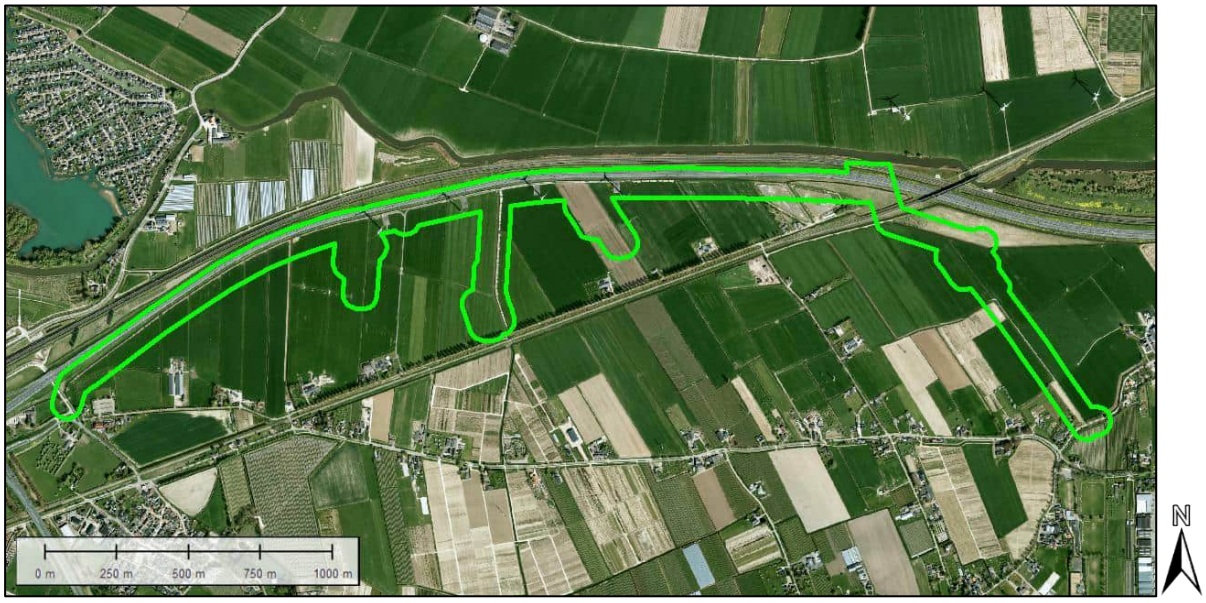
Geraadpleegde gegevens

Onderstaande informatie en bronnen/instanties werden geraadpleegd:

- Database BeoBOM;
- Gegevens opdrachtgever betreffende project Windpark Echteld-Lienden te Neder-Betuwe;
- AVG, *Vooronderzoek Gemeente Neder-Betuwe*, (1662057-VO-01, d.d. 24 januari 2016);
- Collectie BeoBOM;
- Topotijdreis.nl.

Begrenzing projectgebied

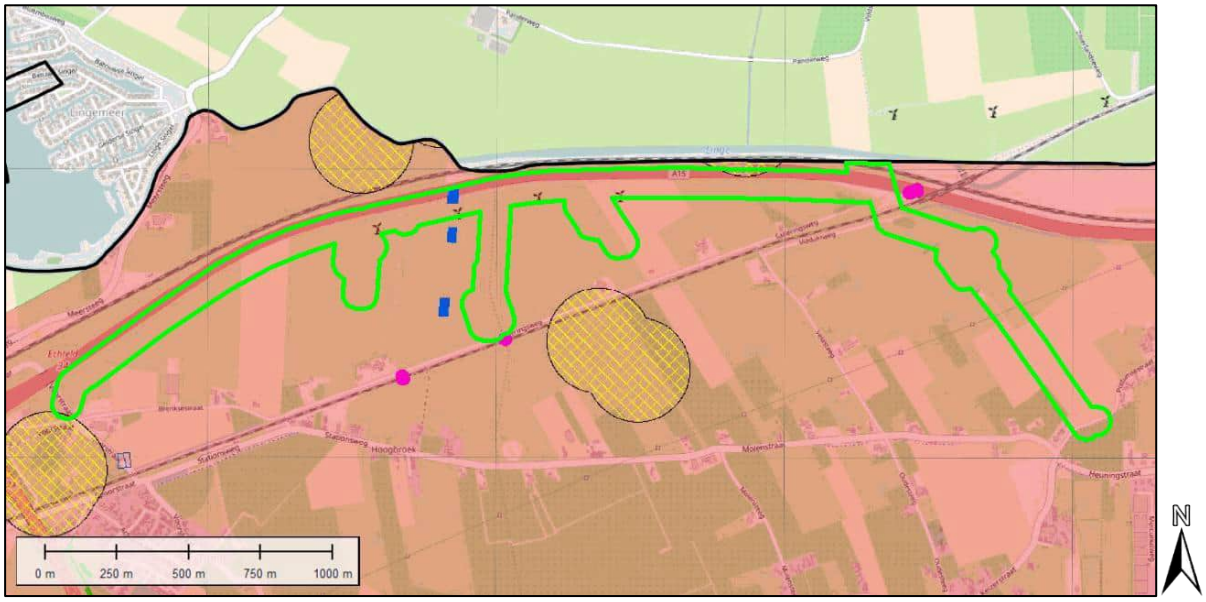
Het projectgebied is begrensd op basis van de door opdrachtgever aangeleverde informatie. Onderstaande afbeelding toont het projectgebied te Neder-Betuwe.



Figuur 1: *De begrenzing van het projectgebied te Neder-Betuwe (groen). Bron: World Imagery.*

Beschikbare historische vooronderzoeken en afbakeningen

Hieronder is een overzicht gegeven van de geïdentificeerde verdachte gebieden uit het beschikbare gemeentebrede vooronderzoek ter locatie van het projectgebied.



Figuur 2: *Overzichtsbeeld van de samenhang tussen de verdachte gebieden uit het gemeentebrede vooronderzoek en het huidige projectgebied (groen). Bron: AVG, Vooronderzoek Gemeente Neder-Betuwe, (1662057-VO-01, d.d. 24 januari 2016).*

Afbakening

In het geraadpleegde vooronderzoek zijn de volgende verdachte gebieden afgebakend:

Rode markering:
Verdacht gebied geschutmunitie, 2 cm t/m 15 cm, verschoten, (diverse nationaliteiten)
Uit zowel het geraadpleegde bronnenmateriaal als eerdere rapportages blijkt volgens AVG dat de omgeving van het projectgebied in aanloop naar de bevrijding doelwit is geweest van artilleriebeschietingen. Ook is door de EOD in de omgeving van het projectgebied meerdere malen geschutmunitie geruimd. Derhalve wordt het gehele projectgebied als verdacht op verschoten geschutmunitie afgebakend. Het zwaarste kaliber dat volgens AVG ter plaatste van het verdachte gebied kan worden aangetroffen is geschutmunitie van 15 cm, tot een diepte van maximaal 3,5 meter minus het maaiveld uit de Tweede Wereldoorlog.

Blauw:
Verdacht gebied geschutmunitie, 2 cm t/m 15 cm, hand- en geweergranaten, klein-kalibermunitie, gedumpt/achtergelaten, (diverse nationaliteiten)
Uit het beschikbare luchtfotomateriaal blijkt volgens AVG dat zich ter plaatse van het projectgebied meerdere geschutsopstellingen bevinden. Mogelijk zijn binnen deze geschutsopstellingen OO achtergelaten. Derhalve wordt een gebied als verdacht op achtergelaten geschutmunitie, hand- en geweergranaten en klein-kalibermunitie afgebakend. Het verdachte gebied is conform het WSCS-OCE afgebakend met een radius van 25 meter rondom het hart van de geschutopstellling. Het zwaarste kaliber dat volgens AVG ter plaatse van het verdachte gebied kan worden aangetroffen is geschutmunitie van 15 cm, tot een diepte van maximaal 2 meter minus het maaiveld uit de Tweede Wereldoorlog.

Roze:
Verdacht gebied vernielingsladingen, onbekend type, achtergelaten/weggeslingerd, (Duits)
Uit zowel het geraadpleegde bronnenmateriaal als het beschikbare luchtfotomateriaal blijkt volgens AVG dat ter plaatse van de spoorlijn meerdere vernielingsladingen zijn ingezet. Mogelijk zijn deze OO niet geheel gedetoneerd of weggeslingerd. Derhalve wordt een gebied als verdacht op achtergelaten vernielingsladingen afgebakend. Het betreft volgens AVG Duitse vernielingsladingen van een onbekend type. Het verdachte gebied is situationeel afgebakend met een radius van 25 meter rondom de vernieling, tot een diepte van maximaal het leggerprofiel van de waterbodem uit de Tweede Wereldoorlog.

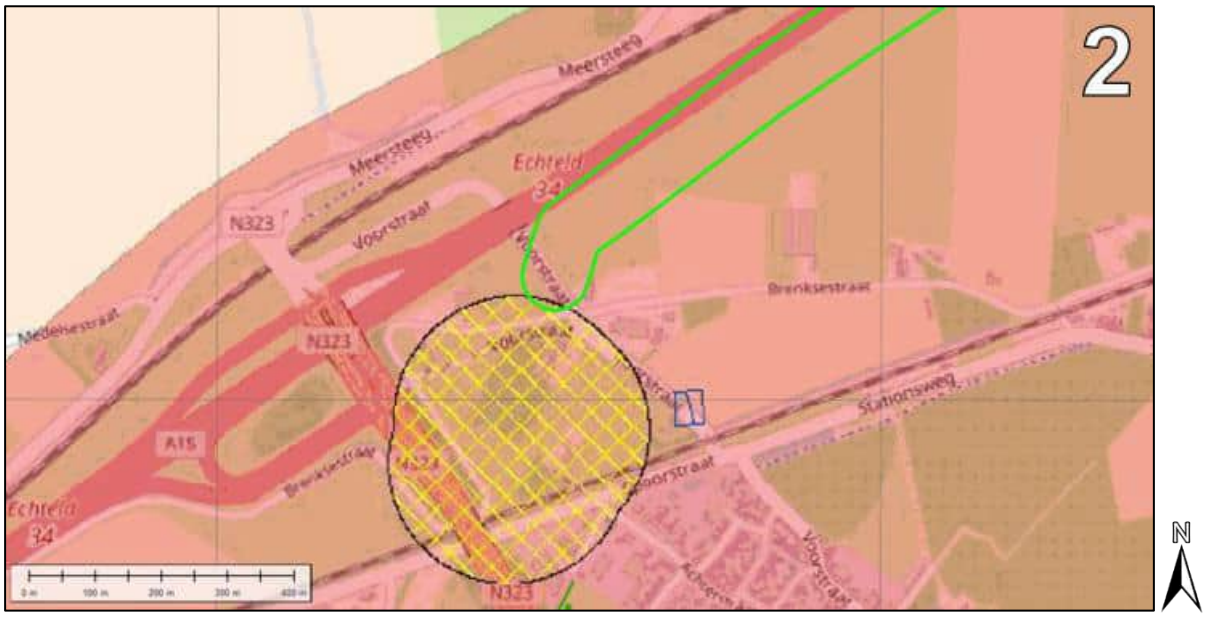
Gele arcering:
Verdacht gebied afwerpmunitie, 50 t/m 500 kg, 250 t/m 1000 lb, afgeworpen, (Duits, Geallieerd)
Uit het beschikbare luchtfotomateriaal blijkt volgens AVG dat in de omgeving van het projectgebied meerdere inslagkraters als gevolg van luchtaanvallen zichtbaar zijn. Aangezien mogelijk blindgangers zijn achterbleven, worden meerdere gebieden als verdacht op afwerpmunitie afgebakend. Hoewel de kraters zich op korte afstand van het spoor bevinden, kan ook een noodafworp als mogelijke oorzaak niet worden uitgesloten. Derhalve wordt conform het WSCS-OCE middels ‘pin point target’ een radius van 181 meter gemeten vanuit het hart van elk van de kraters als verdacht gebied aangemerkt. Het huidige projectgebied valt op twee locaties binnen deze radius. Enerzijds bij een verdacht gebied nabij de Linge en anderzijds bij een verdacht gebied te Echteld. De OO kunnen in de vastgestelde verdachte gebieden worden aangetroffen tot een maximale conusweerstand van 10 MPa met een minimale laagdikte van 1 meter. De uiteindelijke maximale indringingsdiepte moet worden bepaald aan de hand van sondeergegevens, bijvoorbeeld voorafgaand aan de uitvoering van een verdiepend onderzoek.



Figuur 3: *Het gehele projectgebied is verdacht op geschutmunitie (rode markering). Bron: AVG, Vooronderzoek Gemeente Neder-Betuwe, (1662057-VO-01, d.d. 24 januari 2016).*



Figuur 4: *Binnen het projectgebied bevindt zich een geschutsopstelling (blauw). Daarnaast valt het projectgebied net binnen een verdacht gebied vernielingsladingen (roze) en verdacht gebied afwerpmunitie bij de Linge (gele arcering). Bron: AVG, Vooronderzoek Gemeente Neder-Betuwe, (1662057-VO-01, d.d. 24 januari 2016).*



Figuur 5: *Het projectgebied (groen) valt net binnen een verdacht gebied op afwerpmunitie te Echteld (geel gearceerd). Bron: AVG, Vooronderzoek Gemeente Neder-Betuwe, (1662057-VO-01, d.d. 24 januari 2016).*

Beoordeling BeoBOM

BeoBOM heeft de bovenstaande verdachte gebieden en conclusies van het gemeentebrede vooronderzoek te Neder-Betuwe geanalyseerd. Deze worden hieronder verder besproken.

Rode markering:

Verdacht gebied geschutmunitie, 2 cm t/m 15 cm, verschoten, (diverse nationaliteiten)

Uit zowel het geraadpleegde bronnenmateriaal als eerdere rapportages blijkt volgens AVG dat de omgeving van het projectgebied in aanloop naar de bevrijding doelwit is geweest van artilleriebeschietingen. Derhalve wordt het gehele projectgebied als verdacht op verschoten geschutmunitie afgebakend. BeoBOM kan middels eigen nabijgelegen (voor)onderzoeken bevestigen dat deze omgeving in de periode september 1944 – april 1945 onder hevig artillerievuur heeft gelegen. Gezien deze bevestiging houdt BeoBOM het verdachte gebied zoals afgebakend door AVG aan.

Blauw:

Verdacht gebied geschutmunitie, 2 cm t/m 15 cm, hand- en geweergranaten, klein-kalibermunitie, gedumpt/achtergelaten, (diverse nationaliteiten)

Uit het beschikbare luchtfotomateriaal blijkt volgens AVG dat zich ter plaatse van het projectgebied meerdere geschutsopstellingen bevinden. Mogelijk zijn binnen deze geschutsopstellingen OO achtergelaten. Het bewijsmateriaal dat AVG in zijn luchtfotoanalyse aandraagt voor de aanwezigheid van geschutsopstellingen, is uitgebreid uiteengezet. Gezien deze toereikende onderbouwing, houdt BeoBOM het verdachte gebied zoals afgebakend door AVG aan.

Roze:

Verdacht gebied vernielingsladingen, onbekend type, achtergelaten/weggeslingerd, (Duits)

Uit zowel het geraadpleegde bronnenmateriaal als het beschikbare luchtfotomateriaal blijkt volgens AVG dat ter plaatse van de spoorlijn meerdere vernielingsladingen zijn ingezet. Mogelijk zijn deze OO niet geheel gedetoneerd of weggeslingerd. Het CS-VROO-02 neemt als uitgangspunt dat ‘weggeslingerde vernielingsladingen op het land tijdens of na de conflictperiode zijn aangetroffen en verwijderd’. Gelet op het feit dat de spoorlijn sinds de Tweede Wereldoorlog weer in gebruik is, gaat BeoBOM er dan ook vanuit dat de resten op het land

reeds zijn verwijderd. Derhalve is volgens BeoBOM het verdachte gebied dat overlapt met het projectgebied niet langer verdacht op vernielingsladingen.

Gele arcering:
Verdacht gebied afwerpmunitie, 50 t/m 500 kg, 250 t/m 1000 lb, afgeworpen, (Duits, Geallieerd)
Uit het beschikbare luchtfotomateriaal blijkt volgens AVG dat in de omgeving van het projectgebied meerdere inslagkraters als gevolg van luchtaanvallen zichtbaar zijn. Aangezien mogelijk blindgangers zijn achterbleven, worden meerdere gebieden als verdacht op afwerpmunitie afgebakend. Het huidige projectgebied valt op twee locaties binnen deze verdachte gebieden. Enerzijds bij een verdacht gebied nabij de Linge en anderzijds bij een verdacht gebied te Echteld. De twee verdachte gebieden worden hieronder per alinea besproken.

AVG houdt bij de afbakening van het verdachte gebied nabij de Linge (zie figuur 4) een risicostraal van 181 meter aan. BeoBOM kiest er in het Onderzoek Conflictperiode van dit projectgebied voor het betreffende verdachte gebied conform het CS-VROO-02 middels de 'Nearest-Neighbourmethode' af te bakenen. Daarbij is een totale risicostraal van 64 meter rondom iedere inslagkrater geprojecteerd. In tegenstelling tot de afbakening van AVG, heeft het verdachte gebied na de eigen afbakening van BeoBOM geen overlap met het huidige projectgebied.

Wat betreft het verdachte gebied te Echteld (zie figuur 5) houdt BeoBOM in horizontale dimensie het verdachte gebied zoals afgebakend door AVG aan. Uit een analyse van BeoBOM blijkt dat in de nabijheid van het verdachte gebied geen sonderingen beschikbaar zijn, waardoor op dit moment de maximale indringingsdiepte niet verder kan worden bepaalt. Mocht Witteveen+Bos overgaan tot bodemroerende werkzaamheden binnen het gedeelte van het projectgebied dat overlapt met dit verdachte gebied, dan adviseert BeoBOM het zetten van sonderingen om een indringingsdiepte te kunnen bepalen.

Conclusie en advies

Ter plaatse van het projectgebied is sprake van diverse verdachte gebieden. Derhalve adviseert BeoBOM het volgende:

- Gezien de beperkte naoorlogse bodemroering, het uitvoeren van een opsporingsproces als beschreven in het CS-OOO daar waar bodemroerende werkzaamheden plaatsvinden binnen verdacht gebied.

Mochten er vragen of opmerkingen zijn ontstaan naar aanleiding van bovenstaande, dan vernemen wij dit graag.

Met vriendelijke groet,



Frank Barink, BeoBOM

OOO-adviseur
Senior deskundige OOO
Directeur

XVIII

BIJLAGE: ONDERZOEK CONFLICTPERIODE

BeoBOM

ONDERZOEK

ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN

CONFLICTPERIODE



KENMERK
BB23-330-OC-01 (DEFINITIEF)

PROJECT
WINDPARK ECHTELD-LIENDEN TE BUREN

OPDRACHTGEVER
WITTEVEEN+BOS

ONDERZOEK

ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN

Documentcode
BB23-330-OC-01

Aantal pagina's
52

Datum
22 juli 2024

Status
Definitief

Bezoek- en postadres
Damstraat 24
3371 AD
Hardinxveld-Giessendam

+31 (0)10 820 29 20
info@beobom.nl

KVK: 61002046
BTW: NL08541.59.587.B01

Afbeelding voorzijde: *Watersnood in februari 1945 te Lienden als gevolg van de Duitse inundaties*
Bron: *Historische Kring Kesteren en Omstreken, https://hkko.nl/ (geraadpleegd op 1-3-2024)*

BeoBOM

INHOUD

MANAGEMENTSAMENVATTING 5
INLEIDING 6
1. ALGEMEEN 7
1.1 Aanleiding 7
1.2 Begrenzing onderzoeks- en projectgebied 7
1.3 Doel 7
1.4 Beperkingen 8
1.5 Terminologie 8
1.6 Niet gesprongen explosieven (NGE) vs. conventionele explosieven (CE) en OO 9
1.7 Eerder uitgevoerde onderzoeken 11
2. ONDERZOEK CONFLICTPERIODE (1939-1945) 13
2.1 Inleiding en methode 13
2.2 Literatuur 13
2.3 Gemeentearchief en provinciaal archief 14
2.4 Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) 17
2.5 Nationaal Archief Den Haag (NA) 19
2.6 Semi-Statisch Informatie Beheer Ministerie Defensie te Rijswijk (SSA) 21
2.7 Archief Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD) 1971-heden 21
2.8 Luchtfotocollectie Wageningen UR, Kadaster en Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland te Edinburgh 21
2.9 Krantenberichten 24
2.10 Collectie NIMH collecties 409 en 575 24
2.11 National Archives, Kew, Surrey 25
2.12 Bundesarchiv/Militärarchiv 27
2.13 The National Archives and Records Administration, Washington D.C. (NARA) 27
2.14 Getuigenverklaringen 28
2.15 Kadaster 28
2.16 Library and Archives Canada (LAC) 28
2.17 Overige bronnen 28
3. BRONNENANALYSE 30
3.1 Algemeen 30
3.2 Chronologische gebeurtenissenlijst 30
3.3 Mijnenvelden 38
3.4 Ruimingen ontplofbare oorlogsresten (1945-heden) 38

4. LUCHTFOTOANALYSE 41
4.1 Algemeen 41
4.2 Resultaat luchtfotoanalyse 41
4.3 Hoogteverschillen 44
5. BEOORDELING EN EVALUATIE BRONNENMATERIAAL 45
5.1 Algemeen 45
5.2 Indicaties 45
5.3 Contra-indicaties 45
5.4 Leemten in de kennis 45
5.5 Mogelijk aan te treffen (sub)soorten ontplofbare oorlogsresten 46
5.6 Beoordeling indicaties en horizontale afbakening verdacht gebied 47
5.7 Verticale afbakening verdacht gebied 50
5.8 Advies 50
CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN 52
BIJLAGEN 53

MANAGEMENTSAMENVATTING

Ten behoeve van het project Windpark Echteld-Lienden in de gemeente Buren staan diverse bodemroerende werkzaamheden gepland. Voorafgaand aan de werkzaamheden zal zoals gesteld in de Arbeidsomstandighedenwet gezorgd moeten worden voor een veilige werkplek. Uit dien hoofde dient voorafgaande aan de geplande werkzaamheden een onderzoek naar de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten te worden uitgevoerd. Een dergelijk onderzoek wordt een onderzoek ontplofbare oorlogsresten conflictperiode (1939-1945) genoemd. Het Onderzoek Conflictperiode is uitgevoerd conform het vrijwillig *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten*. Voorliggend rapport heeft betrekking op het projectgebied te Buren zoals getoond in dit onderzoek conflictperiode.

In de voor dit Onderzoek Conflictperiode geraadpleegde bronnen zijn enkele feitelijke indicaties voor de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten binnen het projectgebied aangetroffen.

Verdacht gebied geschutmunitie, 37 mm t/m 10,5 cm (diverse nationaliteiten), verschoten
Uit zowel het gemeentelijk archief van Lienden als de *War Diaries* van de relevante Canadese eenheden blijkt dat het projectgebied gedurende de periode september 1944 – april 1945 regelmatig het doelwit vormt van artilleriebeschietingen. Binnen en in de directe omgeving van het projectgebied zijn granaten van diverse kalibers tussen 37 mm en 10,5 cm aangetroffen. Derhalve wordt een verdacht gebied afgebakend. De ontplofbare oorlogsresten kunnen, in het geval van het grootste kaliber van 10,5 cm, aangetroffen worden tot een maximale diepte van 1,40 m-MV oftewel maximaal 3,30m + NAP.

Verdacht gebied afwerpmunitie, 500 en 1000 lb (geallieerd), afgeworpen
Uit het beschikbare luchtfotomateriaal blijkt dat in de omgeving van het projectgebied drie brisantbommen zijn gedetoneerd. Derhalve wordt een gebied als verdacht afgebakend. De kraters hebben elk een doorsnee tussen de 9 - 12 meter. Dit wijst op een mogelijk gewicht van 500 of 1000 lb brisantbommen. Na afbakening blijkt dat het verdachte gebied buiten het projectgebied valt. De verticale afbakening komt daarmee te vervallen.

Advies:
Voorafgaande aan het uitvoeren van de geplande werkzaamheden in verdacht gebied, adviseert BeoBOM het volgende:

- Gezien de beperkte naoorlogse bodemroering, het uitvoeren van een opsporingsproces als beschreven in het CS-OOO daar waar bodemroerende werkzaamheden plaatsvinden binnen verdacht gebied;
- Binnen het vrijgegeven gebied zijn geen aanvullende beheersmaatregelen noodzakelijk.

Ten slotte adviseert BeoBOM ten zeerste om voorliggend rapport te overleggen aan de gemeente(n) waarbinnen het projectgebied is gelegen en waarop het Onderzoek Conflictperiode betrekking heeft.

N.B.: op het kaartmateriaal in- en behorende bij deze rapportage worden mogelijk verdachte gebieden, indicaties en gebeurtenissen buiten het projectgebied getoond, welke niet direct van invloed zijn op het projectgebied maar die wel zijn geconstateerd. Omwille van de volledigheid worden deze tevens weergegeven. Buiten de contouren van het projectgebied, zoals getoond, kan niet worden gewerkt zonder aanvullend onderzoek.

.

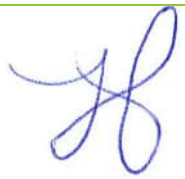
INLEIDING

Projectnaam	Onderzoek OO - Conflictperiode
Project	Windpark Echteld-Lienden te Buren
Opdrachtgever	Witteveen+Bos
Projectadres	Gemeente Buren
Besteknr./opdrachtnr.	BB23-330-OC-01
Werkomschrijving	Uitvoering onderzoek ontplofbare oorlogsresten conflictperiode en samenstellen bodembelastingkaart ontplofbare oorlogsresten conflictperiode conform het CS-VROO
Doelstelling	Uitvoering onderzoek OO conflictperiode
Uitvoerder	BeoBOM

Autorisatie rapportage en bodembelastingkaart

Naam	Functie	Paraaf
F.G.J. Barink	Adviseur, senior deskundige opsporing ontplofbare oorlogsresten, bevoegd lid management	

Auteur(s)

Naam	Functie	Paraaf
M.L. Nieuwenhuizen MA	Historisch Onderzoeker	
J. Boelen MA	Senior Historisch Onderzoeker	

Bodembelastingkaart

Naam	Functie	Paraaf
M.L. Nieuwenhuizen MA	Historisch Onderzoeker/ Steller	
J. Van der Velden MA MSc	GIS-operator	

1. ALGEMEEN

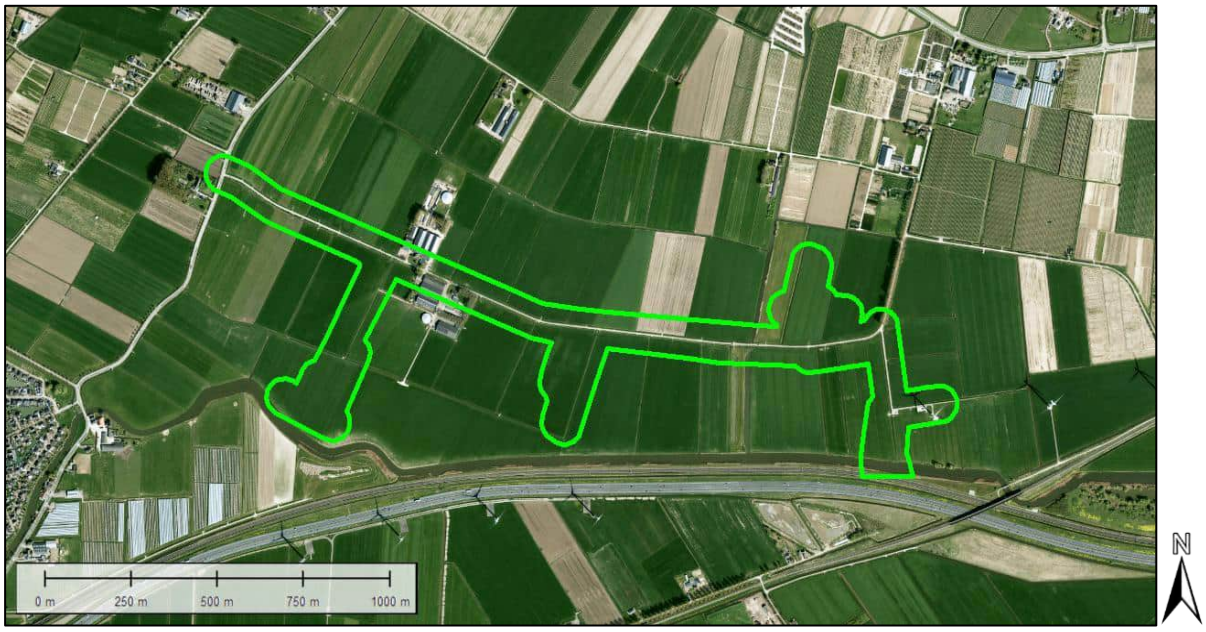
1.1 Aanleiding

Ten behoeve van het project Windpark Echteld-Lienden in de gemeente Buren staan diverse bodemroerende werkzaamheden gepland. Voorafgaand aan de werkzaamheden zal zoals gesteld in de Arbeidsomstandighedenwet gezorgd moeten worden voor een veilige werkplek. Uit dien hoofde dient voorafgaande aan de geplande werkzaamheden een onderzoek naar de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten te worden uitgevoerd. Een dergelijk onderzoek wordt een onderzoek ontplofbare oorlogsresten conflictperiode (1939-1945) genoemd.

Voorliggend onderzoek is opgesteld conform de bij opdrachtverstrekking meest actuele versie van het vrijwillig CS-VROO (19 juli 2023).

1.2 Begrenzing onderzoeks- en projectgebied

Het projectgebied is begrensd op basis van de door opdrachtgever verstrekte gegevens en de Basisregistratie Grootschalige Topografie (BGT). Deze begrenzing wordt getoond in onderstaande figuur. Alle afbeeldingen waarop het projectgebied te zien zijn, zijn noord-zuid georiënteerd. Aan enkele afbeeldingen is ter verduidelijking een schaallat toegevoegd. Dit is gedaan om ook bij uitsneden de afstanden goed te kunnen inschatten. Tevens is een noordpijl toegevoegd aan de afbeeldingen waarbij dit als wenselijk wordt gezien.



Figuur 1: *De begrenzing van het projectgebied te Buren (groen kader). Bron satellietbeeld: World Imagery.*

1.3 Doel

Voorliggend onderzoek betreft een onderzoek ontplofbare oorlogsresten conflictperiode.

Een onderzoek conflictperiode heeft als doel te beoordelen of er in het onderzoeksgebied sprake is van aanwijzingen (indicaties) voor de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten, en indien deze aanwijzingen bestaan, het verdachte gebied af te bakenen. Een dergelijk onderzoek bestaat zowel uit

het inventariseren als het beoordelen (analyseren) van bronnenmateriaal. Het eindresultaat is voorliggende rapportage en een bijbehorende Gebeurtenissenkaart en Bodembelastingkaart OO conflictperiode, waarop de op OO verdachte en onverdachte gebieden op basis van het onderzoek conflictperiode worden weergegeven.

1.4 Beperkingen

Met de opdrachtgever zijn geen beperkingen overeengekomen wat betreft de uitvoering van het onderzoek.

1.5 Terminologie

Voor het opstellen van Onderzoeken Conflictperiode en Na-Conflictperiode worden voor alle ontplofbare oorlogsresten-gerelateerde werkvlakken een vijftal gebieden onderscheiden. Voor de verduidelijking wordt dit onderscheid in onderstaande diagram weergegeven:

Projectgebied – gebied waarbinnen de reguliere werkzaamheden uitgevoerd gaan worden. Dit gebied wordt bepaald aan de hand van de door de opdrachtgever aangeleverde gegevens.

Onderzoeksgebied – het gebied waarbinnen het onderzoek conflictperiode is uitgevoerd. Het CS-VROO schrijft voor dat de rapportage tenminste de begrenzing van het onderzoeksgebied omvat. Als begrenzing van het te onderzoeken gebied heeft BeoBOM ervoor gekozen geen vaste buffer rond het projectgebied te nemen om te voorkomen dat gebeurtenissen over het hoofd worden gezien. Ten behoeve van ieder onderzoek conflictperiode wordt onderzocht op geografische relevante namen, dat wil zeggen dat de gebeurtenissen met betrekking tot de geografische locaties waarbinnen het projectgebied is gelegen worden onderzocht. Er wordt op die manier op bijvoorbeeld straat-, buurtschap-, plaats-, gemeente- en provincieniveau gezocht naar oorlogshandelingen en andere relevante gebeurtenissen. De gevonden gebeurtenissen die in de bronnen worden gekoppeld aan een geografisch relevante locatie en mogelijk relevant zijn voor het projectgebied worden vervolgens gerapporteerd in het onderzoek conflictperiode. Ook wanneer deze gebeurtenissen na een nadere analyse geen invloed blijken te hebben op het projectgebied of de directe omgeving hiervan. Er wordt dus niet zozeer gekeken naar een vaste afstand (buffer) rondom het projectgebied, maar naar gebeurtenissen die in de bronnen worden gekoppeld aan bepaalde locaties die relevant zouden kunnen zijn voor het projectgebied. Omwille van het schetsen van een historische context (bijvoorbeeld het duiden van gebeurtenissen binnen een breder kader zoals een geallieerde operatie als *Market Garden*) kunnen ook gebeurtenissen op grote afstand van het projectgebied worden genoemd.

Verdacht gebied conflictperiode – het deel van het onderzoeksgebied waarbinnen, blijkens het beschikbare onderzoek ontplofbare oorlogsresten conflictperiode, sprake is (geweest) van de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten na de conflictperiode.

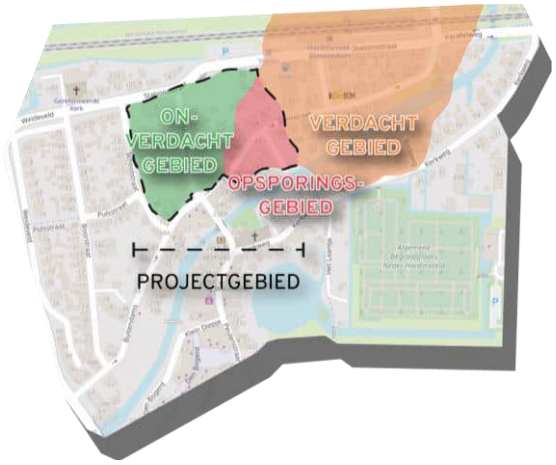
Verdacht gebied na-conflictperiode – het deel van het onderzoeksgebied waarbinnen, na uitvoering van het onderzoek na-conflictperiode, nog steeds sprake is van de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten.

Opsporingsgebied – gebied waar het verdachte gebied en het projectgebied elkaar overlappen. Wanneer sprake is van een opsporingsgebied dienen aanvullende maatregelen te worden genomen,

welke kunnen bestaan uit een opsporingsproces als omschreven in het CS-OOO, maar ook uit aanvullend bureauonderzoek of andere beheersmaatregelen.

Onverdacht gebied conflictperiode – het gebied dat op basis van het onderzoek conflictperiode niet als 'verdacht gebied' is aangemerkt. Dat wil zeggen: niet meer verdacht dan de overige onderzochte Nederlandse bodem waar geen sprake is van specifieke aanwijzingen voor de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten.

Onverdacht gebied na-conflictperiode – het gebied dat op basis van het onderzoek na-conflictperiode (aanvullend) als onverdacht is aangemerkt, ofwel niet langer verdacht op de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten.



Figuur 2: *Schematische weergave van de verschillende deelgebieden.*

1.6 Niet gesprongen explosieven (NGE) vs. conventionele explosieven (CE) en OO

In de praktijk worden vaak de termen NGE (Niet Gesprongen Explosieven) of CE (conventionele explosieven) gehanteerd wanneer men doelt op de omgang met ontplofbare oorlogsresten. NGE is een overkoepelende term waarmee bijvoorbeeld ook explosieven voor terroristische doeleinden kunnen worden aangeduid. CE was de term waarmee binnen het WSCS-OCE gedoeld werd op: '*Fabrieksmatig geproduceerde explosieven die zijn achtergebleven als gevolg van oorlogshandelingen tijdens de Tweede Wereldoorlog, waarop de richtlijnen van het WSCS-OCE van toepassing zijn.*'

Binnen deze definitie vielen ook:

- CE die geen explosieve stoffen (meer) bevatten;
- restanten van CE die door leken als zodanig herkenbaar zijn;
- voorwerpen die door leken kunnen worden aangemerkt als CE;
- wapens of onderdelen daarvan.

Met de ingang van 2021 is het WSCS-OCE als het ware opgesplitst in een tweetal nieuwe certificatieschema's, te weten het CS-OOO (Certificatieschema Opsporing Ontplofbare Oorlogsresten) en het CS-VROO (Certificatieschema vooronderzoek en risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten). Deze laatste heeft betrekking op het voorliggende onderzoek.

Onder ontplofbare oorlogsresten wordt verstaan alle achtergelaten ontplofbare munitie en niet-gesprongen munitie zoals bedoeld in artikel 4.10, eerste lid, onderdeel d, van het Arbeidsomstandighedenbesluit (1997). Artikel 4.10 luidt als volgt:

Artikel 4.10. Ontplofbare oorlogsresten

1. In dit artikel wordt verstaan onder:
   a. ontplofbare munitie: conventionele munitie die explosieve stoffen bevat als bedoeld in het protocol inzake ontplofbare oorlogsresten van 28 november 2003 (Trb. 2004, 227) met inbegrip van mijnen, valstrikken en andere mechanismen;
   b. achtergelaten ontplofbare munitie: ontplofbare munitie die tijdens een gewapend conflict niet is gebruikt, die is achtergelaten of gedumpt door een partij bij een gewapend conflict en al dan niet voor ontsteking zijn geprepareerd, van een ontsteking zijn voorzien, op scherp zijn gezet of anderszins voor gebruik zijn voorbereid;
   c. niet-gesprongen munitie: in een gewapend conflict gebruikte ontplofbare munitie die ontstekingsgereed is, van een ontsteking is voorzien, op scherp is gezet of anderszins voor gebruik is voorbereid, en die niet tot ontploffing is gekomen;
   d. ontplofbare oorlogsresten: achtergelaten ontplofbare munitie en niet-gesprongen munitie.
2. In alle gevallen waarin gevaar voor de veiligheid of gezondheid van werknemers kan bestaan door de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten, wordt, alvorens werkzaamheden worden aangevangen, hiernaar een oriënterend onderzoek ingesteld.
3. Indien het oriënterend onderzoek de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten die gevaar kunnen opleveren voor de veiligheid of gezondheid van werknemers niet uitsluit wordt een nader onderzoek ingesteld.
4. Indien uit het nader onderzoek blijkt dat gevaar bestaat voor de veiligheid of gezondheid van werknemers door de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten , worden die ontplofbare oorlogsresten opgespoord of andere passende maatregelen getroffen om dit gevaar te voorkomen.
5. Het opsporen van ontplofbare oorlogsresten wordt uitsluitend verricht door een bedrijf dat voor de te verrichten arbeid in het bezit is van een certificaat opsporen ontplofbare oorlogsresten dat is afgegeven door Onze Minister of een door hem aangewezen certificerende instelling.
6. De arbeid ten behoeve van het opsporen van ontplofbare oorlogsresten wordt uitsluitend verricht door een daarvoor gekwalificeerde persoon die is geregistreerd in het Register veilig werken defensiemedewerkers of het Register veilig werken met explosieve stoffen, bedoeld in artikel 1.5j, eerste lid, onderdelen b of d, dan wel door een persoon van wie de beroepskwalificaties zijn gecontroleerd en toereikend bevonden overeenkomstig de artikelen 23, 27 en 28 van de Algemene wet erkenning EU-beroepskwalificaties en die deze arbeid verricht onder voortdurend toezicht van een daarvoor gekwalificeerde persoon die is geregistreerd in het Register veilig werken met explosieve stoffen.
7. Het ruimen van ontplofbare oorlogsresten wordt uitsluitend verricht door explosievenopruimingseenheden van het Ministerie van Defensie.
8. Een bewijs van registratie en herregistratie in het Register veilig werken met explosieve stoffen dan wel een afschrift van een dergelijk bewijs is op de arbeidsplaats aanwezig.
9. Artikel 1.5ha is van overeenkomstige toepassing.
10. Bij ministeriële regeling kunnen nadere regels worden gesteld ter uitvoering van het tweede tot en met vijfde lid.

Er worden de volgende 16 hoofdsoorten van ontplofbare oorlogsresten onderscheiden:

- Klein-kalibermunitie (KKM);
- Geschutmunitie;
- Handgranaten;
- Geweergranaten;
- Munitie voor granaatwerpers;
- Raketten;
- Afwerpmunitie;
- Submunitie;
- Onderwatermunitie;
- Landmijnen;
- Valstrikken;
- Explosieve stoffen;
- Vuurwerken;
- Vernielingsmiddelen;
- Ontstekingsinrichtingen;
- Toebehoren van munitie.

1.7 Eerder uitgevoerde onderzoeken

In het kader van dit onderzoek is nagegaan of in het verleden in, of in de nabijheid van, het projectgebied reeds (voor)onderzoeken door derden zijn uitgevoerd. Hiervoor heeft BeoBOM de volgende bronnen geraadpleegd:

- De VEO bommenkaart;
- Gemeenten waarbinnen het onderzoeksgebied is gelegen;
- ProRail indien in het onderzoeksgebied railinfrastructuur aanwezig is;
- Rijkswaterstaat, waterschap en/of provincie indien in het onderzoeksgebied infrastructuur aanwezig is die in het beheer van één of meerdere van deze organisaties is;
- Andere explosievenopsporingsbedrijven (Onderzoeken uitgevoerd door andere explosievenopsporingsbedrijven worden niet altijd op verzoek gedeeld).

Uit deze inventarisatie zijn onderstaande (voor)onderzoeken naar voren gekomen:

Rood

BeoBOM, *Vooronderzoek Ontplofbare Oorlogsresten Kabeltracé te Buren* (kenmerk: BB23-083-VO-01, d.d. 3 mei 2023)

De firma BeoBOM heeft in mei 2023 een Vooronderzoek Ontplofbare Oorlogsresten uitgevoerd ter plaatse van een kabeltracé in de gemeente Buren. Het toenmalige projectgebied overlapt voor 90% met het huidige projectgebied. In het rapport wordt geconcludeerd dat het projectgebied als geheel verdacht geldt op verschoten geschutmunitie van diverse kalibers tussen 37 mm en 10,5 cm. Deze ontplofbare oorlogsresten kunnen, in het geval van het grootste kaliber van 10,5 cm, aangetroffen worden tot een maximale diepte van 1,40m-MV, ofwel 3,20m+NAP in het laagste punt binnen het projectgebied.

Blauw

BeoBOM, *Vooronderzoek Ontplofbare Oorlogsresten Zonnepark Panderweg-Oost* (kenmerk: BB21-343-VO-01, d.d. 30 maart 2022)

De firma BeoBOM heeft in maart 2022 een Vooronderzoek Ontplofbare Oorlogsresten uitgevoerd ter plaatse van een Zonnepark aan de Panderweg te Buren. Het toenmalige projectgebied overlapt voor 50% met het huidige projectgebied. In het rapport wordt geconcludeerd dat het projectgebied als geheel verdacht geldt op verschoten geschutmunitie en daarnaast deels op afwerpmunitie van 1.000 en 500 lb.

Geel

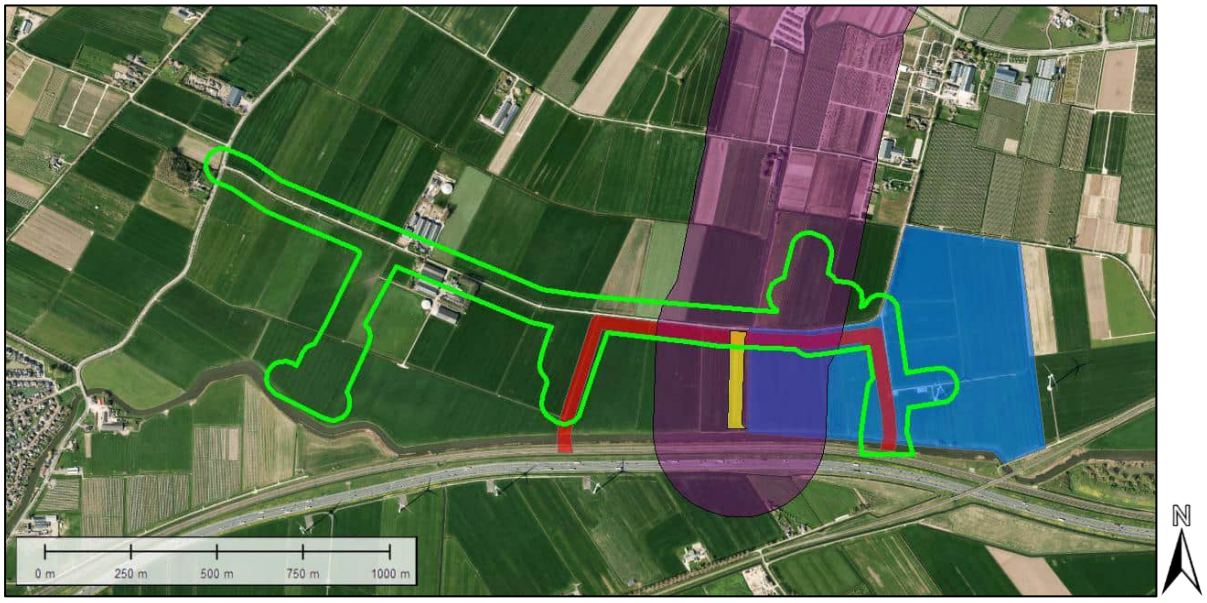
AVG Explosieven Opsporing, *Proces-Verbaal van Oplevering NVO/Waterberging Panderweg Lienden – Gemeente Buren* (kenmerk: 1856228-PVO-02, d.d. 19 juni 2019).

De firma AVG heeft in juni 2019 een opsporingsonderzoek uitgevoerd ter plaatse van een weiland aan de Panderweg te Lienden. Het toenmalige opsporingsgebied overlapt voor 20% met het huidige projectgebied. Het onderzochte gebied is, met uitzondering van enkele kleine gedeelten hierbinnen, volledig vrijgegeven tot een diepte van 2,00 m + NAP. Het is niet duidelijk of gedurende het opsporingsonderzoek OO zijn aangetroffen.

Paars

BODAC, *Vooronderzoek Conventionele Explosieven Transportstelsels en Rioolgemalen Noord: 2. Traject Lienden* (kenmerk H7006.2, d.d. 20 juni 2017)

De firma BODAC heeft in juni 2017 Vooronderzoek Conventionele Explosieven uitgevoerd ter plaatse van een tracé tussen de spoorlijn nabij de Panderweg en de bebouwde kom van Lienden. Het toenmalige projectgebied overlapt voor 20% met het huidige projectgebied. In het rapport wordt geconcludeerd dat het deel van het projectgebied dat overlapt met het huidige geldt als geheel verdacht op verschoten geschutmunitie.



Figuur 3: *De ligging van de verschillende (voor)onderzoeken van derden t.o.v. het huidige projectgebied (groen).* Bron satellietbeeld: World Imagery

2. ONDERZOEK CONFLICTPERIODE (1939-1945)

2.1 Inleiding en methode

Het bronnenonderzoek voor het onderzoek conflictperiode vindt plaats op basis van een inventarisatie van gebeurtenissen en informatie de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten (indicaties) of juist de afwezigheid daarvan (contra-indicaties). Voor het onderzoek dienen de relevante bronnen te worden geïdentificeerd en geraadpleegd. In elk geval dienen te worden geraadpleegd de in onderstaande tabel als 'verplicht' (conform de eisen van het CS-VROO) aangemerkte bronnen. De als 'aanvullend' aangeduide bronnen worden geraadpleegd indien daarvoor aanleiding bestaat. Onderstaande tabel is niet limitatief. In het vervolg van deze rapportage wordt gemotiveerd waarom een aanvullende bron wel of niet is geraadpleegd. De eventuele leemten in de kennis zijn gespecificeerd in paragraaf 4 van hoofdstuk 5.

Bron	Verplicht (CS-VROO)	Aanvullend	Geraadpleegd	Paragraaf
Literatuur	√		√	2.2.
Gemeentearchief en provinciaal archief	√		√	2.3.
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD)	√		√	2.4.
Nationaal Archief Den Haag (NA)	√		√	2.5.
Semi-Statisch Informatie Beheer Ministerie Defensie te Rijswijk (SSA)	√		√	2.6.
Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD)	√		√	2.7.
Luchtfotocollectie Wageningen UR, Kadaster en Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland te Edinburgh	√		√	2.8.
Krantenberichten	√		√	2.9.
Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH), collectie 575	√		√	2.10.
Nederlands Instituut voor Militaire Historie, collectie 409		√	√	2.10.
The National Archives te Londen, gegevens aangaande luchtaanvallen door de Royal Air Force	√		√	2.11.
The National Archives te Londen, gegevens aangaande artilleriebeschietingen / grondgevechten		√		2.11.
Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg	√		√	2.12.
National Archives and Records Administration II (NARA College Park, VS)	√		√	2.13.
Getuigenverklaringen		√		2.14.
Kadaster (naoorlogs kaartmateriaal)	√		√	2.15.
Héritage Canadiana, gegevens aangaande artilleriebeschietingen / grondgevechten		√	√	2.16.

2.2 Literatuur

Ten behoeve van een Onderzoek Conflictperiode worden diverse literatuurbronnen geraadpleegd, zowel enkele standaardwerken als eventuele specifieke regionale informatiebronnen (macro- en microniveau). Conform het CS-VROO zijn de volgende (standaard)werken geraadpleegd:

Molenaar, F.J., *De luchtverdediging in de meidagen 1940* (2 delen, Den Haag 1970).

Nierstrasz e.a. (Ministerie van oorlog, hoofdkwartier van de chef van de generale staf, krijgsgeschiedkundige afdeling), *De strijd op Nederlands grondgebied tijdens de Wereldoorlog II* (diverse delen, Den Haag 1952-1963).

Tevens worden voor elk onderzoek conflictperiode geraadpleegd:

Amersfoort, H. en Kamphuis, P., *Mei 1940. De strijd op Nederlands grondgebied* ('s-Gravenhage 2012).

Eversteijn, T., *Bombardementen, raketbeschietingen, neergekomen V-wapens en militaire vliegtuigverliezen in de periode 10 mei 1940 - 5 mei 1945* (z.p. 2011).

Foreman, J., *The Fighter Command War Diaries volume 5: July 1944 to May 1945* (z.p. 2005).

Klep, C. en Schoenmaker, B., *De bevrijding van Nederland 1944-1945: oorlog op de flank* ('s Gravenhage 1995).

Korthals-Altes, A., *Luchtgevaar. Luchtaanvallen op Nederland 1940 – 1945* (Wormer 1984).

Middlebrook, M. en Everitt, C., *The Bomber Command War Diaries. An operational reference book 1939-1945* (Surrey 2011).

Zwanenburg, G.J., *En nooit was het stil… Kroniek van een luchtoorlog* (2 dln., z.p., z.j.).

Specifiek voor het huidige projectgebied zijn daarnaast onderstaande literatuurbronnen verzameld en geraadpleegd:

Doornmalen, S.E.M. van en Verwoert, P., *Lienden: een Betuwse gemeente 1811-1998; Leven op en van de klei* (Lienden 1998).

Doornmalen, S.E.M. van en Visser, G., *Dienst openbare werken Midden-Betuwe: zestig jaar in beweging 1938 – 1998* (Lienden 1998).

Doornmalen, S. E.M. van, *Rivierenland 40-45* (Zwolle 2016).

Laurentius, V., *De Betuwe in stelling: de ondergrondse 1940-1945 & stellingenoorlog en evacuaties 1944-1945* (Kesteren 2000).

Verwoert, P., 'Bombardement Marktplein Lienden en Huize "Den Eng" te Ommeren' in *De Fruitbode: Bevrijdingsspecial* (Ingen 2020).

2.3 Gemeentearchief en provinciaal archief

Ten behoeve van dit onderzoek conflictperiode is conform het CS-VROO een aantal archiefstukken uit het provinciaal en de relevante gemeentelijke archieven geïnventariseerd en geanalyseerd. Gedurende de oorlog was het projectgebied gelegen in de voormalige gemeente Lienden. Derhalve zijn de stukken uit het archief van de gemeente Lienden geraadpleegd in het Regionaal Archief Rivierenland te Tiel. Behalve deze gemeentelijke archieven zijn op provinciaal niveau stukken uit het Gelders Archief te Arnhem geïnventariseerd en geraadpleegd. Conform het CS-VROO wordt in deze archieven altijd

geprobeerd stukken met betrekking tot luchtbescherming, stukken met betrekking tot het ruimen van munitie en stukken met betrekking tot oorlogsschade te raadplegen. Verdere relevante stukken zoals politierapporten, brandrapporten, verdedigingswerken of stukken met betrekking tot huisnummering en vernummering worden ook geraadpleegd indien beschikbaar.

De gemeentearchieven en provinciale archieven worden, zo mogelijk, niet met behulp van zoektermen of sleutelwoorden doorzocht. In het verleden is gebleken dat verschillende archiefinstellingen er verschillende soorten zoekmachines op na houden, waarbij niet altijd even gevoelig gereageerd wordt op bepaalde zoektermen. Zo zijn er zoekmachines die alleen werken met exacte termen, waarbij een zoekopdracht op de term 'schade' dan geen inventarissen met de naam 'oorlogsschade' zou opleveren. Om deze reden neemt BeoBOM altijd de gehele inventaris door, om te voorkomen dat er relevante stukken gemist worden.

De geraadpleegde stukken zijn hieronder in een overzicht opgenomen, met vermelding van toegangs- en inventarisnummers. Indien er staat aangegeven dat een dossier als 'relevant' is beoordeeld, betekent dit dat er in het betreffende dossier gegevens zijn aangetroffen die als indicaties of contra-indicaties kunnen worden beschouwd voor de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten binnen- of in de omgeving van het projectgebied. Onder indicatie wordt verstaan: gebeurtenis/informatie die een aanwijzing vormt dat het onderzoeksgebied, of een gedeelte daarvan, verdacht is op de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten. Een contra-indicatie betreft een gebeurtenis/informatie die een aanwijzing vormt dat het verdacht gebied, of een gedeelte daarvan, als onverdacht kan worden aangemerkt. Een gebrek aan informatie over oorlogshandelingen binnen een projectgebied in een verder compleet lijkend archief kan ook als contra-indicatie worden beschouwd, aangezien dit er expliciet op wijst dat er geen oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden.

Indien een dossier wordt aangemerkt als zijnde 'niet relevant', dan betekent dit dat er in het betreffende dossier geen indicaties of contra-indicaties zijn aangetroffen voor de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten binnen het projectgebied. Het kan dan bijvoorbeeld gaan om personeelslijsten, financiële gegevens of regelgeving die verder niets zeggen over de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten binnen het projectgebied. Indien relevant is de gevonden informatie weergegeven in de tabel met chronologische gebeurtenissen in hoofdstuk 3.

Gemeentearchief

Het gemeentearchief is reeds in het verleden bezocht door een onderzoeker van BeoBOM, waarbij niet meer te achterhalen viel wie dit heeft gedaan.

Regionaal Archief Rivierenland (RAR)

0779 Gemeentebestuur van Lienden, 1928-1980

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
0779	23	Stukken betreffende het herstel en de wederopbouw van in de oorlog beschadigde eigendom (o.a. markt Lienden), 1945-1948	Ja
	35	Stukken betreffende organisatie en werking van de luchtbeschermingsdienst, 1929-1944	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
	41	Brandrapporten, 1933-1955	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	45	Stukken betreffende het herstellen van oorlogsschade aan wegen, 1945-1955	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	81	Stukken betreffende de inventarisatie van oorlogsschade, 1940-1942	Ja
	150	Justitie, onder andere processen-verbaal, politierapporten en verslagen, 1939-1941	Ja
	151	Justitie, onder andere processen-verbaal, politierapporten en verslagen, 1942-1943	Ja
	152	Justitie, onder andere processen-verbaal, politierapporten en verslagen, 1943-1947	Ja

1532 Gemeentebestuur van Lienden, 1978 - 1998

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
1532	304	Stukken betreffende de ruiming van explosieven uit de Tweede Wereldoorlog, 1986-1988	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	352	Vliegtuigwrak Tweede Wereldoorlog, 1989-1992	Ja
	523	Hogeweg te Lienden, 1996	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.

Provinciaal Archief

Het provinciaal archief is reeds in het verleden bezocht door een onderzoeker van BeoBOM, waarbij niet meer te achterhalen viel wie dit heeft gedaan.

Gelders Archief

0081 Stichting Herstel Gelderland, 1945

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
0081	8	"Inlichtingenstaten ten behoeve van een rapport aan de Regeering over den toestand in het getroffen gebied in de Provincie Gelderland op medio Februari 1946", 1946	Ja

1037 Militair Gezag in Gelderland

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
1037	39	Correspondentie Brandweer en Luchtbescherming	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	62	Stukken betreffende oorlogsschade en de uitkeringen van verzekeringen, 1944-1945	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	69	Stukken betreffende schade aan en wederopbouw van woningen en andere gebouwen	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	93	Correspondentie met en betreffende (oud-)verzetsorganisaties, Nederlandse Binnenlandse Strijdkrachten, 1944-1945	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
	94	Correspondentie met en betreffende (oud-)verzetsorganisaties, Overige, 1944-1945	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	191	Stukken betreffende het opruimen van mijnen en munitie	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	260	Rapporten Dienst Burgermijnopruiming	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	261	Dag- en weekrapporten betreffende het opruimen van mijnen en munitie	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	265	Situatieschetsen van mijnenvelden	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	270	DMC Nijmegen en Elst: Verslagen over ongevallen	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	272	DMC Elst: Rapporten betreffende het opruimen van mijnen en munitie	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	273	DMC Nijmegen en Elst: Rapporten betreffende het begraven van lijken en kadavers	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	274	DMC Nijmegen en Elst: Overige rapporten	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	276	DMC Elst: Stukken betreffende de aangifte van verblijfplaatsen van mijnen, munitie en ontplofbare stoffen	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	398	DMC Elst: Stukken betreffende de geschiedschrijving	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	405	DMC Elst: Politionele Processen-verbaal	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	409	DMC Elst: Stukken betreffende de luchtbescherming en mijnopruiming	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	422	DMC Elst: Stukken betreffende het registreren van graven van geallieerde en Duitse militairen	Ja
	423	DMC Elst: Nederlandse Binnenlandse Strijdkrachten	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	433	DMC Elst: Stukken betreffende de situatie in gemeenten – oorlogsschade	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.

2.4 Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD)

Ten behoeve van het onderzoek conflictperiode worden conform het CS-VROO in het NIOD ten minste de collecties van het Departement van Justitie (toegangsnummer 216k) en het *Generalkommissariat für das Sicherheitswesen – Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West* (toegangsnummer 077) geraadpleegd. In de collectie van het Departement van Justitie bevinden zich processen-verbaal met betrekking tot bomafworpen en andere luchtoorloggerelateerde gebeurtenissen in een aantal Nederlandse gemeenten. In de collectie van het *Generalkommissariat* bevindt zich een relatief compleet

overzicht van bomafworpen en overige luchtoorloggerelateerde gebeurtenissen in Nederland tussen september 1940 en april 1941. Indien gemeentelijke archieven met betrekking tot luchtbescherming, bominslagen en luchtaanvallen ontbreken wordt dit gebrek aan informatie gedeeltelijk opgevangen door dit archief.

Behalve bovengenoemde toegangen worden standaard enkele collecties geraadpleegd welke mogelijk aanvullende informatie bevatten over bijvoorbeeld luchtaanvallen en/of de aanwezigheid van Duitse troepen, troepenposities of verdedigingswerken (Groep Albrecht, 190a). Waar van toepassing (vaak afhankelijk van de locatie) worden ook aanvullende toegangen geraadpleegd.

077 Generalkommissariat für das Sicherheitswesen (Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West)

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
077	1328	Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen, 1940-1941	Ja
	1332	Stukken betreffende vijandelijke luchtaanvallen, landingen van vijandelijke vliegeniers, het vinden van versperringsballons, het werpen van springstoffen en het gebruik van sabotagematerialen, 1940-1943	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.

190a Groep Albrecht

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
190a	1	Enige eindverslagen, alsmede gegevens over medewerkers van de groep Albrecht, afkomstig uit de volgende sectoren: het Noorden, Overijssel, de Achterhoek en Twente, D. A. A. (= Deventer, Arnhem, Apeldoorn),de Veluwe en Gelderland, Alblasserwaard en de Betuwe, Utrecht, Amersfoort, Amsterdam, Woerden, Zuid-Holland, Zeeland, Zuid-Nederland, 1945.	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	42-43	Diverse steden en dorpen in Gelderland	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	44	Betuwe	Ja
	115	Map, bevattende fotografische reproducties van diverse door de groep Albrecht vervaardigde berichten, rapporten en schetsen, alsmede enkele microfilms, 1945	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	116	Map, bevattende fotografische reproducties van diverse niet nader gerubriceerde notities en berichten (merendeels in handschrift), afkomstig van de groep Albrecht, z.d.	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	117	Map, bevattende fotografische reproducties van diverse niet nader gerubriceerde notities en berichten (merendeels in handschrift), afkomstig van de groep Albrecht (vervolg), z.d.	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	122	Portefeuille, bevattende door de groep Albrecht verzamelde of vervaardigde schetsen, tekeningen, plattegronden e.d. van bunkers en andere verdedigingswerken, z.d..	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	123	Portefeuille, bevattende door de groep Albrecht verzamelde of vervaardigde schetsen, tekeningen, plattegronden e.d. van bunkers en andere verdedigingswerken, z.d.	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	124	Portefeuille, bevattende door de groep Albrecht verzamelde of vervaardigde schetsen, tekeningen, plattegronden e.d. van bunkers en andere verdedigingswerken, z.d.	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	140	Bevrijdingsrapporten, 1945	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.

216k Departement van Justitie

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
216k	178	Dagboek van de Inspectie Luchtbescherming, 10 augustus 1942 – 12 april 1945	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	180-185	Rapporten van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politiekorpsen en de Marechaussee inzake het geven van het sein luchtalarm, het neerstorten van vliegtuigen en vliegtuigonderdelen en de vondst van niet-ontplofte explosieven, 23 juni 1943 - 28 april 1944	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	186	Meldingen van verschillende gemeenten betreffende ongevallen, beschietingen, bombardementen en het afwerpen van (lege) benzinetanks door vliegtuigen	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	637	Register van ingekomen en uitgaande telefonische berichten, 28 oktober - 8 december 1944	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.

226b Bureau Inlichtingen - Hoofdbureau Londen

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
226b	119	Rapporten en brieven over geallieerde bombardementen, neergestorte vliegtuigen en treinbeschietingen, 27 april 1943 - augustus 1944	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.

249-0592B Dossier – Oorlogsschade

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
249-0592B	24	"Schade-opgave van Nederland: oorlogsgeweld van 10 mei 1940-5 mei 1945": handgeschreven overzicht van de oorlogsschade in Nederland aan woningen, van het College van Algemeene Commissarissen voor den Wederopbouw, afd. B.B.C., Kruisbessenstraat 12, 's-Gravenhage, Oktober 1945	Ja

2.5 Nationaal Archief Den Haag (NA)

In het Nationaal Archief worden conform het CS-VROO standaard diverse collecties geraadpleegd, in het bijzonder de beide verplichte toegangen 2.04.53.15 (Binnenlandse Zaken/Rijksinspectie Luchtbescherming te Den Haag 1940-1943) en 2.13.167 (Bunkerarchief). Daarnaast zijn verschillende overige collecties welke betrekking hebben op bombardementen, oorlogsschade, verdedigingswerken en diverse andere onderwerpen geraadpleegd.

2.04.53.15 Inspectie Bescherming Bevolking Luchtaanvallen

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
2.04.53.15	38	Ingekomen minuten en uitgaande brieven van en aan diverse overheidsinstellingen 1940-1941: Commissaris van de koningin in de provincie Gelderland	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	73	Meldingen en processen-verbaal ontvangen van gemeenten over geallieerde luchtactiviteiten, 1940-1941, Gelderland	Ja

2.13.167 Inventaris van het archief van het 2e Geniecommandement, Bureau Registratie Verdedigingswerken van het Ministerie van Defensie (zgn. 'Bunkerarchief')

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
2.13.167	272 - 284	Blokkaarten van werken 1A t/m 7U	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	285 - 296	Overzichtskaarten	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.

2.13.71 Ministerie van Defensie te Londen

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
2.13.71	368	Stukken over luchtbombardementen in Nederland (1944-1945)	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	577	Luchtaanvallen en inundaties (1944-45)	Ja
	1846	Rapporten betreffende verdedigingsstelsels in Nederland: Provincie Gelderland	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	1852	Rapporten betreffende verdedigingsstelsels in Nederland: Betuwe	Ja

2.08.88 Bureau Financiering Wederopbouw Publiekrechtelijke Lichamen

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
2.08.88	144	Stukken betreffende de vergoeding van de kosten die uitgegeven zijn voor de ruiming van explosieven door gemeenten, Lichtenvoorde - Nederweert 1940-1979.	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.

2.13.210 Commissie van Proefneming

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
2.13.210	23	Staten onontplofte projectielen (1940)	Ja
	24 t/m 26	Stukken ruimen (land)mijnen (1940-1941)	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	28	Onschadelijk maken NGE en vliegtuigbommen (1941-1942)	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.

2.13.25 Militair Gezag

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
2.13.25	1540	Stukken rubricering geheim archief of GA. Sectie IV	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	1563	Rapporten betreffende bom- en granaatinslagen Limburg – Noord-Brabant en Zeeland	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	1568	Rapporten censuurdienst PTT betreffende bominslagen.	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	2855	Kaarten met gegevens over het aantal vernielde en beschadigde woningen in Zeeland, Noord-Brabant en Limburg	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.

2.6 Semi-Statisch Informatie Beheer Ministerie Defensie te Rijswijk (SSA)

In het Semi-Statisch archief van Defensie te Rijswijk is conform het CS-VROO in de collectie MMOD (Mijn- en Munitieopruimingsdienst) nagegaan of binnen of in de directe nabijheid van het projectgebied in de periode 1945-1947 ruimingen van ontplofbare oorlogsresten zijn uitgevoerd.

2.7 Archief Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD) 1971-heden

Sinds 1971 worden meldingen van ruimingen (MORA's) van ontplofbare oorlogsresten centraal geregistreerd door de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD). De MORA's uit deze periode zijn eveneens ondergebracht in het SSA te Rijswijk en worden op aanvraag als scan aangeleverd. Meldingen van ruimingen van na 2010 worden door de EODD alléén digitaal geregistreerd en in een excelbestand verstrekt. Deze zijn conform het CS-VROO in de rapportage verwerkt.

Ten behoeve van de nauwkeurigheid en volledigheid wordt bij de aanvraag van MORA's ten allen tijde rekening gehouden met eventuele wijzigingen in de gemeentelijke indelingen in de periode 1971-2010 en mogelijk niet geheel correcte/foutieve registratie van de locatie (plaats/gemeente).

Om na te gaan of binnen, of in de directe nabijheid van, het projectgebied tevens sprake is van de aanwezigheid van mijnenvelden worden conform het CS-VROO standaard ook de gegevens uit de collectie mijnenveldkaarten, leg- en ruimrapporten van de EODD geraadpleegd.

Deze informatie kan gebruikt worden als verificatie van plaatsgevonden oorlogshandelingen of kan op zichzelf als indicatie of contra-indicatie dienen als deze uit andere bronnen ontbreken.

2.8 Luchtfotocollectie Wageningen UR, Kadaster en Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland te Edinburgh

Op basis van luchtfotoanalyse kan in veel gevallen een nauwkeuriger beeld ontstaan van de oorlogshandelingen die op een bepaalde locatie hebben plaatsgevonden en de sporen die deze mogelijk hebben achtergelaten. Sporen die zichtbaar kunnen zijn op luchtfoto's van goede kwaliteit zijn bijvoorbeeld kraters door artillerie- of bominslagen, aangelegde stellingen, versperringen of beschadigde of vernielde bebouwing. Als deze sporen (correct) worden geïnterpreteerd kunnen bijvoorbeeld inslaglocaties nauwkeuriger worden vastgesteld dan op basis van literatuur- of archiefonderzoek mogelijk zou zijn. Interpretatie van luchtfotomateriaal is niet altijd eenvoudig: door weersomstandigheden, grote opnamehoogte en andere factoren kan de beeldkwaliteit onvoldoende zijn. Luchtfoto's blijven bovendien momentopnamen. Een bominslag kan bijvoorbeeld na enkele dagen door herstelwerkzaamheden al niet meer zichtbaar zijn. Om deze reden wordt altijd geprobeerd diverse luchtfoto's van verschillende data en van goede kwaliteit aan te schaffen. Hoeveel luchtfoto's beschikbaar zijn verschilt sterk per locatie.

Ten behoeve van dit onderzoek conflictperiode is conform het CS-VROO het beschikbare luchtfotomateriaal met betrekking tot de datums waarop de oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden geïnventariseerd in onderstaande luchtfotocollecties:

- Collecties 'JARIC' en 'ACIU' van de Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland / National Collection of Aerial Photography te Edinburgh;
- Wageningen UR te Wageningen;

- Kadaster te Zwolle;
- Laurier Military History Archive (LMH), Waterloo (Canada).

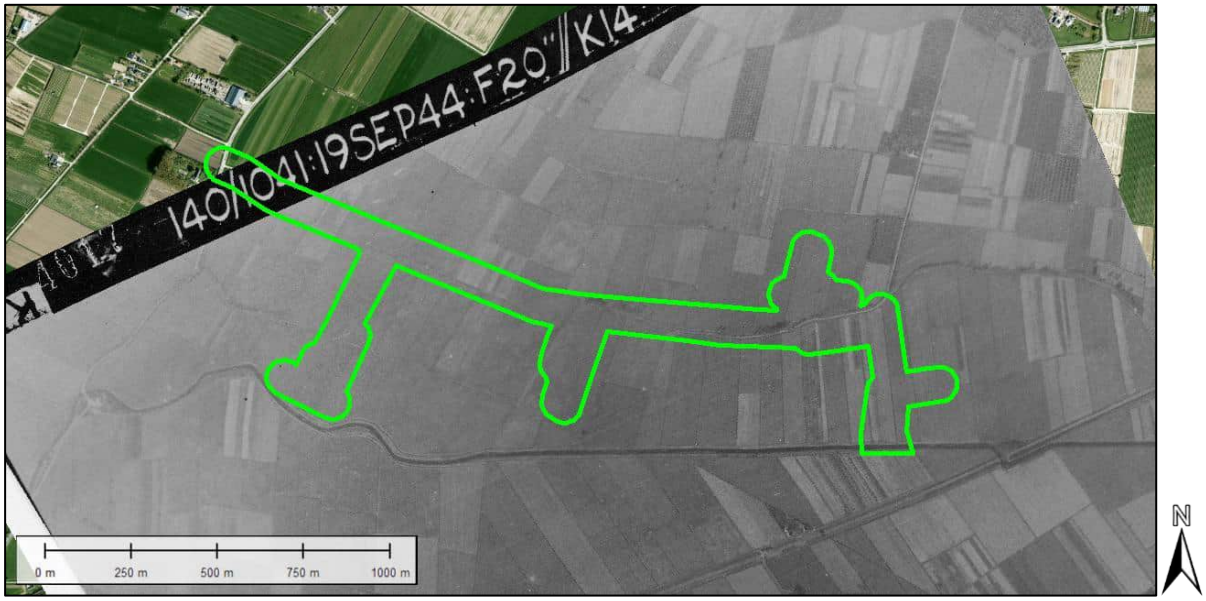
Indien volstaan kan worden met luchtfoto's uit Nederlandse archieven (Wageningen UR en het Kadaster) worden alleen deze archieven geraadpleegd. Mocht er aanvullend luchtfotomateriaal nodig zijn wordt gebruik gemaakt van buitenlandse archieven. Voor de inventarisatie van luchtfotomateriaal in de buitenlandse luchtfotocollecties (JARIC en ACIU) wordt al dan niet gebruik gemaakt van de diensten van de *Luftbilddatenbank* gevestigd in Estenfeld, Duitsland. Door deze instantie wordt op aanvraag een overzicht verstrekt van beschikbaar luchtfotomateriaal waarbij tevens de kwaliteit en schaal is vastgelegd.

Uit de geïnventariseerde luchtfoto's zijn de meest geschikte foto's geselecteerd. Bij deze selectie is rekening gehouden met dekking, opnamedatum in relatie tot de oorlogshandelingen, kwaliteit (eigen beoordeling) van het fotobeeld en de schaal. Het streven daarbij is luchtfoto's te gebruiken van (kort) vóór een gebeurtenis/oorlogshandeling, en van zo kort mogelijk ná de relevante gebeurtenis. Een belangrijke voorwaarde voor laatstgenoemde is dat de foto van zodanige kwaliteit is dat een interpretatie op oorlogsschade mogelijk is. Om de betrouwbaarheid van de conclusies te vergroten is zo mogelijk luchtfotomateriaal van meerdere verschillende opnamedata gebruikt. Over het algemeen kan worden gesteld dat hoe meer sprake is van (mogelijk) relevante oorlogshandelingen, hoe meer luchtfoto's worden geraadpleegd. Wanneer geen sprake is van relevante oorlogshandelingen is volstaan met fotomateriaal van twee verschillende datums waarop de situatie binnen het projectgebied duidelijk zichtbaar is. Meestal wordt geprobeerd om dan een foto aan te schaffen van vóór militaire operaties in Nederland (vanaf 14 september 1944) en van ná de bevrijding van het projectgebied (verschillende data).

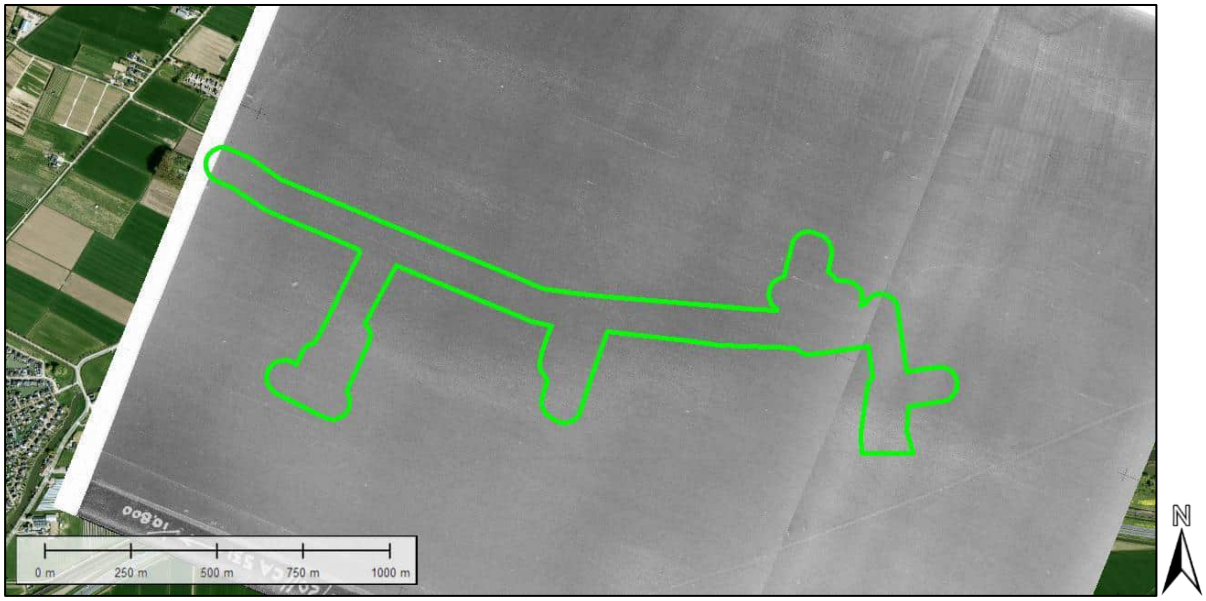
In onderstaande tabel wordt het geheel van geraadpleegde luchtfoto's weergegeven.

Luchtfotonummer(s)	Sortie	Datum	Schaal	Kwaliteit	Dekking	Bron	Motivatie
4017	140/1041	19 september 1944	Onbekend	Matig	95%	DOTKA	Om inzicht te krijgen in de situatie binnen het projectgebied vóór de belangrijkste oorlogshandelingen
3048, 3049	4/1452	23 december 1944	1:10.800	Slecht	95%	DOTKA	Om inzicht te krijgen in de gevolgen van de inundaties in de Betuwe
4001	4/2457	25 april 1945	1:15.000	Redelijk	100%	DOTKA	Om inzicht te krijgen in de situatie binnen het projectgebied ná de belangrijkste oorlogshandelingen

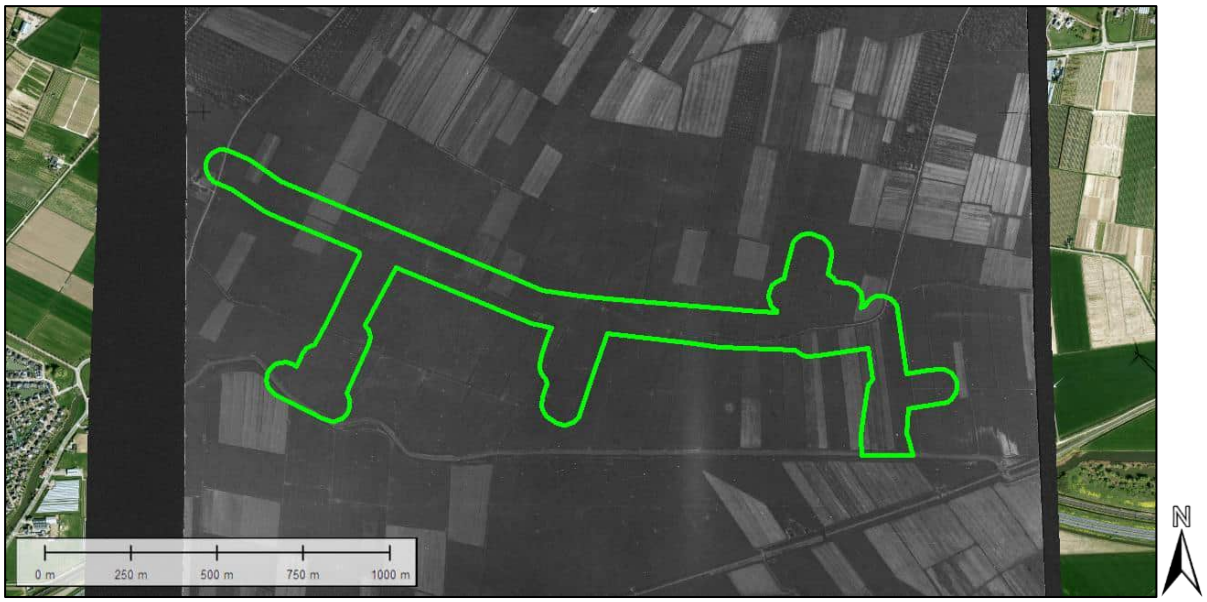
Dekking luchtfotomateriaal



Figuur 4: *95% dekking op 19 september 1944 ten opzichte van het projectgebied (groen). Luchtfotonummer: 4017. Bron satellietbeeld: World Imagery.*



Figuur 5: *95% dekking op 23 december 1944 ten opzichte van het projectgebied (groen). Luchtfotonummers: 3048 & 3049. Bron satellietbeeld: World Imagery.*



Figuur 6: *100% dekking op 25 april 1945 ten opzichte van het projectgebied (groen). Luchtfotonummer: 4001. Bron satellietbeeld: World Imagery.*

2.9 Krantenberichten

Voor het onderzoek naar contra-indicaties in de vorm van explosievenruimingen in de periode 1940-1972 is conform het CS-VROO gezocht naar krantenberichten via www.delpher.nl en via de verzameling krantenknipsels uit het archief van de Hulpverleningsdienst (NA, toegang 2.04.110, zie paragraaf 2.5.). Bovendien is via Google gezocht naar eventuele aanvullende krantenberichten uit regionale en nationale dagbladen.

2.10 Collectie NIMH collecties 409 en 575

Conform aan het CS-VROO dienen uit het archief van het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) verschillende collecties te worden geraadpleegd. Voor elk onderzoek conflictperiode wordt standaard onderzoek uitgevoerd in de collectie 575 'Duitse verdedigingswerken' om na te gaan of binnen of in de nabijheid van het projectgebied sprake is van de aanwezigheid van verdedigingswerken en militaire objecten. Daarnaast wordt nagegaan of in de meidagen van 1940 mogelijk grondgevechten of artilleriebeschietingen hebben plaatsgehad. Hiervoor wordt allereerst onderzoek uitgevoerd in de collectie 492 'De strijd op Nederlands grondgebied tijdens de Wereldoorlog II'. Indien hier aanwijzingen worden aangetroffen voor het plaatsvinden van troepenbewegingen, beschietingen en/of grondgevechten worden in de collectie 409 'Gevechtsverslagen en -rapporten' de relevante gevechtsverslagen van de (mogelijk) daarbij betrokken Nederlandse eenheden geraadpleegd.

Gedurende de meidagen van 1940 ligt de gemeente Lienden in de omgeving van de Betuwestelling. Daarnaast bevindt zich binnen de gemeente een *eskadron van het 1e Regiment Huzaren*. Derhalve zijn van de onderstaande Nederlandse eenheden de gevechtsverslagen geraadpleegd:

Collectie 409 Gevechtsverslagen en -rapporten mei 1940

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
409	512006	Gevechtsberichten van de commandant van het 6e eskadron van het 1e regiment Huzaren kapitein dr. mr. H. van Zanten	Ja

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
	513029	Verslag met schets van de commandant van de IIe afdeling van het 22e regiment artillerie majoor mr. J. Best	Ja
	538009	Kaarten van de Brigade A, Groep Betuwe	Ja

Collectie 492 De strijd op Nederlands grondgebied tijdens de Wereldoorlog II / De Groene Serie

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
492	5	Onderdeel C. en D. De verdediging van het Maas - Waalkanaal en De verdediging van de Over-Betuwe	Ja
	8	Deel 3. De operatiën van het Veldleger en het Oostfront -Vesting Holland	Ja

Collectie 575 Bureau Inlichtingen/ Duitse verdedigingswerken (575-serie)

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
575	70	Kaarten inundaties	Ja
	122	Gelderland	Ja

2.11 National Archives, Kew, Surrey

Conform aan het CS-VROO wordt voor elk onderzoek conflictperiode nagegaan of sprake is van luchtaanvallen uitgevoerd door één van de onderdelen van de Britse *Royal Air Force*, welke mogelijk invloed hebben op het projectgebied. De hierbij in beschouwing genomen periode is die van 10 mei 1940 tot en met 8 mei 1945. Er wordt onderzoek verricht in de relevante stukken van de vier belangrijkste onderdelen van de RAF, te weten:

- *Bomber Command;*
- *Coastal Command;*
- *Fighter Command/Air Defence Great Britain;*
- *Second Tactical Air Force.*

Voor elk onderzoek conflictperiode wordt tevens onderzoek uitgevoerd in de collectie van de *2nd Tactical Air Force*, gezien de zeer grote spreiding en intensiteit van operaties van dit onderdeel op Nederlands grondgebied vanaf september 1944.

Het onderzoek in de stukken van de *Royal Air Force* is met name gericht op het vaststellen van het aantal, de hoofd- en subsoort(en), het gewicht en het type ontsteker(s) van zowel afwerpmunitie (vliegtuigbommen) als raketten die tijdens luchtaanvallen zijn ingezet, maar ook de inslaglocaties daarvan.

AIR 14 Air Ministry: Bomber Command: Registered Files.

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
AIR 14	2665-2680	*Night Bomb Raid Sheets (May 1940 – May 1945)*	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	3360-3368	*Day Bomb Raid Sheets (May 1940 – May 1945)*	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
	3162-3198	*Summaries of Form E Reports of bombs dropped on targets*	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.

AIR 15 Air Ministry and Admirality: Coastal Command: Registered Files

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
AIR 15	766-771	*Strike Sheets (April 1940 – September 1941)*	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.

AIR 24 Air Ministry and Ministry of Defense: Operations Record Books, Commands

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
AIR 24	217-280	*Bomber Command Intelligence Reports and Intelligence Narrative of Operations, May 1940 – June 1944*	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	284-321	*Bomber Command Intelligence Reports and Intelligence Narrative of Operations, July 1944 – May 1945*	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	625-650	*Appendices Fighter Command (September 1944 – April 1945)*	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.

AIR 27 Air Ministry and successors: Operations Record Books, Squadrons

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
AIR 27	929	No 127 Squadron: 1941 June-1945 Jan	Ja
	1157	No 193 Squadron: 1942 Dec.-1945 Aug.	Ja

AIR 37 Air Ministry: Allied Expeditionary Air Force, later Supreme Headquarters Allied Expeditionary Force (Air), and 2nd Tactical Air Force: Registered Files and Reports

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
AIR 37	715	*Second Tactical Airforce Daily Log (september – oktober 1944)*	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	716	*Second Tactical Airforce Daily Log (November – December 1944)*	Ja
	717	*Second Tactical Airforce Daily Log (januari – februari 1945)*	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.
	718	*Second Tactical Airforce Daily Log (maart – mei 1945)*	Ja

War Diaries geallieerde troepen

Behalve stukken met betrekking tot de luchtoorlog beheren de *National Archives* tevens rapporten en overige documenten van het Britse leger. Wanneer sprake is van het mogelijk plaatsvinden van geallieerde artilleriebeschietingen, maar bijvoorbeeld ook grondgevechten (al dan niet van geringe omvang) wordt conform het CS-VROO onderzoek verricht in de collectie *War Diaries*, als het plaatsvinden of uitblijven van deze artilleriebeschietingen of grondgevechten niet voldoende door andere bronnen kunnen worden bewezen.

De gemeente Lienden en het projectgebied zijn in de periode september 1944 – mei 1945 door Canadese eenheden beschoten. Derhalve zijn van de relevante Canadese eenheden de *War Diaries* geraadpleegd. Aangezien de bevrijding van Lienden pas plaatsvond ná de algehele Duitse capitulatie, zijn verder geen Britse *War Diaries* geraadpleegd.

2.12 Bundesarchiv/Militärarchiv

Conform aan het CS-VROO worden de collecties van de *Luftwaffenführungsstab* geraadpleegd voor informatie over luchtaanvallen en bombardementen, al dan niet uitgevoerd door de *Luftwaffe*. Het gaat om onderstaande collecties, waarvan de RM7 een aanvulling vormt op de RL2. Deze collecties bevatten meldingen over bomafworpen op Nederlands grondgebied vanaf de Duitse inval op 10 mei 1940 tot 10 november 1941.

RL 2 Luftlageberichte

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
RL2	205 t/m 269	Luftlageberichte mei 1940 t/m november 1941	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.

RM7 Luftwaffenführungsstab, Luftlageberichte

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
RM7	344 t/m 353	Luftlageberichte augustus-november 1940	Nee, geen (aantoonbare) betrekking op het projectgebied.

2.13 The National Archives and Records Administration, Washington D.C. (NARA)

Conform het CS-VROO wordt de toegang RG18 *World War II Combat Operations Reports 1941-1946* geraadpleegd in de *National Archives and Record Administration*. Indien uit deze toegang of uit andere bronnen blijkt dat het onderzoeksgebied getroffen is door luchtaanvallen met afwerpmunitie uitgevoerd door de *United States Army Air Forces*, worden de relevante inventarisnummers geraadpleegd, met als doel het vaststellen van het aantal, de hoofd- en subsoort, gewichtsklasse en het type ontsteker(s) van de afwerpmunitie die tijdens de desbetreffende luchtaanval is ingezet, en op de inslaglocaties daarvan.

Er zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor het plaatsvinden van Amerikaanse luchtaanvallen binnen het projectgebied. Derhalve zijn geen stukken uit het NARA geraadpleegd.

In de collectie van NARA wordt tevens gekeken naar eventueel beschikbare geallieerde stafkaarten, waarop (Duitse) verdedigingswerken zijn ingetekend (zogeheten *Defense Overprints)*. Indien beschikbaar zijn deze kaarten gebruikt ter ondersteuning bij de uitvoering van de analyse van het luchtfotomateriaal. Voor het projectgebied waren de volgende *Defense Overprints* beschikbaar:

Toeg.nr	Inv.nr	Omschrijving	Relevant
RG 331	-	Holland: Sheet 5 N.E. Rhenen	Ja

Indien sprake is van het mogelijk plaatsvinden van artilleriebeschietingen en/of grondgevechten door Amerikaanse troepen die niet (voldoende) beschreven worden door overige bronnen, worden eveneens *War Diaries* van de betrokken eenheden geraadpleegd.

2.14 Getuigenverklaringen

In overleg met de opdrachtgever wordt bepaald of getuigen worden gehoord. Dit wordt conform het CS-VROO gerapporteerd. Indien getuigen worden gehoord dient een schriftelijke getuigenverklaring te worden opgesteld en getekend door de getuige en / of door een vertegenwoordiger van de opdrachtgever die bij het horen van de getuige aanwezig is. Een getuigenverklaring wordt opgenomen als bijlage bij het rapport. Deze getuigenverklaringen staan los van getuigenverklaringen aangetroffen in bijvoorbeeld literatuur of archiefstukken.

Voor het voorliggende onderzoek conflictperiode zijn er geen getuigen gehoord, daar er geen getuigen zijn aangedragen door de opdrachtgever/geen getuigen gevonden zijn.

2.15 Kadaster

In het kader van het onderzoek naar contra-indicaties wordt in elk geval naoorlogs kaartmateriaal uit het archief van het kadaster geraadpleegd met het doel om naoorlogse ruimtelijke ontwikkelingen in kaart te brengen, conform het CS-VROO.

2.16 Library and Archives Canada (LAC)

Wanneer uit het overige bronnenmateriaal blijkt dat binnen of in de nabijheid van het projectgebied sprake is van de mogelijke inzet van Canadese troepen, worden tevens Canadese *War Diaries* geraadpleegd. Wanneer mogelijk wordt dit gedaan via de website van Project 44 (https://map.project44.ca/), waarbij via een kaartweergave de positie van verschillende Canadese eenheden op verschillende data wordt weergegeven, inclusief de *War Diary* op die datum. Indien er op deze manier geen *War Diaries* beschikaar zijn, wordt de collectie *War Diaries – Second World War* geraadpleegd op de website van *Library and Archives* Canada (LAC). Deze collectie bevat een veelheid aan *War Diaries* van Canadese eenheden die op het Europese vasteland zijn ingezet, op verschillende bevelniveaus. Daarnaast kan de collectie van *Héritage Canadiana* gebruikt worden voor dit doel. Voor voorliggend onderzoek conflictperiode zijn op project44.ca en/of in de collectie van het LAC en/of in de collectie van *Héritage Canadiana* onderstaande stukken geraadpleegd:

Reference	Box. Nr.	Omschrijving	Relevant
RG24-C-3	T-12661	*7th Reconnaissance Regiment: November 1944 – October 1945*	Ja
	T-16428	*19th Army Field Regiment, Royal Canadian Artillery: August 1944 – November 1945*	Ja

2.17 Overige bronnen

Ter aanvulling van de bronnen geraadpleegd conform het CS-VROO zijn tevens enkele relevante persberichten, websites, landkaarten en andere aanvullende bronnen geraadpleegd:

- ahn.nl;
- beeldbankwo2.nl;

- gahetna.nl;
- google earth;
- kadaster.nl;
- maps.google.com;
- oorlogsslachtofferswestbetuwe.nl;
- pdok.nl;
- topotijdreis.nl;
- tracesofwar.com;
- vergeltungswaffen.nl;
- verliesregister.studiegroepluchtoorlog.nl.

3. BRONNENANALYSE

3.1 Algemeen

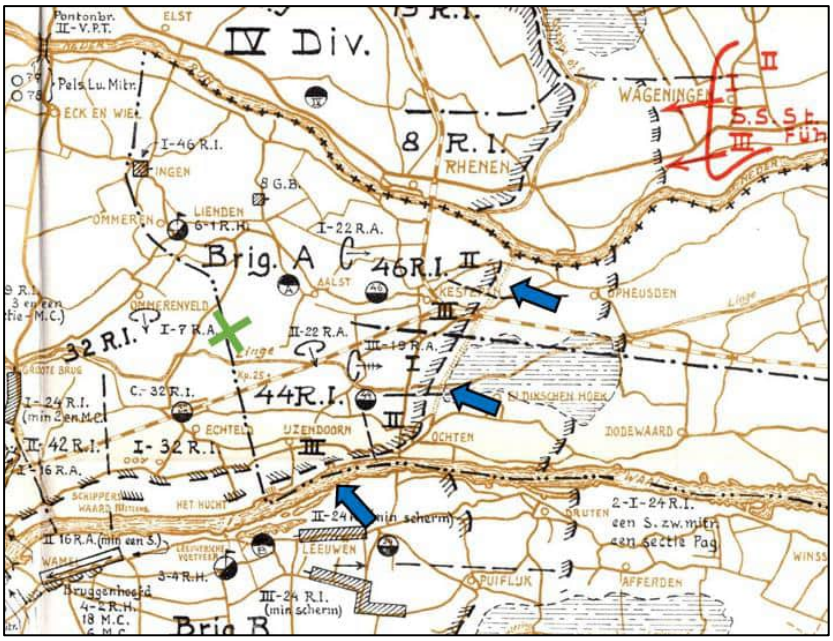
In dit hoofdstuk is het resultaat opgenomen van de beoordeling en evaluatie van het in het vorige hoofdstuk geïnventariseerde bronnenmateriaal.

3.2 Chronologische gebeurtenissenlijst

Hieronder is een overzicht opgenomen van de verschillende oorlogshandelingen die, blijkens de geraadpleegde bronnen, hebben plaatsgehad in (de omgeving van) het projectgebied. In de kolom 'relevantie' wordt besproken in hoeverre de gebeurtenis is beschouwd als zijnde van invloed op het huidige projectgebied en daardoor kan worden beschouwd als een indicatie of contra-indicatie voor de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten. Conform het CS-VROO worden de verschillende oorlogshandelingen/indicaties vertaald naar een locatie in de huidige topografie. Waar sprake is van onduidelijkheid of onbetrouwbaarheid in de locatieverwijzing of andere elementen van een melding/oorlogshandeling wordt dit beschreven. Locatieverwijzingen uit geschreven bronnen worden ongewijzigd overgenomen, tenzij sprake is van een dergelijke verschrijving/afwijkende spelling dat deze onleesbaar of onduidelijk is. Wanneer sprake is van twijfel over de daadwerkelijke locatie en of dit betrekking heeft op het projectgebied wordt dit beschreven.

Datum	Gebeurtenis	Relevantie
Meidagen (10-15 mei) 1940	De gemeente Lienden bevindt zich gedurende de meidagen van 1940 achter de zogenaamde Betuwestelling. Deze Nederlandse verdedigingslinie vormt de voortzetting van de noordelijk gelegen Grebbelinie en dekt het gebied tussen de Rijn en Waal. (Bron: NIMH, toeg. nr. 492, inv. nr. 8). De Betuwestelling wordt door Nederlandse eenheden van de Brigade A bemand. Hieronder vallen onder andere het *44e* en *46e Regiment Infanterie* en het *22e Regiment Artillerie*. (Bron: H. Amersfoort, en P. Kamphuis, *Mei 1940. De strijd op Nederlands grondgebied*, 263). Binnen de gemeente Lienden bevindt zich op landgoed 'Den Eng' het *6e Eskadron van het 1e Regiment Huzaren*. (Bron: NIMH, toeg. nr. 409, inv. nr. 538009).	Niet aantoonbaar relevant. De Betuwestelling bevindt zich op minimaal acht kilometer van het projectgebied. *Deze gebeurtenis wordt in meerdere bronnen genoemd. De melding wordt als betrouwbaar ingeschat.*
10 mei 1940	Bij de Vogelenzangsebrug te Lienden stort een Frans jachtvliegtuig neer. (bron: S.E.M. van Doornmalen en P. Verwoert, *Lienden: een Betuwse gemeente 1811-1998; Leven op en van de* klei, 63). Volgens het gemeentelijk rapport raakt de brug door de inslag beschadigd. (Bron: RAR, toeg. nr. 0779, inv. nr. 81).	Niet aantoonbaar relevant. De Vogelenzangsebrug bevindt zich op 500 meter afstand van het projectgebied

Datum	Gebeurtenis	Relevantie
		Deze gebeurtenis wordt in meerdere bronnen genoemd. De melding wordt als betrouwbaar ingeschat.
11 mei 1940	Terwijl de Duitsers bij Rhenen een aanval uitvoeren op de Grebbelinie, blijft het rond de Betuwestelling relatief rustig. (Bron: H. Amersfoort, en P. Kamphuis, *Mei 1940*, 279-280). Uit het gevechtsverslag van de commandant van het *6e Eskadron van het 1e Regiment Huzaren* kapitein Van Zanten blijkt dat alleen in de omgeving van Opheusden en Dodewaard enige schermutselingen met de Duitsers plaatsvinden. (Bron: NIMH, toeg. nr. 409, inv. nr. 512006).	Niet aantoonbaar relevant. De schermutselingen bij Opheusden vinden plaats op minimaal 7 kilometer afstand van het projectgebied. *Deze gebeurtenis wordt in meerdere bronnen genoemd. De melding wordt als betrouwbaar ingeschat.*
13 mei 1940	Gesteund door luchtaanvallen weten de Duitsers bij Rhenen door de hoofdlijn van de Grebbelinie te breken. Het Nederlandse opperbevel besluit hierop de gehele bezetting van de Grebbelinie en Betuwestelling achter de Nieuwe Hollandse Waterlinie terug te trekken. (Bron: H. Amersfoort, en P. Kamphuis, *Mei 1940*, 307-308). De terugtocht van het Nederlandse leger laat de dorpen in de Betuwe onbeschermd achter. Zonder enige vorm van verzet bereiken de Duitsers de gemeente Lienden. (Bron: S.E.M. van Doornmalen en G. Visser, *Dienst openbare werken Midden-Betuwe: zestig jaar in beweging 1938 – 1998*, 15). Ook uit het verslag van de commandant van de *IIe Afdeling van het 22e Regiment Artillerie* blijkt dat in de directe omgeving van Lienden geen grondgevechten of vijandelijke artilleriebeschietingen plaatsvinden. (Bron: NIMH, toeg. nr. 409, inv. nr. 513029).	Relevant. De gemeente Lienden wordt zonder grondgevechten of artilleriebeschietingen door de Duitsers ingenomen. Dit vormt een contra-indicatie voor het achterblijven van OO binnen het projectgebied. *Deze gebeurtenis wordt in meerdere bronnen genoemd. De melding wordt als betrouwbaar ingeschat.*

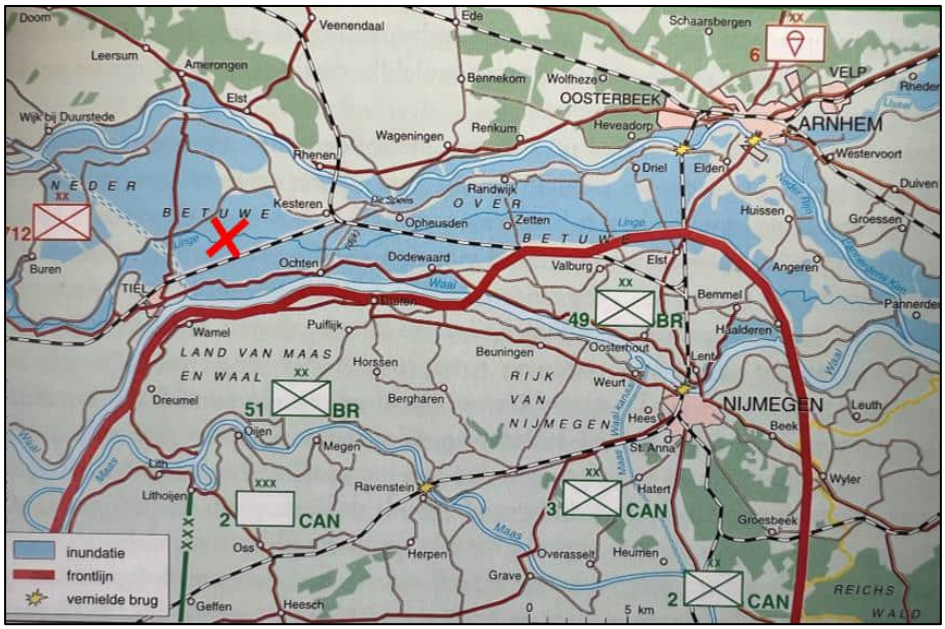


Figuur 7: *De locaties van de verschillende Nederlandse eenheden gedurende de meidagen van 1940 t.o.v. de indicatieve locatie van het projectgebied (groen kruis) en de Betuwestelling (blauwe pijlen). Bron afbeelding: waterlinies.jouwweb.nl (geraadpleegd op 29-2-2024).*

Datum	Gebeurtenis	Relevantie
14 november 1940	Omstreeks 22:55 uur melden de Duitse autoriteiten het neerkomen van zeven brisant- en vier brandbommen op een boerderij te Lienden. (Bron: NIOD, toeg. nr. 077, inv. nr. 1328). Volgens het proces-verbaal van de Luchtbeschermingsdienst vallen de bommen op een boerderij in het gehucht Ingen, ten westen van Lienden. (Bron: NA, toeg. nr. 2.04.53.15, inv. nr. 73).	Niet aantoonbaar relevant. De inslaglocatie bevindt zich op minimaal 3 kilometer afstand van het projectgebied. *Deze gebeurtenis wordt in meerdere bronnen genoemd. De melding wordt als betrouwbaar ingeschat.*
1941		
22 maart 1941	De Duitse autoriteiten melden de vondst van een blindganger op het landgoed van weduwe Kleinlo te Lienden. (Bron: NIOD, toeg. nr. 077, inv. nr. 1328). Volgens het proces-verbaal van de Luchtbeschermingsdienst bevindt het landgoed van weduwe Kleinlo zich bij de Vogelenzangseweg te Lienden. (Bron: NA, toeg. nr. 2.04.53.15, inv. nr. 73).	Niet aantoonbaar relevant. De locatie van de vondst bevindt zich op 500 meter afstand van het projectgebied. *Deze gebeurtenis wordt in meerdere bronnen genoemd. De melding wordt als betrouwbaar ingeschat.*
17 april 1941	De Duitse autoriteiten melden de vondst van een granaat op het terrein van de steenfabriek te Lieden. (Bron: NIOD, toeg. nr. 077, inv. nr. 1328). Volgens het proces-verbaal van de Luchtbeschermingsdienst wordt de granaat op het	Niet aantoonbaar relevant. De locatie van de vondst bevindt zich op 6 kilometer afstand van het projectgebied.

	terrein van de steenfabriek Van Hesteren en Janssen aan de Marschdijk 34 te Lienden aangetroffen. (Bron: NA, toeg. nr. 2.04.53.15, inv. nr. 73).	*Deze gebeurtenis wordt in meerdere bronnen genoemd. De melding wordt als betrouwbaar ingeschat.*
1942		
15 oktober 1942	Omstreeks 23:30 uur stort een *Short Stirling* bommenwerper gevlogen door *Flight Sergeant* J.C. Brocket van *No. 149 Squadron* neer in het gehucht Ingen te Lienden. (Bron: SGLO Verliesregister, T1881).	Niet aantoonbaar relevant. De crashsite bevindt zich op minimaal 3 kilometer afstand van het projectgebied. *Deze gebeurtenis wordt in slechts een enkele secundaire bron genoemd. De betrouwbaarheid van deze bron en van de gebeurtenis kunnen niet worden vastgesteld.*
1943		
1943	In 1943 vinden er, voor zover bekend, geen noemenswaardige oorlogshandelingen plaats in de omgeving van het projectgebied.	Relevant. Dit vormt een contra-indicatie voor het achterblijven van OO binnen het projectgebied
1944		
September 1944 – mei 1945	In de periode van 17 september tot en met 25 september vindt Operatie *Market Garden* plaats. Ondanks het feit dat de operatie in hoofdlijnen mislukt, slagen de geallieerden erin een corridor vanaf Eindhoven tot de omgeving van Nijmegen in de Betuwe te slaan. (Bron: C. Klep en B. Schoenmaker, *De bevrijding van Nederland 1944-1945: oorlog op de flank*, 148-149). Binnen de Betuwe loopt het front voornamelijk langs de grote rivieren. Zo vormt in het zuiden de Waal een statisch front, terwijl in het oosten sprake is van een betwist gebied tussen Opheusden en Dodewaard. (Bron: S.E.M. van Doornmalen, *Rivierenland 40-45*, 71). De auteur Laurentius typeert deze fase van de oorlog in de Betuwe als een niemandsland in patstelling, waarbij op dagelijkse basis over en weer artilleriebeschietingen plaatsvinden. (Bron: V. Laurentius, *De Betuwe in stelling: de ondergrondse 1940-1945 & stellingenoorlog en evacuaties 1944-1945*, 191).	Relevant. Het projectgebied is gedurende een periode van acht maanden doelwit van artilleriebeschietingen. Derhalve wordt een verdacht gebied afgebakend. *Deze gebeurtenis wordt in meerdere bronnen genoemd. De melding wordt als betrouwbaar ingeschat.*

	Ook uit de *War Diaries* van de betrokken Canadese eenheden blijkt dat de regio rond het projectgebied gedurende de periode september '44 tot mei '45 het doelwit van artilleriebeschietingen vormt. Zo noteert het *7th Reconnaissance Regiment* op 10 december: *'At 1400 hours "F" Troop engaged targets in Lienden MR4874 and IJzendoorn MR4870. The shoot on the former targets was not observed due to poor visibility, but good hits were obtained in IJzendoorn.'* (Bron: LAC, toeg. nr. RG24-C-3, inv. nr. T-12661). Het Duitse *363. Volksgrenadier-Division* probeert meermaals met aanvallen vanuit de omgeving van Lienden de geallieerden uit de Betuwe te verdringen. (Bron: *www.lexikon-der-wehrmacht.de*) Uit de *War Diaries* van het *19th Canadian Field Army Artillery Regiment* blijkt dat zulke Duitse pogingen veelal met hevig artillerievuur in de kiem worden gesmoord, waarbij het dagelijks aantal verschoten granaten oploopt tot boven de driehonderd. (Bron: LAC, toeg. nr. RG24-C-3, inv. nr. T-16428).	



Figuur 8: *De frontlijn in de Betuwe eind 1944 t.o.v. de indicatieve locatie van het projectgebied (ter verduidelijking ditmaal een rood kruis). Bron afbeelding: C. Klep en B. Schoenmaker, De bevrijding van Nederland, 245.*

Datum	Gebeurtenis	Relevantie
December 1944	Om een verdere geallieerde opmars in de Betuwe een halt toe te roepen, stellen de Duitsers Operatie *Storch* in werking. (Bron: NIMH, toeg. nr. 575, inv. nr. 122) .Op 2 december wordt door de Duitse genie een gat in de	Relevant. Het projectgebied staat ruim een maand onder water. Dit heeft mogelijk tot

	Drielsedijk geslagen, waarna het water van de Neder-Rijn de Over-Betuwe in stroomt. De geallieerden besluiten zich hierop middels een geordende wijze uit het geïnundeerde gebied terug te trekken (Operatie Noah). (Bron: NIMH, toeg. nr. 575, inv. nr. 122). Terwijl het wassende water verder blijft stijgen, blijkt op 6 december dat de Liniedijk bij Ochten de druk van het water niet aan kan. De daaropvolgende dijkbreuk heeft tot gevolg dat het water de Neder-Betuwe bereikt, waardoor ook de eigen defensieve posities van de Duitsers onder water komen te staan. (Bron: V. Laurentius, *De Betuwe in stelling*, 215). Op 10 december voeren tien *Hawker Typhoon* jachtbommenwerpers van *RAF No 193 Squadron* een bombardement uit op de Liniedijk bij Ochten. (Bron: National Archives, AIR 37/ 716). Het bombardement heeft als doel om de dijk zodanig te beschadigen, dat de Duitsers het verloop van het water niet kunnen tegenhouden. Van de achttien afgeworpen 1000 lb bommen treffen drie stuks het doelwit. (Bron: National Archives, AIR 27/1157). Het stijgende waterpeil zet grote delen van de gemeente Lienden onder water. (Bron: NIOD, toeg. nr. 190a, inv. nr. 44). De bevolking wordt naar hoger gelegen gebied geëvacueerd.	gevolg dat oorlog gerelateerde verstoringen worden uitgewist door de werking van water, waardoor deze niet meer waarneembaar zijn op het beschikbare luchtfotomateriaal. *Deze gebeurtenis wordt in meerdere bronnen genoemd. De melding wordt als betrouwbaar ingeschat.*
25-26 december 1944	Volgens zowel de lokale auteur P. Franke als de website *Vergeltungswaffen in Nederland* stort er op 25 of 26 december een V1 neer in het gehucht Ommeren te Lienden. (Bron:*www.oorlogsslachtofferswestbetuwe.nl/oorlogsjaren-in-lienden* & *www.vergeltungswaffen.nl*) Binnen het archief van de gemeente Lienden bestaat er geen melding van de V1-inslag.	Niet aantoonbaar relevant. Het gehucht Ommeren bevindt zich op 4 kilometer afstand van het projectgebied. *Deze gebeurtenis wordt in slechts twee secundaire bronnen genoemd. De betrouwbaarheid van deze bronnen en van de gebeurtenis kunnen niet worden vastgesteld.*



Figuur 9: *Watersnood in het bevrijde deel van de Betuwe als gevolg van de Duitse inundaties. Bron afbeelding: www.culemborgtoen.nu/watersnood-in-de-betuwe/ (geraadpleegd op 29-02-2024).*

Datum	Gebeurtenis	Relevantie
1945		
8 Februari 1945	De gemeente Lienden wordt voor de tweede maal door watersnood getroffen. Volgens een inlichtingenrapport staat het water voor enkele weken lang ruim 35 cm hoger dan gedurende de eerste watersnood. (Bron: NIOD, toeg. nr. 190a, inv. nr. 44).	Relevant. Het projectgebied staat enkele weken onder water. Dit heeft mogelijk tot gevolg dat oorlog gerelateerde verstoringen worden uitgewist door de werking van water, waardoor deze niet meer waarneembaar zijn op het beschikbare luchtfotomateriaal. *Deze gebeurtenis wordt in slechts één primaire bron genoemd. Echter, het betreft hier een officiële melding, welke als betrouwbaar wordt beschouwd.*
27 maart 1945	Van deze datum is een *Defense Overprint* beschikbaar voor de regio rond Rhenen, waarop ook de gemeente Lienden en het projectgebied staat afgebeeld. Hoewel binnen het projectgebied geen militaire objecten zijn ingetekend, kunnen ten noorden van het projectgebied enige verlaten geschutsopstellingen	Relevant. Binnen het projectgebied zijn geen militaire objecten ingetekend. Dit vormt een contra-indicatie voor het achterblijven van OO binnen het projectgebied.

	worden geïdentificeerd. Ten oosten van het projectgebied is op twee plaatsen de spoorlijn vernield of gesaboteerd. (Bron: NARA, toeg. nr. RG 331).	*Deze gebeurtenis wordt in slechts één primaire bron genoemd. Echter, het betreft hier een officiële melding, welke als betrouwbaar wordt beschouwd.*
24 april 1945	Omstreeks 16:45 uur voeren 23 *Supermarine Spitfire Mk XVI* jachtbommenwerpers van *No 127 Squadron* meerdere bombardementen uit op doelen binnen de gemeente Lienden. (Bron: National Archives, AIR 37/ 718). Op landgoed 'Den Eng' bevindt zich in het herenhuis een Duitse hoofdkwartier en munitieopslag. (Bron: P. Verwoert, 'Bombardement Marktplein Lienden en Huize "Den Eng" te Ommeren' in *De Fruitbode: Bevrijdingsspecial,* 37). Volgens de *Operation Record Books* wordt het herenhuis met 4x 500 lb en 8x 250 lb brisantbommen volledig verwoest. (Bron: National Archives, AIR 27/ 929). De kelder van de Hervormde Pastorie wordt door de Duitsers als seincentrum gebruikt. (Bron: P. Verwoert, *'Bombardement Marktplein Lienden en Huize "Den Eng"*, 37). Een totaal van 6x 500 lb en 12x 250 lb brisantbommen wordt afgeworpen, waarna het gebouw in vlammen opgaat. (Bron: National Archives, AIR 27/ 929). Als gevolg van de bombardementen raakt het dorpscentrum van Lienden zwaar beschadigd. Een gemeentelijke kaart maakt melding van ruim twintig verwoeste woningen. (Bron: RAR, toeg. nr. 0779, inv. nr. 81). Er vallen geen burgerslachtoffers, aangezien het grootste deel van de gemeente reeds is geëvacueerd.	Niet aantoonbaar relevant. De luchtaanvallen vinden op ministens 2 kilometer afstand van het projectgebied plaats. *Deze gebeurtenis wordt in meerdere bronnen genoemd. De melding wordt als betrouwbaar ingeschat.*
26 april – 5 mei 1945	Na maanden van artilleriebeschietingen stopt op 26 april het constante artillerievuur nadat er vredesonderhandelingen tussen de Canadezen en Duitsers plaatsvinden. Een week later volgt op 5 mei de algehele Duitse capitulatie in Nederland, waarna ook de gemeente Lienden en het projectgebied wordt bevrijd. (Bron: RAR, toeg. nr. 0779, inv. nr. 152).	Relevant. De gemeente Lienden is zonder grondgevechten bevrijdt. Dit vormt een contra-indicatie voor het achterblijven van OO binnen het projectgebied.

		Deze gebeurtenis wordt in slechts één primaire bron genoemd. Echter, het betreft hier een officiële melding, welke als betrouwbaar wordt beschouwd.
1945>		
6 september 1946	De burgemeester van Lienden verklaart dat *'momenteel geen explosieve stoffen of enigerlei munitie in deze gemeente meer aanwezig zijn.'* (Bron: Semi-Statisch archief van Defensie te Rijswijk, M.M.O.D: Lienden).	Relevant. Ongeacht de verklaring van de burgemeester zijn in de jaren na de oorlog nog verschillende OO in Lienden aangetroffen. *Deze gebeurtenis wordt in slechts één primaire bron genoemd. Echter, het betreft hier een officiële melding, welke als betrouwbaar wordt beschouwd.*

3.3 Mijnenvelden

In het archief van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie is nagegaan of tijdens de verschillende oorlogshandelingen binnen of in de directe nabijheid van het projectgebied Duitse of geallieerde mijnenvelden zijn aangelegd.

Er zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor de aanwezigheid van mijnenvelden binnen het projectgebied.

3.4 Ruimingen ontplofbare oorlogsresten (1945-heden)

Hieronder wordt een overzicht gegeven van de verschillende ruimingen van ontplofbare oorlogsresten die zijn geregistreerd door de Explosieven Opruimingsdienst Defensie en haar voorgangers, de M.M.O.D. en het korps Hulpverleningsdienst. Tevens worden eventuele incidentele vondsten uit overige bronnen vermeld.

Ruimingen en meldingen M.M.O.D. (1945-1947)
Voor de periode 1945-1947 zijn geen relevante meldingen en ruimingen van ontplofbare oorlogsresten bekend.

Explosieven Opruimingsdienst Defensie (1971-heden)
Voor ruimingen uitgevoerd door de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD) geldt dat er een verschil kan bestaan in de locatie van het daadwerkelijk aangetroffen OO en de door de EODD geregistreerde locatie. Zo registreert de EODD vondsten meestal op een adres, omdat dit het dichtstbijzijnde adres is. Het kan echter zo zijn dat het betreffende OO bijvoorbeeld op een weiland achter het perceel, op enige afstand van het adres is aangetroffen.

Binnen- en in de directe nabijheid van het projectgebied zijn bij de Explosieven Opruimingsdienst Defensie de volgende meldingen en ruimingen van ontplofbare oorlogsresten bekend.

MORA	Ligplaats	Aantal	Benaming/soort	Bijzonderheden
19710593	Meertenwei 5, Lienden	1	Brisantgranaat; 10,5 cm	-
19730026	Kruising Vogelenzangseweg met de Panderweg, Lienden	1	Brisantgranaat; 17 ponder	-
19762788	Panderweg 2, Lienden	1	Brisantgranaat; 37 mm	Met schokbuis; niet verschoten
19812228	Meertenwei 4, Lienden	1	Huls; 8,8 of 10 cm	Restant
19824002	J. van der Leeweg (straatniveau), Lienden	1	Pantsergranaat; 37 mm	Verschoten
19860542	Den Eng (indicatief), Lienden	13 1 2	Steelhandgranaten Brisantgranaat; 8,8 cm Stalen hulzen; 8,8 cm	-
19860580	Sloot langs de provinciale weg (straatniveau), Lienden	6	Koppen van steelhandgranaten	-
19864104	Groenestraat 13, Ochten	1	Brisantgranaat; 81 mm mortier	Met restant schokbuis; verschoten
19921672	Panderweg 4, Lienden	1	Brisantgranaat; 17 ponder	Zonder ontsteker; verschoten
19972325	Zilverlandseweg (straatniveau), Lienden	1	Pantsergranaat; 17 ponder	Met lichtspoor; verschoten
20070330	Burgemeester Voslaan 5, Lienden	1	Pantsergranaat; 17 ponder	Met dubbele kap; verschoten
20141026	Burgemeester Houtkoperweg 36, Lienden	1	Pantsergranaat; 17 ponder	Verschoten
20160809	Schaapsteeg 14, Lienden	1	Brisantgranaatschot; 8 cm mortier	-
20161720	Stationsweg 27, Echteld	1	Brisantgranaat; 25 ponder	Met schokbuis No 117; verschoten
20230987001	Kruispunt Walenhoek – Schaapsteeg, Kesteren	1	Aanvalshandgranaat; Ei 39	Zonder ontsteker
20232653001	Zijveling 7, Ommeren	1	Brisantgranaat; 20mm	Met schokbuis No243; verschoten

Hieronder worden de geografische locaties van de vondsten zo nauwkeurig mogelijk weergegeven. Indien bij een vondst ‘Straatniveau’ staat aangegeven, betekent dit dat wel bekend is langs welke weg of watergang de vondst is gedaan, echter niet de exacte locatie langs deze weg of watergang. Indien er bij een vondst ‘Indicatief’ staat aangegeven, bestaat er enige onzekerheid over de exacte locatie. Dit kan bijvoorbeeld in bos-of heidegebieden zijn waar geen meer nauwkeurige plaatsbepaling mogelijk was, of als de EODD zelf de locatie slechts globaal geregistreerd heeft.



Figuur 10: *Meldingen van de EODD in de omgeving van het projectgebied (groen). Bron: EODD, bron satellietbeeld: World Imagery.*

Samenhang ruimingen tussen ontplofbare oorlogsresten en oorlogshandelingen

Uit de bovenstaande lijst van meldingen en ruimingen blijkt dat er binnen het projectgebied twee brisantgranaten zijn aangetroffen. Daarnaast is ook in de wijde omgeving rond het projectgebied een clustering in vondsten van verschoten geschutmunitie te zien. Dit vormt een bevestiging van de maandenlange artilleriebeschietingen die in de periode september '44 – mei '45 de gemeente Lienden en het projectgebied hebben getroffen.

4. LUCHTFOTOANALYSE

4.1 Algemeen

Ten behoeve van dit onderzoek conflictperiode is een aantal luchtfoto's door BeoBOM geanalyseerd. Deze luchtfoto's zijn zo nauwkeurig mogelijk gegeorefereerd met minimaal 10, maar zonodig meer referentiepunten. Hierna zijn ze geïnterpreteerd op de aanwezigheid van schade aan het landschap als gevolg van oorlogshandelingen en militaire werken. In onderstaande tabel wordt het geheel van geraadpleegde luchtfoto's weergegeven.

Luchtfotonummer(s)	Sortie	Datum	Schaal	Kwaliteit	Dekking	Bron
4017	140/1041	19 september 1944	Onbekend	Matig	95%	DOTKA
3048, 3049	4/1452	23 december 1944	1:10.800	Slecht	95%	DOTKA
4001	4/2457	25 april 1945	1:15.000	Redelijk	100%	DOTKA

Bij de classificatie van objecten op luchtfoto's wordt de validiteit van de classificatie vastgelegd in drie niveaus van betrouwbaarheid, conform het CS-VROO:

- Bevestigd. BeoBOM is nagenoeg zeker (>99%) van de validiteit van de classificatie van het object op de luchtfoto;
- Waarschijnlijk. BeoBOM is overwegend zeker (>50%) van de validiteit van de classificatie van het object op de luchtfoto;
- Mogelijk. BeoBOM is overwegend onzeker (<50%) van de validiteit van de classificatie van het object op de luchtfoto.

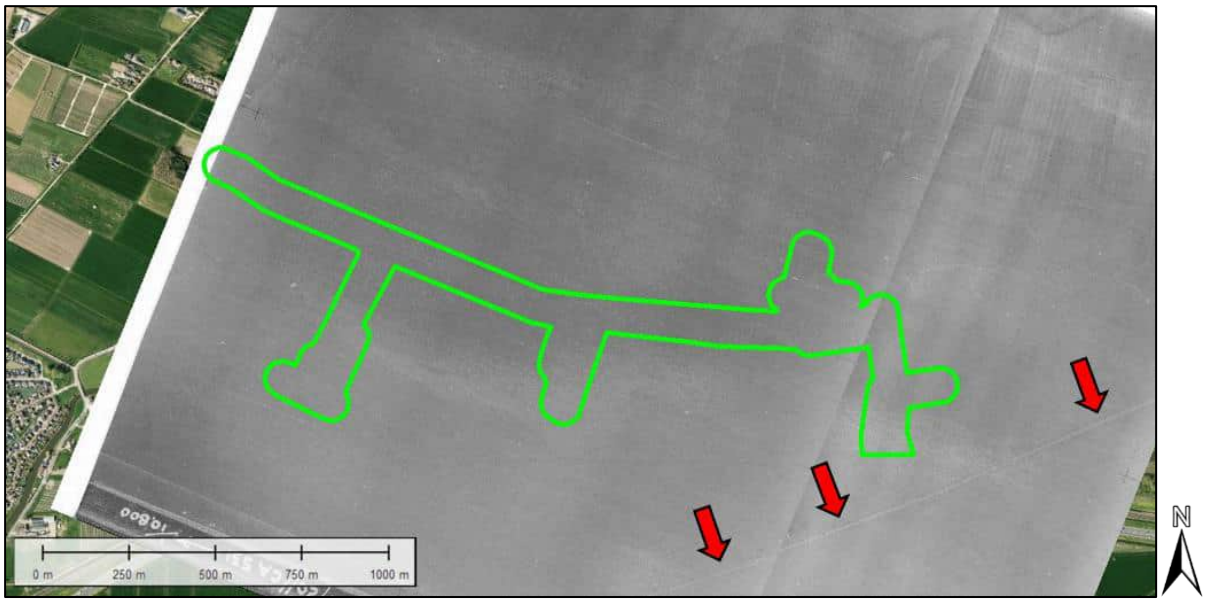
De betrouwbaarheid van de classificatie is per object vastgelegd. Wanneer één of meerdere objecten met de betrouwbaarheid 'mogelijk' invloed heeft op de afbakening van één of meer verdachte gebieden wordt dit bij het resultaat van de luchtfotoanalyse omschreven.

Bij de luchtfotoanalyse/interpretatie zijn de volgende deskundigen betrokken geweest. Dit geldt tevens voor de classificatie van de objecten als van het betrouwbaarheidsniveau.

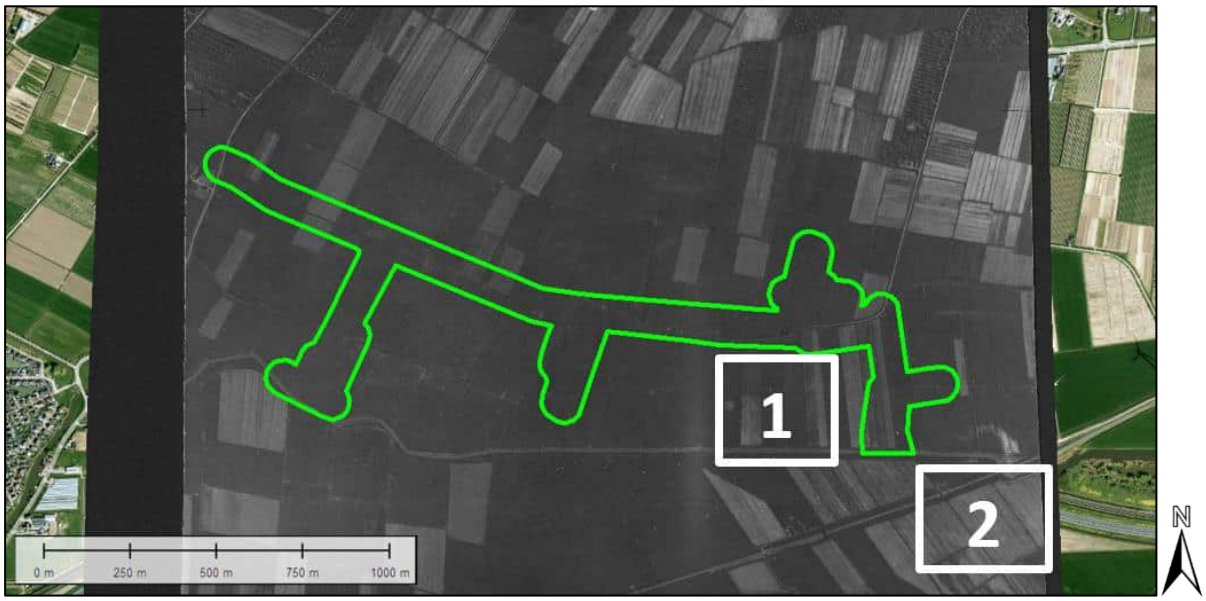
Deskundige	Functie
M.L. Nieuwenhuizen MA	Historisch Onderzoeker
J. Boelen MA	Senior Historisch Onderzoeker

4.2 Resultaat luchtfotoanalyse

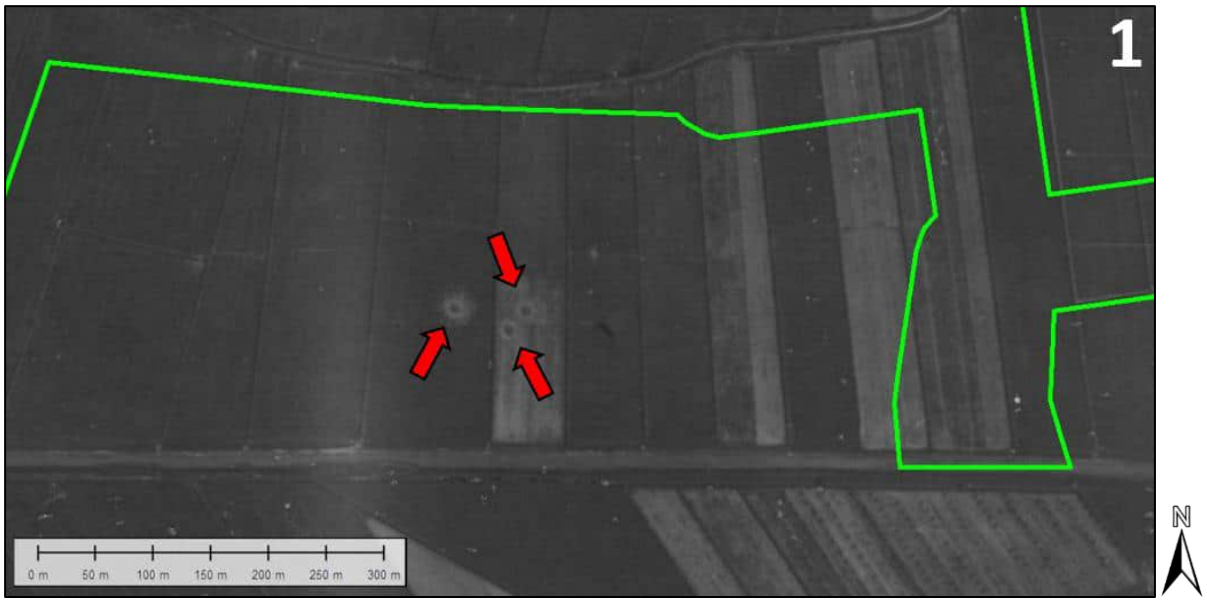
Uit de analyse van het luchtfotomateriaal zijn enkele verstoringen in de omgeving van het projectgebied gesignaleerd. Deze verstoringen worden hier per datum omschreven:



Figuur 11: *Op 23 december 1944 staat het gehele projectgebied onderwater als gevolg van de Duitse inundaties (groen). De spoorlijn is nog net zichtbaar (rode pijlen). Luchtfotonummers: 3048 & 3049. Bron satellietbeeld: World Imagery.*



Figuur 12: *Het projectgebied op 25 april 1945 (groen). Luchtfotonummer: 4001. Bron satellietbeeld: World Imagery.*



Figuur 13: *Op 25 april 1945 zijn onder het projectgebied (groen) een drietal inslagkraters van afwerpmunitie zichtbaar (rode pijlen). Luchtfotonummer: 4001. Bron satellietbeeld: World Imagery.*



Figuur 14: *Op 25 april 1945 zijn onder het projectgebied (groen) een drietal vernielingen aan de spoorlijn zichtbaar (rode pijlen) Luchtfotonummer: 4001. Bron satellietbeeld: World Imagery.*

Objecten luchtfoto dag/maand/jaar

Object	Datum/Luchtfotonummer	Betrouwbaarheid	Motivatie
Drie inslagen afwerpmunitie	25 april 1945 / 4001	Bevestigd	Door twee deskundigen als zodanig geïdentificeerd
Drie vernielingen spoorlijn	25 april 1945 / 4001	Bevestigd	Gebruik gemaakt van *Defence Overprint* om identiteit te bevestigen

4.3 Hoogteverschillen

Ter aanvulling van de luchtfotoanalyse wordt tevens middels LIDAR nagegaan in hoeverre sprake is van oorlogsgerelateerde verstoringen in het landschap. LIDAR staat voor *Light Detection and Ranging* of *Laser Imaging Detection And Ranging*, en houdt in dat hoogteverschillen in het landschap in kaart worden gebracht middels laserpulsen. Door hoogteverschillen te analyseren kunnen verstoringen zoals bomkraters of verdedigingswerken in sommige gevallen worden opgespoord. Hierbij valt bijvoorbeeld te denken aan hoogteverschillen in het landschap die niet zichtbaar zijn op luchtfoto's door bebossing of andere vegetatie. Ook hoogteverschillen die niet met het menselijk oog zichtbaar zijn worden soms zichtbaar als LIDAR wordt ingezet. Naast het in kaart brengen van mogelijke verstoringen als gevolg van oorlogshandelingen wordt LIDAR hier eveneens toegepast om de naoorlogse bodemroering in kaart te brengen. Naoorlogs opgehoogde gebieden onderscheiden zich duidelijk wanneer LIDAR wordt toegepast.

Op de LIDAR gegevens zijn geen verstoringen waargenomen welke gerelateerd kunnen zijn aan OO.



Figuur 15: *Het projectgebied (ter verduidelijking in groen) en omgeving weergegeven in LIDAR. Bron: AHN4.*

5. BEOORDELING EN EVALUATIE BRONNENMATERIAAL

5.1 Algemeen

Uit het onderzoek zijn diverse indicaties voor de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten naar voren gekomen. Hieronder is een overzicht opgenomen van de verschillende indicaties, contra-indicaties, leemten in de kennis en conclusies voor de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten binnen het projectgebied. Allereerst wordt een opsomming gegeven waarin specifiek wordt ingegaan op indicaties welke mogelijk leiden tot een verdacht gebied binnen- of in de directe omgeving van het projectgebied. Vervolgens worden de overige (contra)indicaties en leemten in de kennis genoemd. Hierna wordt, indien er voldoende indicaties voor zijn aangetroffen gedurende het onderzoek, het op OO verdachte gebied afgebakend. Dit gebeurt normaliter conform de richtlijnen uit het CS-VROO-02. Indien hier van wordt afgeweken, wordt dit beschreven en gemotiveerd.

5.2 Indicaties

Op basis van het literatuur- en archiefmateriaal zijn de volgende indicaties voor de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten in de omgeving van het projectgebied aangetroffen:

- Uit zowel het gemeentelijk archief van Lienden als de *War Diaries* van de relevante Canadese eenheden blijkt dat de gemeente Lienden gedurende de periode september 1944 – april 1945 het doelwit vormt van artilleriebeschietingen;
- Uit het beschikbare luchtfotomateriaal blijkt dat in de omgeving van het projectgebied een drietal brisantbommen zijn ingeslagen;
- Uit zowel het beschikbare luchtfotomateriaal als de relevante *Defense Overprint* blijkt dat in de omgeving van het projectgebied een drietal vernielingen aan de spoorlijn zijn toegebracht;
- Uit het archief van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie blijkt dat binnen en in de omgeving van het projectgebied diverse ontplofbare oorlogsresten zijn geruimd.

5.3 Contra-indicaties

De volgende contra-indicaties voor de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten zijn aangetroffen:

- Uit zowel het gemeentelijk archief van Lienden als het archief van het Nederlands Instituut voor Militaire Historie blijkt dat de gemeente Lienden gedurende de meidagen van 1940 zonder artilleriebeschietingen of grondgevechten wordt ingenomen;
- Uit zowel het beschikbare luchtfotomateriaal als de relevante *Defense Overprint* blijkt dat binnen het projectgebied geen militaire werken zijn aangelegd;
- Uit zowel het gemeentelijk archief van Lienden als de secundaire literatuur blijkt dat de gemeente Lienden in mei 1945 zonder grondgevechten wordt bevrijd;
- Uit het Semi-Statisch archief van Defensie blijkt dat binnen of in de directe omgeving van het projectgebied geen mijnenvelden zijn aangelegd.

5.4 Leemten in de kennis

De volgende leemten in de kennis zijn gesignaleerd:

Algemeen

- De ervaring leert dat niet alle archiefstukken de tand des tijds doorstaan, wat verschillende oorzaken kan hebben (onbewuste oorzaken zoals brand, of bewuste vernietiging van archiefstukken). Het is mogelijk dat ontplofbare oorlogsresten-gerelateerde informatie sinds 1945 verloren is gegaan. Hiermee samenhangend kan het eveneens voorkomen dat bepaalde gebeurtenissen, door verdwijning van de oorspronkelijke bron, niet meer getoetst kunnen worden en er enkel nog sprake is van een interpretatie van de oorspronkelijke bron (bijvoorbeeld in de literatuur). Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog werden verder niet alle gebeurtenissen vastgelegd, simpelweg omdat deze onopgemerkt bleven, of omdat deze niet de moeite van het vastleggen waard geacht werden.

Specifiek voor het projectgebied

- Niet alle in de bronnen genoemde oorlogshandelingen, kunnen aan een specifieke locatie worden gekoppeld;
- Niet alle naoorlogs gevonden/gemelde ontplofbare oorlogsresten, konden aan een specifieke locatie worden gekoppeld. Ook voor sommige MORA's geldt, dat het niet altijd bekend is waar deze precies geplaatst dienen te worden. Dit geldt voornamelijk voor vondsten 'op het politiebureau' etc;
- In grote delen van Nederland op verschillende momenten gedurende de oorlog luchtdoelgeschut opgesteld gestaan. Wanneer granaten van luchtdoelgeschut niet ontploffen, komen deze wijd verspreid in de omgeving van het geschut terecht. Deze spreiding is te groot om de aanwezigheid van blindgangers van luchtdoelgeschut binnen het projectgebied zowel te bevestigen als uit te sluiten. Hiervoor geldt dat het risico op het aantreffen daarvan niet groter is als in de rest van Nederland;
- Door het plaatsvinden van inundaties in de gehele Betuwe zijn sporen van oorlogshandelingen op het luchtfotomateriaal mogelijk verstoord of uitgewist;
- De oorsprong van de drie inslagkraters van afwerpmunitie nabij het projectgebied kon niet worden vastgesteld.

5.5 Mogelijk aan te treffen (sub)soorten ontplofbare oorlogsresten

Uit het geraadpleegde bronnenmateriaal zijn diverse indicaties voor de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten binnen en in de directe omgeving van het projectgebied naar voren gekomen.

In onderstaande tabel wordt weergegeven welke (sub)soorten en typen ontplofbare oorlogsresten kunnen worden aangetroffen. Dit overzicht is niet limitatief.

Het vaststellen van de hoeveelheid mogelijk aanwezige OO is doorgaans alleen mogelijk in het geval van afwerpmunitie en/of raketten, wanneer nauwkeurig is vastgelegd hoeveel stuks er zijn ingezet en hoeveel er tot ontploffing zijn gekomen.

Hoofdsoort	Subsoort/type/ontsteker	Nationaliteit	Verschijningsvorm	Verwachte hoeveelheid
Geschutmunitie	Brisantgranaat van 10,5 cm	Duits	Verschoten	Onbekend
Geschutmunitie	Brisantgranaat van 25 ponder	Brits	Verschoten	Onbekend
Geschutmunitie	Brisantgranaat van 81 mm mortier	Amerikaans	Verschoten	Onbekend

Geschutmunitie	Brisantgranaat van 8 cm mortier	Duits	Verschoten	Onbekend
Geschutmunitie	Brisantgranaat van 17 ponder	Brits	Verschoten	Onbekend
Geschutmunitie	Pantsergranaat van 17 ponder	Brits	Verschoten	Onbekend
Geschutmunitie	Pantsergranaat van 37 mm	Amerikaans	Verschoten	Onbekend

5.6 Beoordeling indicaties en horizontale afbakening verdacht gebied

Bij de beoordeling van indicaties en de horizontale afbakening van het verdachte gebied is het document 'Nadere bepalingen beoordelen bronnenmateriaal en afbakening verdacht gebied, behorende bij het CS-VROO' (CS-VROO-002) als richtlijn gehanteerd. (Bron: Stichting VOMES, CS-VROO-02, versie 2023-01, d.d. 19 juli 2023). Hierin wordt onder meer gebruik gemaakt van onderzoeksvragen, die beantwoord dienen te worden om de afbakening van het verdachte gebied te beargumenteren. Indien van deze richtlijnen (deels) is afgeweken is dit gemotiveerd en zijn de daarbij gemaakte keuzes onderbouwd.

In het geraadpleegde bronnenmateriaal zijn diverse indicaties aangetroffen welke wijzen op de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten binnen het projectgebied.

Verdacht gebied geschutmunitie, 37 mm t/m 10,5 cm (diverse nationaliteiten), verschoten
Uit zowel het gemeentelijk archief van Lienden als de *War Diaries* van de relevante Canadese eenheden blijkt dat het projectgebied gedurende de periode september 1944 – april 1945 regelmatig het doelwit vormt van artilleriebeschietingen. Binnen en in de directe omgeving van het projectgebied zijn verschillende soorten verschoten granaten aangetroffen.

In het CS-VROO-02 zijn de volgende onderzoeksvragen opgenomen wat betreft artilleriebeschietingen:

- Zijn de locaties van schademeldingen bekend?
- Zijn er luchtfoto's beschikbaar waarop kraters en/of schade aan bebouwing en infrastructuur zichtbaar zijn?
- Is bekend welke eenheid of eenheden de beschietingen heeft/hebben uitgevoerd?
- Is bekend welke typen geschut en kalibers er zijn ingezet?
- Is bekend hoeveel granaten er zijn verschoten?
- Konden hier in relatie tot de bodemgesteldheid blindgangers onopgemerkt achterblijven?
- Vonden de beschietingen destijds plaats in landelijk of stedelijk gebied?
- Lag het onderzoeksgebied in een opmarsroute?
- Is het bekend wat de aard van de beschieting was?
- Is het bekend binnen welk tijdsbestek de beschietingen hebben plaatsgevonden?
- Lag het onderzoeksgebied aan een statisch front?
- Zijn er schademeldingen te relateren aan deze beschietingen?
- Zijn er munitievondsten te relateren aan deze beschietingen?

Niet alle bovenstaande vragen kunnen (geheel) beantwoord worden. Bekend over de artilleriebeschietingen is het volgende:

- De artilleriebeschietingen hebben gedurende de periode september 1944 – april 1945 plaatsgevonden;
- De artilleriebeschietingen vonden hoofdzakelijk door Canadese eenheden plaats;

- De artilleriebeschietingen varieerden tussen de tientallen tot honderden verschoten granaten per dag;
- De artilleriebeschietingen vonden in landelijk gebied plaats, gelegen nabij een statisch front;
- Na de oorlog zijn verschillende soorten granaten binnen en in de omgeving van het projectgebied aangetroffen, van kalibers wisselend tussen 37 mm en 10,5 cm.

Het CS-VROO-02 biedt geen concrete richtlijnen ter afbakening van een gebied dat is getroffen door artilleriebeschietingen, maar laat de wijze van afbakenen over aan de onderzoeker. Vanwege het feit dat er sprake is geweest van artillerievuur op de vele omringende dorpen en een wijde verspreiding van munitievondsten in de omgeving in het algemeen, heeft BeoBOM besloten het gehele projectgebied aan te merken als zijnde verdacht op verschoten geschutmunitie van diverse nationaliteiten, van kalibers vanaf 37 mm tot 10,5 cm.

Verdacht gebied afwerpmunitie, 500 en 1000 lb (geallieerd), afgeworpen
Uit het beschikbare luchtfotomateriaal blijkt dat in de omgeving van het projectgebied drie brisantbommen zijn gedetoneerd. De kraters hebben elk een doorsnee tussen de 9 - 12 meter. Dit wijst op een mogelijk gewicht van 500 of 1000 lb brisantbommen. Uit het bronnenmateriaal komt geen directe oorzaak of gebeurtenis naar voren die als mogelijke verklaring voor de kraters dient.

In het CS-VROO-02 zijn de volgende onderzoeksvragen opgenomen wat betreft bombardementen door bommenwerpers:

- Hoe nauwkeurig zijn de locaties waar de vliegtuigbommen zijn ingeslagen per inslag nauwkeurig geografisch vast te leggen?
- Wat was de bommenlading per toestel, en indien onbekend, welke toestellen voerden het bombardement uit en wat was de waarschijnlijke bommenlastconfiguratie?
- Op welke wijze is het bombardement uitgevoerd (bijvoorbeeld of de bommen in één of meerdere aanvallen zijn afgeworpen en de wijze van afwerpen?)
- Hoeveel inslagen zijn plaatselijk gemeld en/of op luchtfoto's zichtbaar?
- Hoeveel bommen zijn gedetoneerd, zijn er blindgangers geruimd en hoeveel kunnen er nog maximaal aanwezig zijn?
- Is het inslagen patroon van de bommen per toestel (of formatie) te herleiden, en zo ja, wat was het inslagenpatroon?
- Wat is de spreiding van de bominslagen? Indien er sprake is van een bommenlading met een gemengde samenstelling, is dit herkenbaar in de spreiding?
- In hoeverre is de afwerpwijze herkenbaar in het inslagenpatroon
- Wat was de afwerphoogte en de vliegsnelheid?

Niet alle bovenstaande vragen kunnen (geheel) beantwoord worden. Bekend over het bombardement is het volgende:

- Op het beschikbare luchtfotomateriaal zijn drie kraters te zien, derhalve kunnen deze inslagen nauwkeurig geografisch worden vastgelegd;
- Er zijn drie bommen gedetoneerd, met elk een kraterdoorsnee tussen de 9 - 12 meter;
- In het omgeving van de kraters bevindt zich een spoorlijn, mogelijk diende deze als doelwit;
- Uit het bronnenmateriaal komt geen informatie over een bombardement naar voren, daarom kan ook sprake zijn geweest van een noodafworp.

Hoewel op 24 april 1945 23 *Supermarine Spitfire Mk XVI* jachtbommenwerpers van *No 127 Squadron* aanvallen uitvoeren op meerdere doelen in de gemeente Lienden, is het zeer onwaarschijnlijk dat de geïdentificeerde kraters met deze aanval in verband staan. De doelwitten van *No 127 Squadron* bevinden zich namelijk op minstens 2,5 kilometer afstand van de locaties van de geïdentificeerde kraters.

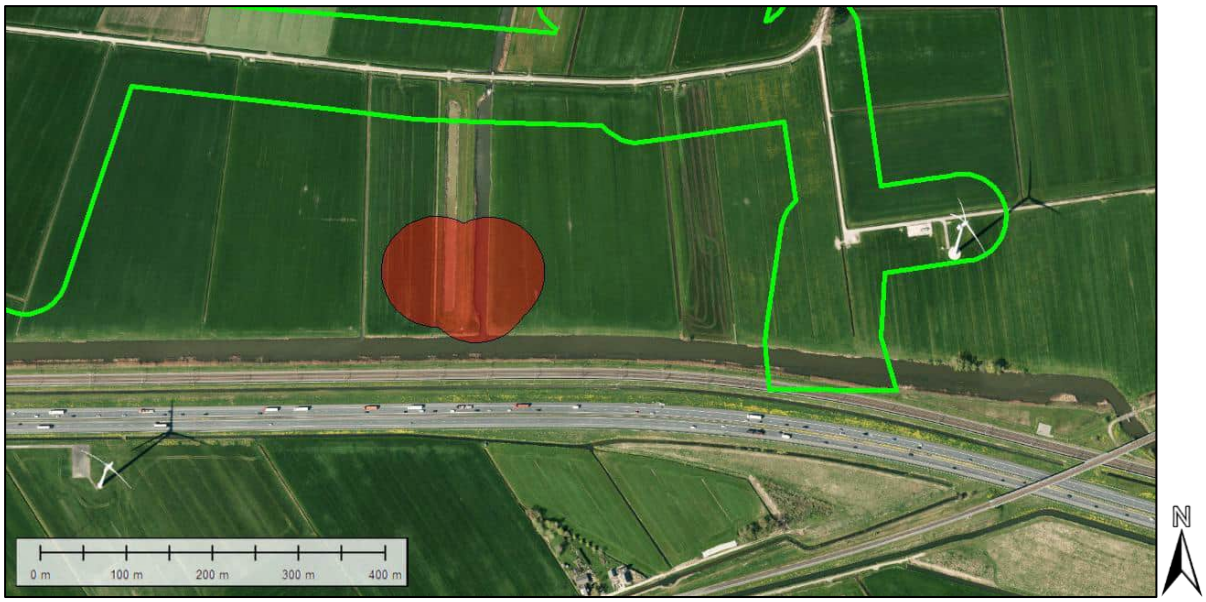
Het feit dat niet met zekerheid kan worden vastgesteld of de kraters als gevolg van een aanval met (jacht)bommenwerpers of als gevolg van een noodafworp zijn ontstaan, maakt een gemotiveerde afbakening enigszins problematisch. Daarom is door BeoBOM gekozen het bombardement af te bakenen volgens de 'Nearest-Neighbourmethode'. Deze wordt toegepast wanneer er sprake is van een 'tros' of tapijt van bominslagen. De methode kan zowel bij een afworp van een enkele als van meerdere bommenwerpers worden toegepast.

Uit de luchtfotoanalyse blijkt dat de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen 51 meter bedraagt. Hieraan worden 8 meter ondergrondse horizontale verplaatsing en 5 meter luchtfotocorrectie toegevoegd, voor een totale risicostraal van 64 meter geprojecteerd rondom iedere inslagkrater.

Het resulterende verdachte gebied valt buiten het huidige projectgebied. Derhalve komt de verticale afbakening te vervallen.



Figuur 16: *De maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen bedraagt 51 meter (geel). Luchtfotonummer: 4001.*



Figuur 17: *Het verdachte gebied op afwerpmunitie valt buiten het projectgebied. Bron satellietbeeld: World Imagery.*

5.7 Verticale afbakening verdacht gebied

De diepteligging is in overleg met een Senior Deskundige Opsporing Ontplofbare Oorlogsresten vastgesteld. Hierbij is gebruik gemaakt van bodemgegevens van 'DINOloket' in de directe omgeving van het projectgebied.

De diepteligging van de bovengenoemde ontplofbare oorlogsresten is als volgt bepaald:

Verdacht gebied geschutmunitie, 37 mm t/m 10,5 cm (diverse nationaliteiten), verschoten

Type/Kaliber	Maximale indringingsdiepte
Brisantgranaat van 10,5 cm	1,40 m-mv / max 3,30 m + NAP
Brisantgranaat van 25 ponder	1,25 m-mv / max 3,45 m + NAP
Brisantgranaat van 81 mm mortier	1,00 m-mv / max 3,70 m + NAP
Brisantgranaat van 8 cm mortier	1,00 m-mv / max 3,70 m + NAP
Brisantgranaat van 17 ponder	1,00 m-mv / max 3,70 m + NAP
Pantsergranaat van 17 ponder	1,00 m-mv / max 3,70 m + NAP
Pantsergranaat van 37 mm	0,60 m-mv / max 4,10 m + NAP

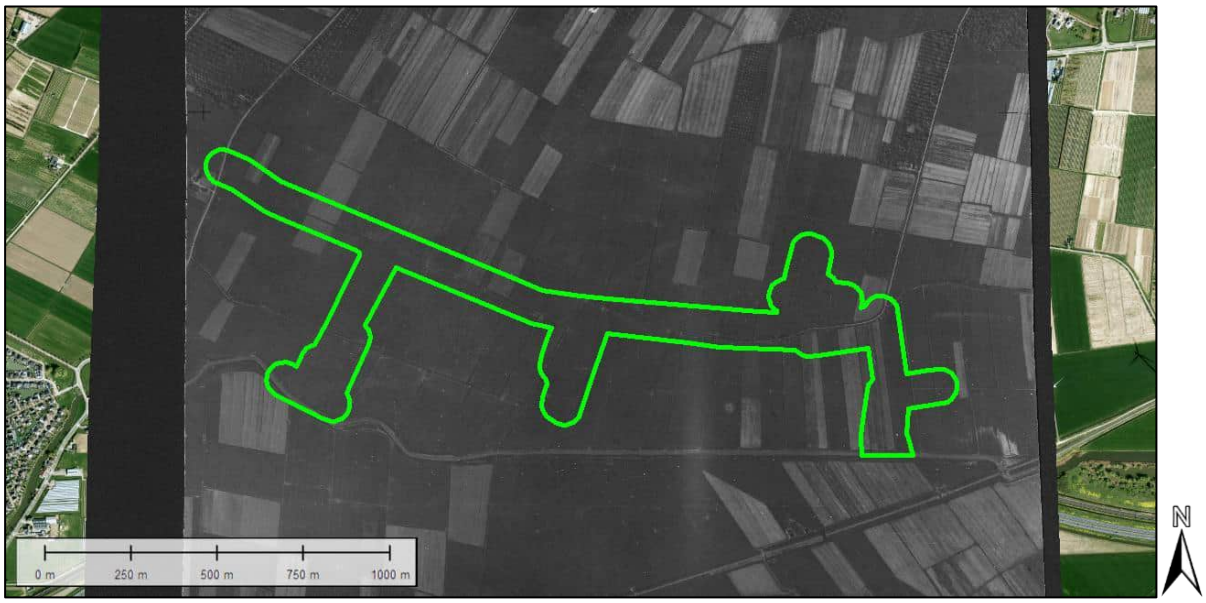
Verdacht gebied afwerpmunitie, 500 en 1000 lb (geallieerd), afgeworpen

Zoals in paragraaf 5.6 beschreven, valt het verdachte gebied buiten het projectgebied. Derhalve komt de verticale afbakening te vervallen.

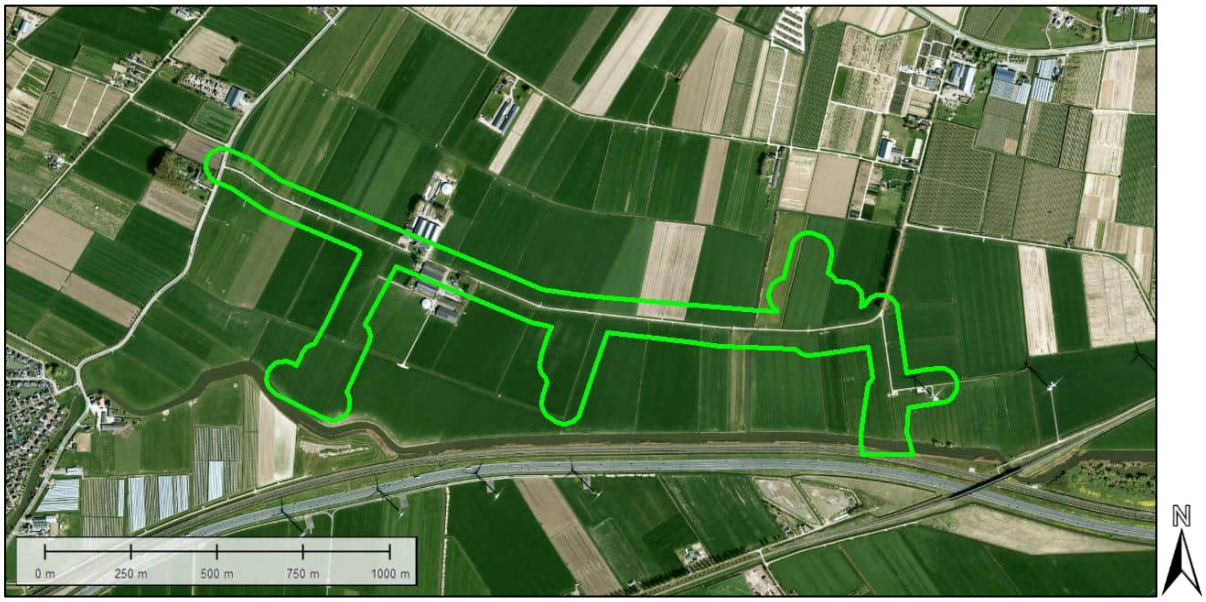
5.8 Advies

Wanneer er sprake is van een verdacht gebied waarbinnen bodemroerende werkzaamheden plaats gaan vinden, zijn vervolgstappen mogelijk noodzakelijk. Waaruit deze vervolgstappen bestaan is afhankelijk van verschillende factoren, zoals de voorgenomen werkzaamheden, de typen ontplofbare oorlogsresten waarop het gebied verdacht is en eventueel plaatsgevonden naoorlogse bodemroering ter plaatse. In deze paragraaf wordt ingegaan op wat de meest passende vervolgstappen zijn voor de plaats te vinden werkzaamheden binnen het projectgebied.

Uit een vergelijking tussen kaartmateriaal van verschillende data is gebleken dat sinds de Tweede Wereldoorlog er in de directe omgeving van het projectgebied nagenoeg geen bodemroerende werkzaamheden hebben plaatsgevonden.



Figuur 18: *De situatie binnen het projectgebied op 25 april 1945. Luchtfotonummer: 4001. Bron satellietbeeld: World Imagery.*



Figuur 19: *De situatie binnen het projectgebied op modern satellietbeeld. Bron satellietbeeld: World Imagery.*

Voorafgaande aan het uitvoeren van de geplande werkzaamheden in verdacht gebied, adviseert BeoBOM het volgende:

- Gezien de beperkte naoorlogse bodemroering, het uitvoeren van een opsporingsproces als beschreven in het CS-OOO daar waar bodemroerende werkzaamheden plaatsvinden binnen verdacht gebied;
- Binnen het vrijgegeven gebied zijn geen aanvullende beheersmaatregelen noodzakelijk.

CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

Ten behoeve van het project Windpark Echteld-Lienden in de gemeente Buren staan diverse bodemroerende werkzaamheden gepland. Voorafgaand aan de werkzaamheden zal zoals gesteld in de Arbeidsomstandighedenwet gezorgd moeten worden voor een veilige werkplek. Uit dien hoofde dient voorafgaande aan de geplande werkzaamheden een onderzoek naar de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten te worden uitgevoerd. Een dergelijk onderzoek wordt een onderzoek ontplofbare oorlogsresten conflictperiode (1939-1945) genoemd. Het Onderzoek Conflictperiode is uitgevoerd conform het vrijwillig *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten*. Voorliggend rapport heeft betrekking op het projectgebied te Buren zoals getoond in dit onderzoek conflictperiode.

In de voor dit Onderzoek Conflictperiode geraadpleegde bronnen zijn enkele feitelijke indicaties voor de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten binnen het projectgebied aangetroffen.

Verdacht gebied geschutmunitie, 37 mm t/m 10,5 cm (diverse nationaliteiten), verschoten
Uit zowel het gemeentelijk archief van Lienden als de *War Diaries* van de relevante Canadese eenheden blijkt dat het projectgebied gedurende de periode september 1944 – april 1945 regelmatig het doelwit vormt van artilleriebeschietingen. Binnen en in de directe omgeving van het projectgebied zijn granaten van diverse kalibers tussen 37 mm en 10,5 cm aangetroffen. Derhalve wordt een gebied als verdacht afgebakend. De ontplofbare oorlogsresten kunnen, in het geval van het grootste kaliber van 10,5 cm, aangetroffen worden tot een maximale diepte van 1,40 m-mv oftewel max 3,30 m + NAP.

Verdacht gebied afwerpmunitie, 500 en 1000 lb (geallieerd), afgeworpen
Uit het beschikbare luchtfotomateriaal blijkt dat in de omgeving van het projectgebied drie brisantbommen zijn gedetoneerd. Derhalve wordt een gebied als verdacht afgebakend. De kraters hebben elk een doorsnee tussen de 9 - 12 meter. Dit wijst op een mogelijk gewicht van 500 of 1000 lb brisantbommen. Na afbakening blijkt dat het verdachte gebied buiten het projectgebied valt. De verticale afbakening komt daarmee te vervallen.

Advies:
Voorafgaande aan het uitvoeren van de geplande werkzaamheden in verdacht gebied, adviseert BeoBOM het volgende:

- Gezien de beperkte naoorlogse bodemroering, het uitvoeren van een opsporingsproces als beschreven in het CS-OOO daar waar bodemroerende werkzaamheden plaatsvinden binnen verdacht gebied;
- Binnen het vrijgegeven gebied zijn geen aanvullende beheersmaatregelen noodzakelijk.

Ten slotte adviseert BeoBOM ten zeerste om voorliggend rapport te overleggen aan de gemeente(n) waarbinnen het projectgebied is gelegen en waarop het Onderzoek Conflictperiode betrekking heeft.

N.B.: op het kaartmateriaal in- en behorende bij deze rapportage worden mogelijk verdachte gebieden, indicaties en gebeurtenissen buiten het projectgebied getoond, welke niet direct van invloed zijn op het projectgebied maar die wel zijn geconstateerd. Omwille van de volledigheid worden deze tevens weergegeven. Buiten de contouren van het projectgebied, zoals getoond, kan niet worden gewerkt zonder aanvullend onderzoek.

BIJLAGEN

BIJLAGE 1. BB23-330-OC-01-OT-01 GEBEURTENISSENKAART

(LOSBLADIG)

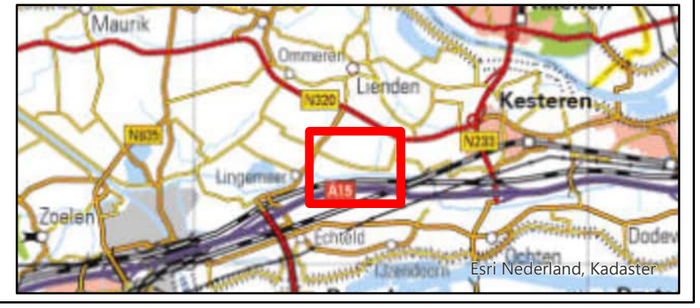


Legenda

- Projectgebied
- Gebied getroffen door artilleriebeschietingen
- Inslag afwerpmunitie
- Vernieling
- Vondst EODD

N

0 275 550 m



BeoBOM

Project:	BB23-330-OC-01 WINDPARK ECHTELD-LIENDEN TE BUREN
Tekening naam:	BB23-330-OC-01-OT-01 GEBEURTENISSENKAART
Klant:	WITTEVEEN+BOS

Datum:	22-07-2024
Schaal:	1:8.000 A3
Revisie:	DEFINITIEF
Getekend door:	MN

BIJLAGE 2. BB23-330-OC-01-OT-02 BODEMBELASTINGKAART

(LOSBLADIG)



Legenda

- Projectgebied
- Vrijgegeven tot 2,00m + NAP
- Opsporingsgebied geschutmunitie, 37 mm t/m 10,5 cm, verschoten (diverse nationaliteiten), tot 1,40 m-MV oftewel 3,30 m + NAP.
- Verdacht gebied geschutmunitie, 37 mm t/m 10,5 cm, verschoten (diverse nationaliteiten)
- Verdacht gebied afwerpmunitie, 500 en 1000 lb, afgeworpen (geallieerd)

N

0 275 550 m

BeoBOM

Project:	BB23-330-OC-01 WINDPARK ECHTELD-LIENDEN TE BUREN
Tekening naam:	BB23-330-OC-01-OT-02 BODEMBELASTINGKAART
Klant:	WITTEVEEN+BOS

Datum:	22-07-2024
Schaal:	1:8.000 A3
Revisie:	DEFINITIEF
Getekend door:	MN



XIX

BIJLAGE: AKOESTISCH ONDERZOEK

NOTITIE

Onderwerp	Akoestisch onderzoek
Project	Windpark Echteld-Lienden
Opdrachtgever	Vattenfall N.V.
Projectcode	135341
Status	Definitief 04
Datum	29 mei 2024
Referentie	135341/24-007.798
Auteur(s)	T.A. Velthuijzen BSc
Gecontroleerd door	Ing. J.S. Snijders
Goedgekeurd door	Ing. I.J.M. de Beer
Paraaf	

Bijlage(n)	I	Locaties windturbines
	II	Afwegingsnotitie VKA en Achterliggende overwegingen VKA
	III	Modelgegevens
	IV	Berekeningsresultaten ondergrens
	V	Berekeningsresultaten bovengrens
	VI	Berekeningsresultaten bovengrens inclusie extra reductie

Aan	Vattenfall N.V.
Kopie	-

INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding 3

2 Wettelijk Kader 5

2.1 Locatiespecifieke normstelling 5
2.2 Gecumuleerd geluid (beoordeling hinder) 5
2.3 Gezamenlijk geluid (beoordeling benodigde gevelisolatie) 6
2.4 Molenaarswoning 6

3 uitgangspunten 6

3.1 Locatie en omgeving 6
3.2 Beoordeling 7
3.2.1 Normstelling 7

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8 | Postbus 233 | 7400 AE Deventer | +31 (0)570 69 79 11 | www.witteveenbos.com | KvK 38020751

3.2.2 Overige beoordeling 8
3.3 Invoergegevens rekenmodel 8
3.4 Windaanbod 9
4 Berekeningsresultaten 11
4.1 Berekeningsresultaten windpark Echteld-Lienden 11
4.1.1 Ondergrens: Vestas V162 6.2 MW 11
4.1.2 Bovengrens: Vestas V172 7.2 MW 12
4.2 Berekeningsresultaten windparken samen 13
4.3 Berekeningsresultaten cumulatief 13
4.3.1 Cumulatieve geluidbelasting ondergrens 14
4.3.2 Cumulatieve geluidbelasting bovengrens 16
4.4 Maatregelen 18
5 Conclusie 19

1 INLEIDING

Vattenfall N.V. (hierna: Vattenfall) is voornemens samen met Energiecoöperatie Echteld-Lienden een windpark langs de A15 te realiseren, bestaande uit 7 windturbines met een totaal vermogen van ten hoogste 50 MW. Vattenfall heeft Witteveen+Bos gevraagd een akoestisch onderzoek uit te voeren op basis van een onder- en bovengrens turbine. In dit akoestisch onderzoek wordt een berekening gemaakt van het geluid afkomstig van de windturbines op geluidgevoelige gebouwen in de omgeving. Er is gerekend met de Vestas V162 6.2 MW, de ondergrensturbine en de Vestas V172 7.2 MW, de bovengrensturbines. In onderstaande tabellen 1.1 en 1.2 zijn de specificaties en de locaties opgenomen. De locaties van de turbines zijn ook opgenomen in bijlage I.

Tabel 1.1 Specificaties onder- en bovengrens turbines

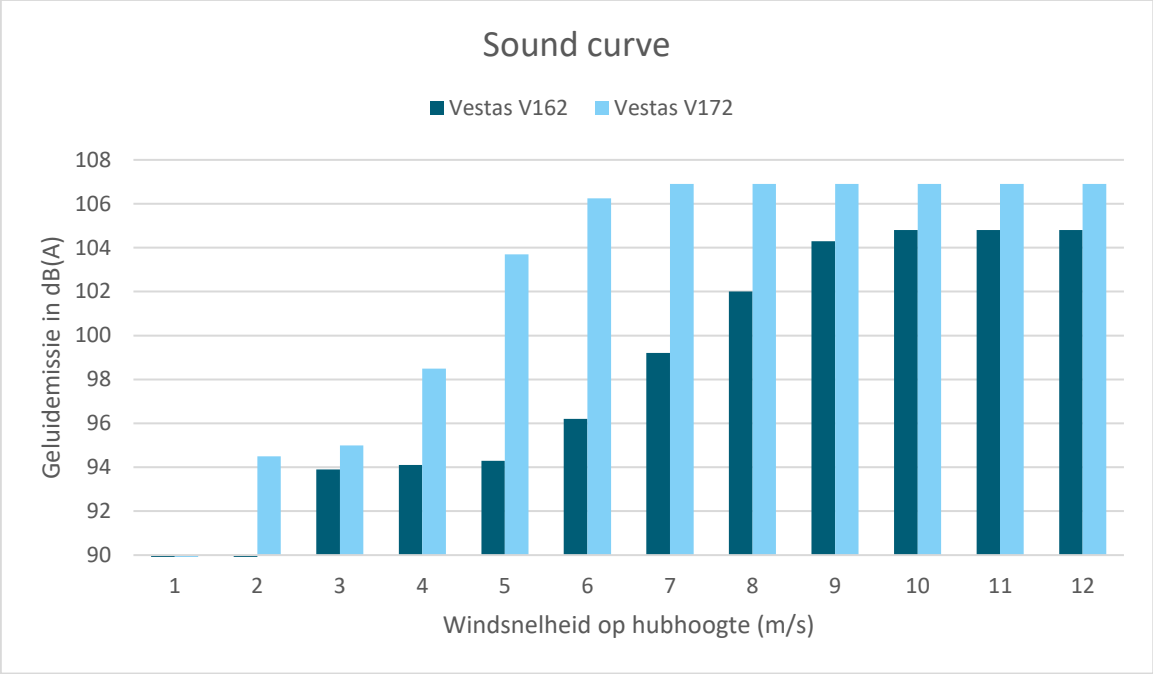
Turbinetype	Ashoogte (m)	Rotordiameter (m)	Tiphoogte (m)
Vestas V162 6.2 MW	130	162	211
Vestas V172 7.2 MW	169	172	255

Tabel 1.2 Coördinaten van de te realiseren windturbines

Windturbine	X-Coördinaat (RD New)	Y-Coördinaat (RD New)
WT1	163220,59	436733,70
WT2	163664,45	436539,02
WT3	164020,94	436880,01
WT4	165311,50	436718,33
WT5	163333,58	437213,29
WT6	164082,07	437323,75
WT7	164747,81	437494,10

Naast de specificaties van de afmetingen en de locatie van de turbines zijn er ook geluidtechnische specificaties. Het gaat hierbij om de maximale bronsterkte/geluidemissie en de jaargemiddelde geluidemissie. De maximale bronsterkte is de geluidproductie die turbine maximaal produceert. Over het algemeen treedt deze op wanneer de turbine op maximaal (elektrisch) vermogen draait. Voor de Vestas V162 6.2 MW turbines is de maximale geluidemissie 104,8 dB L_{den} bij 10 m/s windsnelheid (op 10 m hoogte). Bij de Vestas V172 7.2 MW is de maximale geluidemissie 106,9 dB L_{den} bij 7 m/s windsnelheid (op 10 m hoogte). In onderstaande afbeelding zijn deze soundcurves van de turbines weergegeven.

Afbeelding 1.1 Sound curve van de turbines



De jaargemiddelde geluidemissie is de gemiddelde geluidproductie van een windturbine over een jaar tijd voor de dag-, avond- en nachtperiode, de L_{den} periode. L_{den} staat voor Level day, evening en night, ofwel het tijdgewogen jaargemiddelde geluidniveau in de dag-, de avond- en de nachtperiode. 's Avonds geldt er een toeslag van +5 dB en 's nachts van +10 dB. 's Avonds en 's nachts zijn mensen vaker in rust, is het omgevingsgeluid minder, maar waait het vaak harder. Daarom wegen de avond- en de nachtperiode zwaarder mee dan de dagperiode. Bij de berekening van de jaargemiddelde geluidbelasting worden de meteorologische omstandigheden van de locatie betrokken. Het geluid van een windturbine is afhankelijk van de windsnelheid.

Bij de berekeningen wordt het jaargemiddeld windprofiel (windverdeling) van de representatieve locatie gebruikt. In onderstaande tabel zijn voor beide turbines de jaargemiddelde geluidemissie gegevens opgenomen. De berekeningen worden expliciet ongemitigeerd uitgevoerd. Vervolgens is een mitigatie van 3 dB L_{den} toegepast op het resultaat.

Tabel 1.3 Jaargemiddelde geluidemissie van de windturbines

Turbinetype	Geluidemissie (dB)	Geluidemissie (dB)	Geluidemissie (dB)	Geluidemissie (dB)
	Dag	Avond	Nacht	L_{den}
Vestas V162 6.2 MW	101,12	101,63	102,19	108,41
Vestas V172 7.2 MW	105,58	106,03	106,17	112,48
Vestas V162 6.2 MW incl. mitigatie van 3 dB L_{den}	98,12	98,63	99,19	105,41
Vestas V172 7.2 MW incl. mitigatie van 3 dB L_{den}	102,58	103,03	10,17	109,48

Mitigatie
Om de jaargemiddelde geluidemissie te beperken kan er een maatregel getroffen worden in de vorm van het instellen van de turbines in een 'sound mode'. De turbine draait dan op een verlaagd toerental, waardoor de geluidemissie afneemt. Dit heeft echter ook consequenties voor de energieproductie. Dit betekent dat mitigatie gevolgen heeft voor de business case. In dit akoestisch onderzoek zijn beide turbines doorgerekend met een reductie van 3 dB L_{den}, wat ook in de MER aangehouden is. Bij een eventuele grotere benodigde reductie heeft dit verdere nadelige gevolgen op de business case.

2 WETTELIJK KADER

2.1 Locatiespecifieke normstelling

De normen voor windturbines vanuit het Activiteitenbesluit zijn buiten toepassing verklaard met de uitspraak van de Raad van state van 30 juni 2021 in het Nevele arrest. Tot dat nieuwe landelijke windturbinebepalingen van kracht zijn kunnen overheden gebiedsspecifieke normen vastleggen. De bedoeling is daarom om voor het windpark Echteld-Lienden locatiespecifieke normen te gaan stellen [1]. Bij deze normstelling is aangesloten bij de oude norm uit het Activiteitenbesluit en is hier geen strengere norm opgenomen voor geluid. Voor het aspect geluid geldt het volgende:

- wat betreft het aspect geluid zijn we in ieder geval even streng als de oude norm van 47 dB L_{den}. Alleen voor windparken waarbij het stellen van een strengere norm leidt tot veel milieuwinst zonder een groot opbrengstverlies, wordt er gestreefd naar een strengere norm van 45 dB L_{den} (de 'WHO-richtlijn'). Zie ook bijlage II voor de achterliggende overwegingen van de provincie hierbij.

2.2 Gecumuleerd geluid (beoordeling hinder)

Bij de kwalitatieve beoordeling wordt het geluid op de geluidgevoelige gebouwen van alle relevante bronsoorten gecumuleerd. Omdat de geluidhinder per type geluid verschillend is, mogen deze niet zomaar gecumuleerd worden. Op basis van dosis-effectonderzoeken is vastgesteld dat niet alleen het aantal decibel van geluid relevant is, maar ook dat de bron van het geluid belangrijk is voor de mate van optredende hinder.

De rekenregel is per brontype als volgt:

- wegverkeer geen correctie;
- railverkeer: $L^*_{RL} = 0{,}0192 \cdot L^2_{RL} - 1{,}3715 \cdot L_{RL} + 65{,}05$;
- industrie: $L^*_{IL} = 0{,}0146 \cdot L^2_{IL} - 0{,}5802 \cdot L_{IL} + 45{,}024$;
- windturbine: $L^*_{WT} = 0{,}0388 \cdot L^2_{WT} + 2{,}063 \cdot L_{IL} + 67{,}673$.

Als alle betrokken bronsoorten op deze wijze zijn omgerekend naar L^*-waarden, dan kan het gecumuleerde geluid op de geluidgevoelige gebouwen worden bepaald door de energetische optelling van de deelbronnen. Een op deze wijze gecumuleerd geluid kan worden vergeleken met de normering voor wegverkeerslawaai om een indruk te krijgen van de aanvaardbaarheid van de totale geluidsituatie.

Het cumulatieve geluidniveau kan vervolgens worden beoordeeld/gekwalificeerd volgens de milieukwaliteitsmaat van methode Miedema. Hierin wordt de geluidbelasting geclassificeerd en beoordeeld op basis van klassen van 5 dB. Tabel 2.1 geeft een indicatie van de beleving van geluidwaarden.

[1] Bijlage 4: Achterliggende overwegingen bij VKA-keuze, 19 januari 2024. Zaaknummer 1023-004808.

Tabel 2.1 Classificering milieukwaliteit conform methode Miedema

Geluidklasse	Beoordeling
< 50 dB	goed
51 - 55 dB	redelijk
56 - 60 dB	matig
61 - 65 dB	tamelijk slecht
66 - 70 dB	slecht
> 70 dB	zeer slecht

2.3 Gezamenlijk geluid (beoordeling benodigde gevelisolatie)

Bij het dimensioneren van gevelisolatie moet rekening worden gehouden met het gezamenlijke geluid. Onder gezamenlijk geluid wordt volgens het tweede lid uit artikel 3.39 uit het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) 'het geluid door geluidbronsoorten en andere activiteiten tegelijk, energetisch opgeteld zonder correctie voor de verschillen in hinderlijkheid.' verstaan.

Het gaat hierbij om het geluid van:
- wegen, spoorwegen en industrieterreinen op geluidgevoelige gebouwen die in een geluidaandachtsgebied van die geluidbronsoort liggen;
- luchtvaart op geluidgevoelige gebouwen binnen de 48 L_{den} geluidcontour;
- een windturbine of windpark op geluidgevoelige gebouwen waarop het geluid hoger is dan 43 dB L_{den};
- een civiele of militaire buitenschietbaan of een militair springterrein waar dat geluid hoger is dan 50 dB.

2.4 Molenaarswoning

De bovengenoemde normen gelden normaliter voor alle geluidgevoelige objecten in de omgeving. Wat steeds vaker voorkomt is dat directe omwonenden initiatiefnemer of mede-eigenaar zijn van een windpark. Omdat deze woningen relatief dicht bij de turbines staan wordt de norm op deze woningen vaak overschreden. Om dit op te lossen is kan de status van deze specifieke woningen worden gewijzigd naar een zogenaamde 'molenaarswoning' of 'woning in de sfeer van de inrichting'. De wettelijke normen voor geluid gelden op deze manier niet meer voor deze woningen. Om dit juridisch te kunnen doen, moet er wel sprake zijn van een binding met het windpark (bijvoorbeeld organisatorisch, functioneel of technisch). In het geval van windpark Echteld-Lienden is één molenaarswoning aangesteld. Het gaat hier om de woningen aan de Saneringsweg 3, 4053 JK te IJzendoorn.

Deze woning is uitgesloten van toetsing van het geluid van windturbines. Toch is deze woning opgenomen in de resultaten om het effect van de windturbines op het woon- en leefklimaat inzichtelijk te maken.

3 UITGANGSPUNTEN

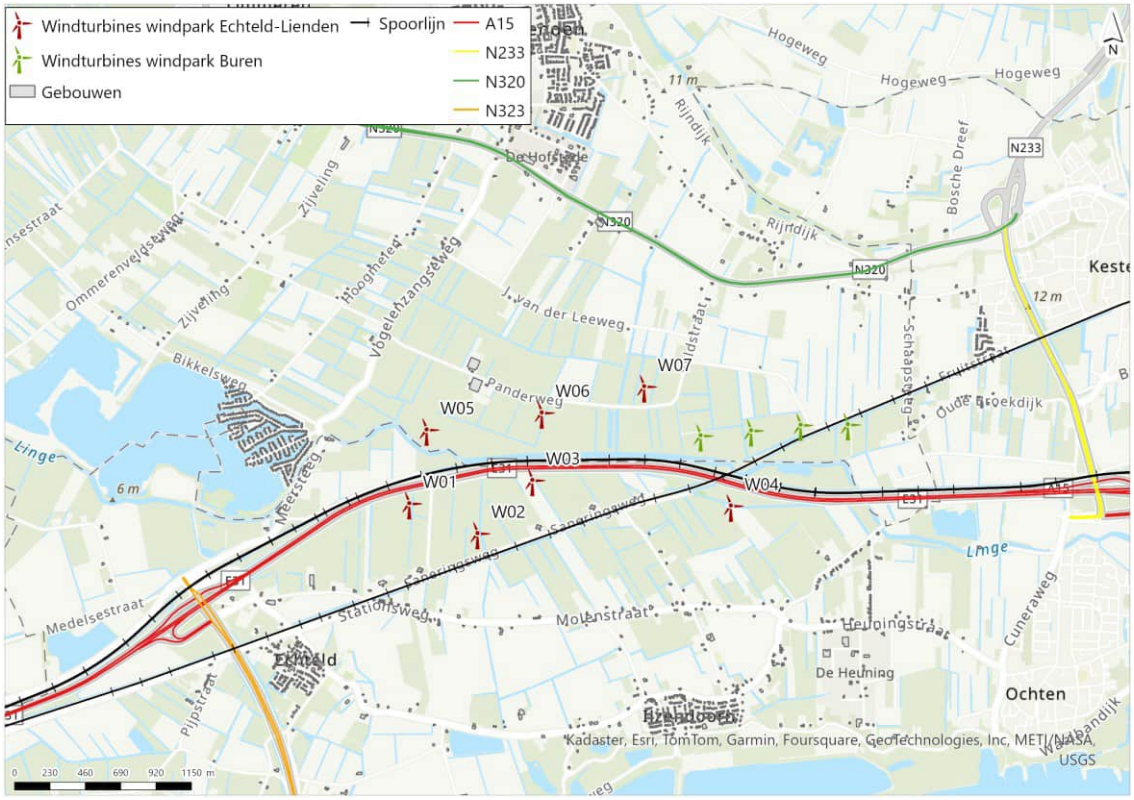
3.1 Locatie en omgeving

De beoogde locatie van de windturbines is gelegen bij de A15 nabij Echteld en Lienden in de provincie Gelderland. Op de beoogde locatie is momenteel windpark Echteld gesitueerd. In de toekomst wordt dit windpark gesaneerd. Ten oosten van het plangebied ligt windpark Buren. Ten westen van de planlocatie ligt het Lingemeer met een aantal woningen. Ten zuiden liggen de dorpen Echteld, IJzerdoorn en Ochten. Aan de oostzijde van de locatie ligt het dorp Kesteren en ten noorden ligt het dorp Lienden.

Er zijn verder diverse rijkswegen en N-wegen in de nabijheid van de locatie. Zo ligt het plangebied direct rondom de rijksweg A15 en in de buurt van de N233, N320 en de N323. Ook is er een spoorlijn gelegen naast de rijksweg A15. Het plangebied is voornamelijk ingericht voor agrarische doeleinden.

Daarnaast is het bedrijventerrein 'Neder-Betuwe' rondom de planlocatie gelegen. In afbeelding 3.1 is de ligging van de locatie en de windturbines en de andere geluidbronsoorten weergegeven. Deze informatie is ook opgenomen in bijlage II.

Afbeelding 3.1 Toekomstige situatie met alle aanwezige bronnen in de omgeving. Windpark Echteld wordt gesaneerd en is daarom niet opgenomen



3.2 Beoordeling

3.2.1 Normstelling

Zoals beschreven in paragraaf 2.1 is de oude norm uit het Activiteitenbesluit buiten toepassing verklaard. Daarom wordt er getoetst aan de locatiespecifieke normen die zijn vastgesteld door de provincie Gelderland. Voor geluid betekent dit dat de locatiespecifieke normen even streng zijn als de oude norm van 47 dB L_{den}. Alleen voor windparken waarbij het stellen van een strengere norm leidt tot veel milieuwinst zonder een groot opbrengstverlies, wordt er gestreefd naar een strengere norm van 45 dB L_{den} (de 'WHO-richtlijn').

De motivering voor de locatie specifieke norm voor Echteld-Lienden berust op de beperkte milieuwinst voor de omgeving. Het verlagen van deze norm naar 45 dB L_{den} geeft maar een beperkte milieuwinst, omdat slechts 10 woningen zouden profiteren. Wel heeft het een opbrengstverlies van 10 % als gevolg. Dit zou gevolgen hebben voor het halen van de opbrengstdoelstellingen uit de RES1.0 waarop ook de economische haalbaarheid is gebaseerd.

Om deze reden is ervoor gekozen om de 47 dB L_{den} normstelling aan te houden voor windpark Echteld-Lienden. De provincie Gelderland heeft hierover het volgende opgemerkt[1]:

- 'vanuit de provincie wordt een gedetailleerd voorstel voorbereid over de te stellen locatiespecifieke normen, waarbij we wat betreft de geluidsnorm dus 47 dB L_{den} als vertrekpunt nemen. We verwachten dat in de eerste helft van 2024 de vergunningsaanvragen zullen worden ingediend door initiatiefnemer en het ontwerp-projectbesluit in procedure kan worden gebracht.'

Om alle relevante woningen te kunnen beoordelen is er in eerste instantie een contourberekening gemaakt met een worst-case scenario. Hiervan zijn alle woningen boven de 40 dB L_{den} geselecteerd om mee te nemen in de beoordeling van het geluid bij de onder- en bovengrens turbines. In de beoordeling zijn daarmee alle relevante woningen beschouwd.

3.2.2 Overige beoordeling

Geluid met andere windturbines

Bij een akoestisch onderzoek naar een windpark dient ook het geluid van andere, in de nabijheid liggende, windparken meegenomen te worden. Door naar het windturbinegeluid van de windparken samen te kijken kan het voorkomen dat de jaargemiddelde geluidbelasting hoger is dan de maximale toegestane waarde. Direct grenzend aan het plangebied is windpark Buren gelegen. De effecten van beide windparken samen zijn berekend om inzicht te krijgen of de jaargemiddelde geluidbelasting boven de grenswaarde van 47 dB L_{den} komt.

Cumulatie met andere geluidsbronsoorten

Naast het cumulatieve geluid afkomstig van de windparken zijn er ook andere geluidbronsoorten aanwezig. Zoals eerder genoemd liggen in de nabije omgeving verscheidene wegen en een spoorlijn die een relevante akoestische bijdrage hebben op het omgevingsgeluid. De gegevens hiervan zijn afkomstig uit het geluidregister weg en spoor (gedownload 13 november 2023).

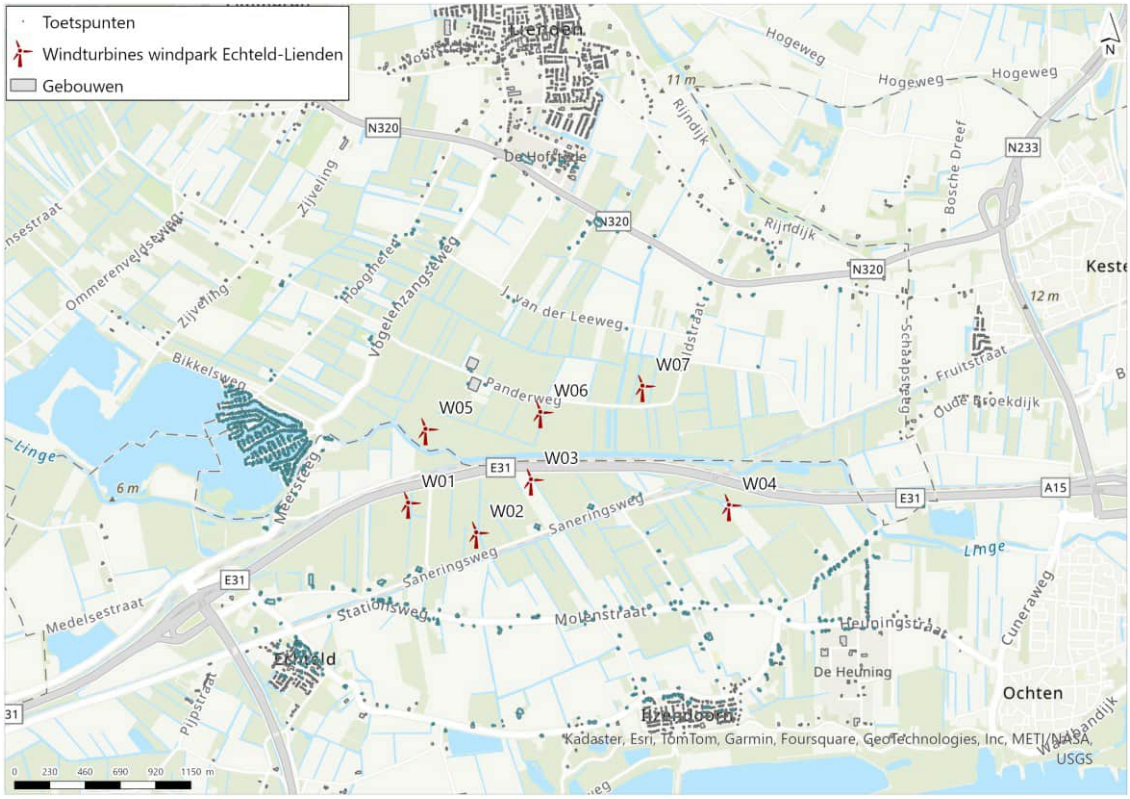
3.3 Invoergegevens rekenmodel

Het geluid op geluidgevoelige gebouwen is bepaald. Om dit te doen is met het softwarepakket Geomilieu 2023.3 een akoestisch overdrachtsmodel opgesteld. Deze schematiseert de werkelijke situatie tot bronnen, objecten en bodemgebieden. Het model implementeert de rekenmethodiek zoals beschreven in bijlage IVi de Omgevingsregeling. Deze is opgenomen in bijlage III. In het model zijn op basis van het aantal woonlagen dat een geluidgevoelig gebouw heeft toetspunten aangemaakt op de hoogten 1,5; 4,5; 7,5 en 10,5 m. Akoestisch zachte bodemgebieden zoals weiland zijn ingevoerd als 100 % absorberend (bodemfactor = 1), de harde bodemgebieden zoals wegen en water zijn 100 % reflecterend ingevoerd (bodemfactor = 0). De volledige modelgegevens zijn ook opgenomen in bijlage III.

In onderstaande afbeelding 3.2 zijn de te beoordelen toetspunten uit het model weergegeven.

[1] Bijlage 4: Achterliggende overwegingen bij VKA-keuze, 19 januari 2024. Zaaknummer 1023-004808.

Afbeelding 3.2 Toetspunten uit het model

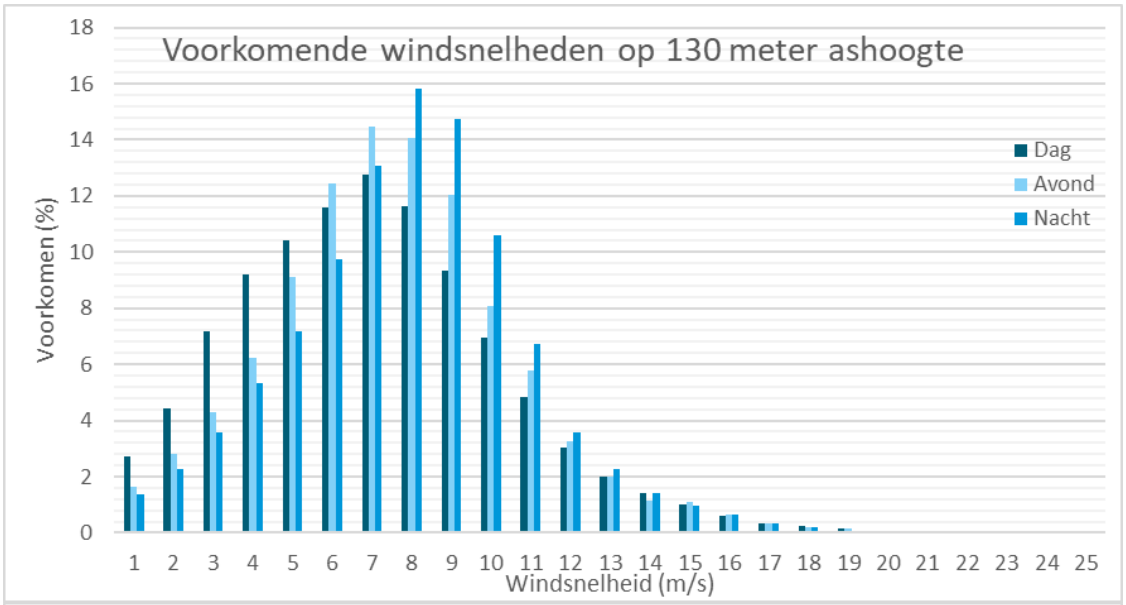


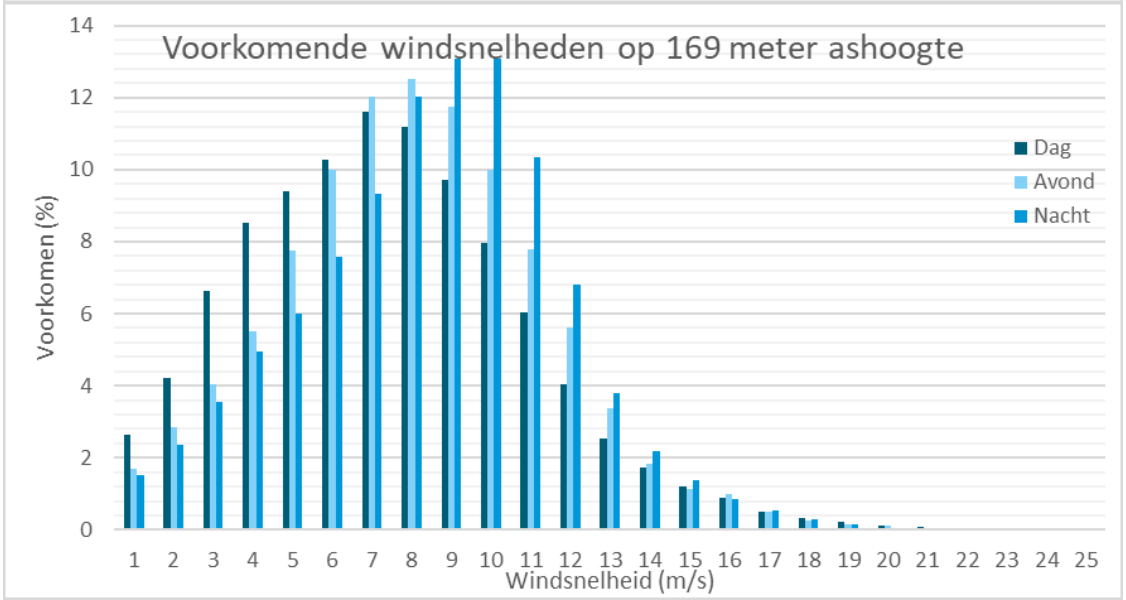
3.4 Windaanbod

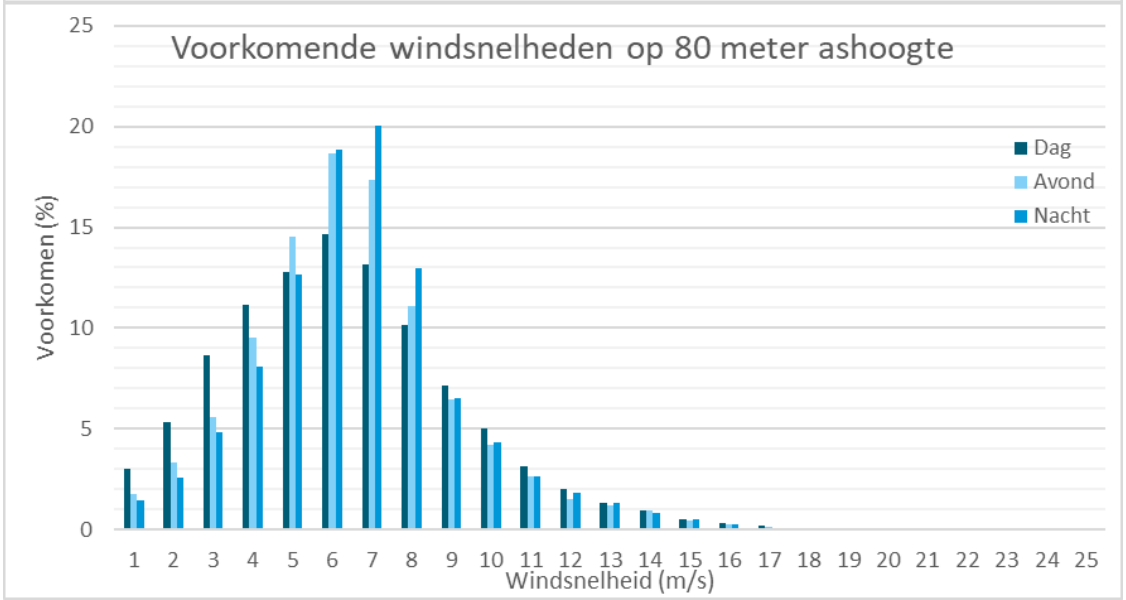
De gemiddelde jaarlijkse bronsterkte van een windturbine is afhankelijk van de windsnelheden op de ashoogte. De snelheid op deze hoogte is afhankelijk van de periode van de dag, het seizoen en weersomstandigheden. Het KNMI heeft deze gegevens over winddistributie op verschillende hoogtes (10 tot 260 m) publiek beschikbaar gesteld. De gegevens zijn gebaseerd op langjarige windstatistiek berekend op basis van het meteo-model van het KNMI en geven de verdeling in percentages voor de dag-, avond- en nachtperiode.

Voor de berekeningen in dit onderzoek is uitgegaan van de windsnelheden op de verschillende ashoogtes van de verschillende turbines. De Vestas V162 6.2 MW heeft een ashoogte van 130 m, de Vestas V172 7.2 MW heeft een ashoogte van 169 m en de windturbines uit windpark buren (Vestas V90-2.0 MW) hebben een ashoogte van 80 m. In onderstaande afbeelding 3.3 is de winddistributie in de dag-, avond- en nachtperiode op de verschillende ashoogtes weergegeven.

Afbeelding 3.3 Windaanbod op verschillende ashoogte van de turbines







4 BEREKENINGSRESULTATEN

In onderstaande hoofdstukken worden allereerst de afzonderlijke resultaten van de onder- en bovengrens windturbines besproken, gevolgd door het cumulatieve geluid van de onder- en bovengrens windturbines met het geluid afkomstig van Windpark Buren. Als laatste zullen ook de cumulatieve geluidbelastingen van de onder- en bovengrens samen met alle andere relevante aanwezige geluidbronsoorten. In deze paragrafen wordt een overzicht gegeven van een klein aantal toetspunten. De volledig verwerkte berekeningsresultaten zijn opgenomen in bijlage IV en V.

4.1 Berekeningsresultaten windpark Echteld-Lienden

In onderstaande tabellen 4.1 en 4.2 zijn de berekeningsresultaten van het geluid afkomstig van de onder- en bovengrens turbines van windpark Echteld-Lienden opgenomen. Omwille van de overzichtelijkheid is enkel het maatgevende geluid op een geluidgevoelig gebouw op de maatgevende hoogte opgenomen. Ook zijn enkel de 15 meest belaste woningen opgenomen.

4.1.1 Ondergrens: Vestas V162 6.2 MW

Tabel 4.1 Berekeningsresultaten ondergrens

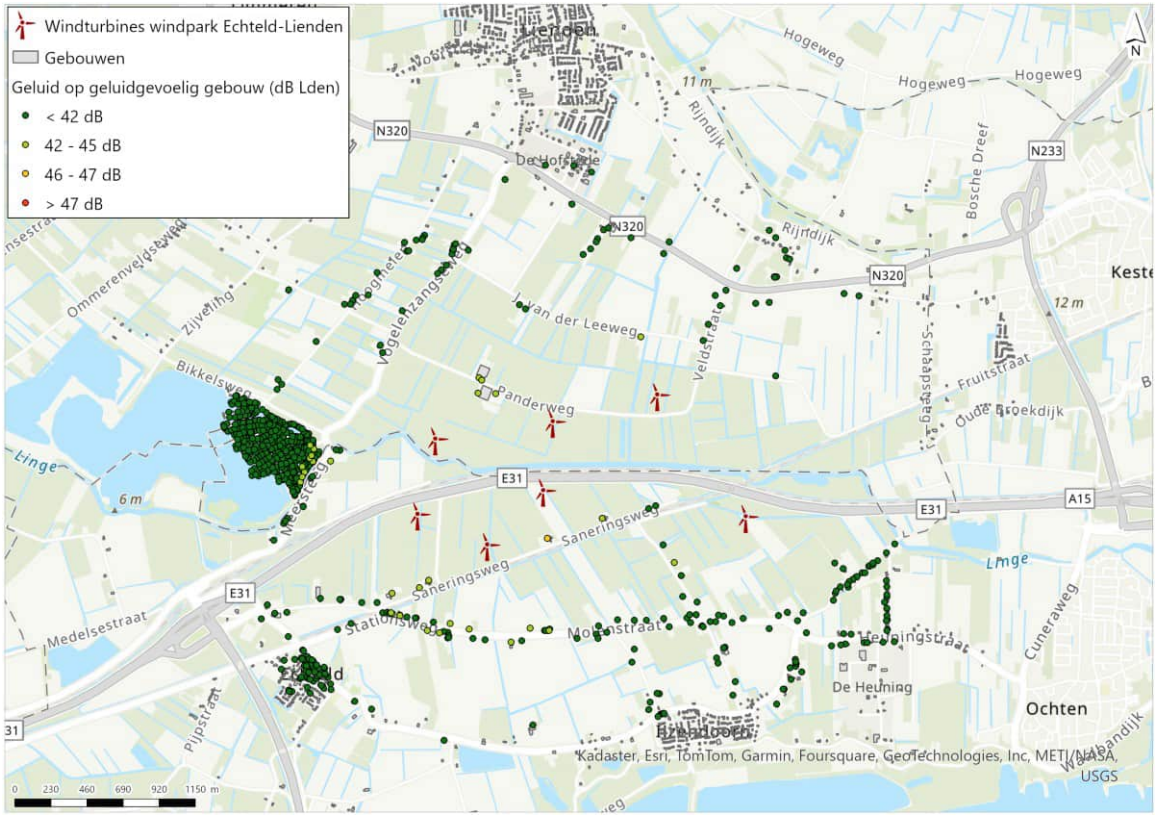
Woning	Hoogte (m)	Geluidbelasting Vestas V162 (dB L_{den})
4053JK, Saneringsweg, 3 *	1,5	46
4054JK, Saneringsweg, 3	1,5	45
4033AR, Panderweg, 2	4,5	44
4053JK, Saneringsweg, 5	1,5	44
4054JK, Saneringsweg, 1a	1,5	43
4054HA, Stationsweg, 19	4,5	43
4033AR, Panderweg, 1	1,5	43
4054JK, Saneringsweg, 1	1,5	43
4033BD, J. van der Leeweg, 8	1,5	43
4033AR, Panderweg, 1m	1,5	43
4033AR, Panderweg, 4	1,5	43
4054HB, Stationsweg, 2	4,5	43
4054HA, Stationsweg, 31	4,5	43
4054HA, Stationsweg, 17	1,5	43
4053HD, Molenstraat, 21	4,5	43

* Betreft een molenaarswoning en is uitgesloten van beoordeling.

Te zien is dat het geluid op een geluidgevoelig gebouw ten hoogste 46 dB L_{den} bedraagt inclusief de mitigatie waarde van 3 dB L_{den}. Er zijn geen overschrijdingen van de grenswaarde van 47 dB L_{den}.

In onderstaande afbeelding 4.1 zijn de resultaten van het maatgevende geluid op de geluidgevoelige gebouwen visueel weergegeven.

Afbeelding 4.1 Geluid op geluidgevoelige gevels als gevolg van de ondergrens turbines



4.1.2 Bovengrens: Vestas V172 7.2 MW

Tabel 4.2 Berekeningsresultaten bovengrens

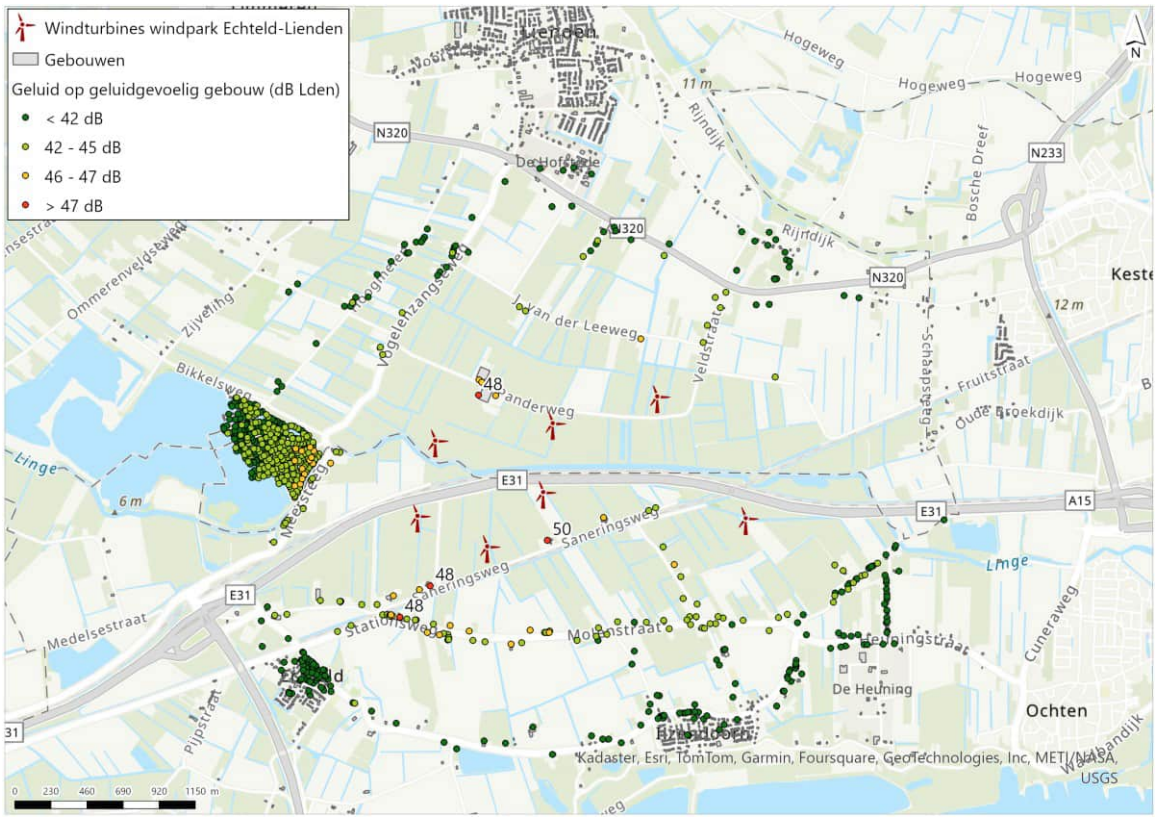
Woning	Hoogte (m)	Geluidbelasting Vestas V172 (dB L_{den})
4053JK, Saneringsweg, 3 *	1,5	50
4054JK, Saneringsweg, 3	1,5	48
4033AR, Panderweg, 2	4,5	48
4054HA, Stationsweg, 19	4,5	48
4054JK, Saneringsweg, 1a	1,5	47
4033AR, Panderweg, 1	1,5	47
4054JK, Saneringsweg, 1	1,5	47
4033BD, J. van der Leeweg, 8	1,5	47
4033AR, Panderweg, 1m	1,5	47
4054HB, Stationsweg, 2	4,5	47
4033AR, Panderweg, 4	1,5	47
4054HA, Stationsweg, 17	1,5	47
4053HD, Molenstraat, 21	4,5	47
4053JK, Saneringsweg, 5	1,5	46
4053HE, Molenstraat, 46	4,5	46

* Betreft een molenaarswoning en is uitgesloten van beoordeling.

Te zien is dat het geluid op een geluidgevoelig gebouw ten hoogste 50 dB L_{den} bedraagt inclusief de mitigatie waarde van 3 dB L_{den}. Op een drietal woningen is een overschrijding van de grenswaarde van 47 dB L_{den}.

In onderstaande afbeelding 4.2 zijn de resultaten van het maatgevende geluid op de geluidgevoelige gebouwen visueel weergegeven. Op de toetspunten met een overschrijding van de waarde uit het geluidbeleid van de provincie is het geluid op de geluidgevoelige gevels weergegeven.

Afbeelding 4.2 Geluid op geluidgevoelige gevels als gevolg van de bovengrens turbines



4.2 Berekeningsresultaten windparken samen

Uit de berekeningen is gebleken dat het geluid van de windparken samen geen wijziging brengt ten opzichte van het geluid van alleen het geluid van windpark Echteld-Lienden. Er wordt verder niet ingegaan op het geluid van de windparken samen.

4.3 Berekeningsresultaten cumulatief

In onderstaande tabellen 4.3 en 4.4 wordt het cumulatieve geluid van de onder- en bovengrens turbines met de andere geluidbronsoorten beoordeeld. Het cumulatieve geluid is berekend volgens de regels opgenomen in paragraaf 2.2. Het cumulatieve geluid van de 15 maatgevende woningen op basis van het geluid afkomstig van de windturbines is opgenomen in deze tabel. Bijlage IV en V bevat de volledige lijst met resultaten.

4.3.1 Cumulatieve geluidbelasting ondergrens

Tabel 4.3 Cumulatieve geluidbelasting op de geluidgevoelige gebouwen met beoordeling van het woon- en leefklimaat voor de ondergrens turbine

Woning	Hoogte (m)	Geluidbelasting (dB L_{den})	Geluidbelasting (dB L_{den})	Geluidbelasting (dB L_{den})	Geluidbelasting cumulatief L_{cum} (dB)	Geluidbelasting cumulatief L_{cum} (dB)	Classificatie Miedema
		Windparken	Wegen	Railverkeer	Inclusief Echteld-Lienden	Exclusief Echteld-Lienden	
4053JK, Saneringsweg, 3 *	1,5	46	12	52	59	57	Matig
4054JK, Saneringsweg, 3	1,5	45	18	51	57	55	Matig
4033AR, Panderweg, 2	4,5	44	8	56	58	57	Matig
4053JK, Saneringsweg, 5	1,5	44	18	51	57	55	Matig
4054JK, Saneringsweg, 1a	1,5	43	18	54	54	50	Redelijk
4054HA, Stationsweg, 19	4,5	43	17	51	56	55	Matig
4033AR, Panderweg, 1	1,5	43	16	55	56	54	Matig
4054JK, Saneringsweg, 1	1,5	43	17	52	56	55	Matig
4033BD, J. van der Leeweg, 8	1,5	43	23	56	56	55	Matig
4033AR, Panderweg, 1m	1,5	43	16	55	56	55	Matig
4033AR, Panderweg, 4	1,5	43	13	56	58	57	Matig
4054HB, Stationsweg, 2	4,5	43	18	50	55	54	Redelijk
4054HA, Stationsweg, 31	4,5	43	19	47	54	52	Redelijk
4054HA, Stationsweg, 17	1,5	43	15	52	56	55	Matig
4053HD, Molenstraat, 21	4,5	43	20	50	55	54	Redelijk

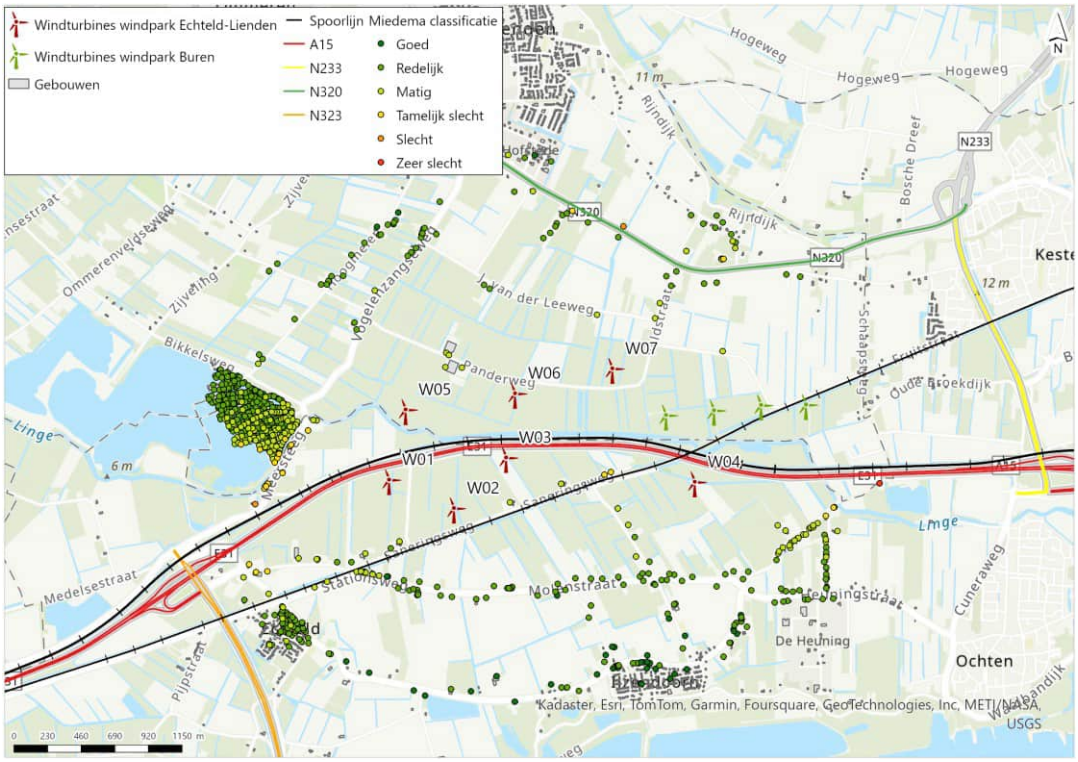
* Betreft een molenaarswoning.

Op basis van de maatgevende woningen voor windturbinegeluid is het maatgevende geluid bepaald op deze woningen, voor de 15 meest maatgevende woningen bedraagt het cumulatieve geluid ten hoogste 59 dB L_{den}. Uit de berekeningsresultaten blijkt echter dat het cumulatieve geluid van alle meegenomen woningen ten hoogste 72 dB L_{den} bedraagt, ter hoogte van de Walenhoekseweg 2, 4051CM. Het geluid van de ondergrens turbines is hier niet of van geringe invloed op. Het cumulatieve geluid exclusief en inclusief het geluid van windpark Echteld-Lienden is hier respectievelijk 72 en 72 dB L_{den}. Het woon- en leefklimaat kan hier als 'Zeer slecht' worden geclassificeerd. De volledige resultaten zijn opgenomen in bijlage V.

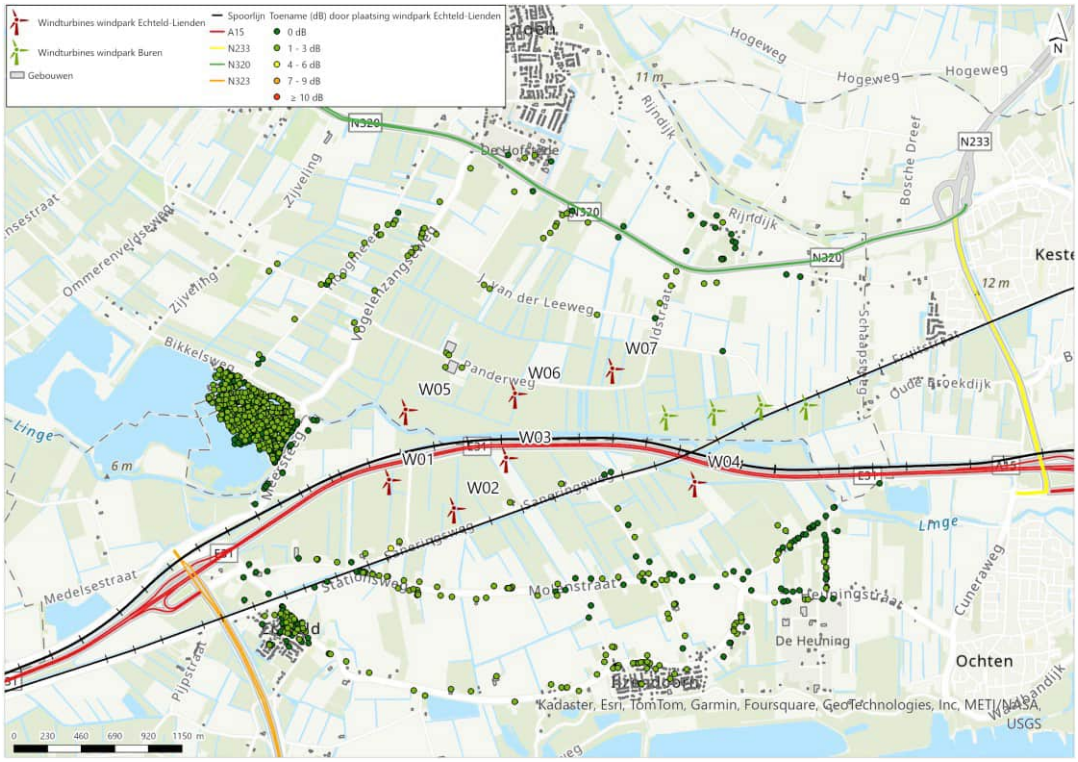
De toename van het cumulatieve geluid ten gevolge van het plaatsen van de ondergrens windturbines bedraagt ten hoogste 4 dB L_{den} ter hoogte van de Saneringsweg 1a, 4054JK. Het woon- en leefklimaat verschuift hier van 'Goed' naar 'Redelijk' (1 klasse).

In onderstaande afbeelding 4.3 is de Miedema classificatie van het woon- en leefklimaat weergegeven voor het cumulatieve geluid van alle bronsoorten. In afbeelding 4.4 is de toename in cumulatief geluid tussen de situatie zonder de ondergrens turbines van windpark Echteld-Lienden en met windpark Echteld-Lienden weergegeven. Hierin is wederom de hindermaat van de geluidsbronnen uit hoofdstuk 2.2 meegenomen.

Afbeelding 4.3 Miedema classificatie op de geluidgevoelige gevels van de ondergrens turbines en overige geluidbronsoorten



Afbeelding 4.4 Toename van het geluid op de omgeving als gevolg van het plaatsen van de ondergrens turbines van windpark Echteld-Lienden



Te zien is dat het plaatsen van de ondergrens turbines voor de meeste woningen in de omgeving een kleine toename tussen de 1 en 3 dB L_{den} heeft. Dit betekent dat in de meeste gevallen (626 woningen) de classificatie van het woon- en leefklimaat gelijk blijft. De veranderingen die wel voorkomen zijn in tabel 4.5 opgenomen. Verschuivingen van 'Matig' naar 'Tamelijk slecht', 'Tamelijk slecht' naar 'Slecht' en van 'Slecht' naar 'Zeer slecht', komen niet voor bij de ondergrensturbines.

Tabel 4.4 Verschuiving van het woon- en leefklimaat conform Miedema classificatie

Van Miedema classificatie	Naar Miedema classificatie	Aantal geluidgevoelige gebouwen
Zeer goed	Goed	1
Goed	Redelijk	48
Redelijk	Matig	40

4.3.2 Cumulatieve geluidbelasting bovengrens

Tabel 4.5 Cumulatieve geluidbelasting op de geluidgevoelige gebouwen met beoordeling van het woon- en leefklimaat voor de bovengrens turbine

Woning	Hoogte (m)	Geluidbelasting (dB L_{den})	Geluidbelasting (dB L_{den})	Geluidbelasting (dB L_{den})	Geluidbelasting cumulatief L_{cum} (dB)	Geluidbelasting cumulatief L_{cum} (dB)	Classificatie Miedema
		Windparken	Wegen	Railverkeer	Inclusief Echteld-Lienden	Exclusief Echteld-Lienden	
4053JK, Saneringsweg, 3 *	1,5	50	12	52	63	57	Tamelijk slecht
4054JK, Saneringsweg, 3	1,5	48	18	52	59	51	Matig
4033AR, Panderweg, 2	4,5	48	9	59	61	58	Tamelijk slecht
4054HA, Stationsweg, 19	4,5	48	17	51	60	55	Matig
4054JK, Saneringsweg, 1a	1,5	47	18	54	57	50	Matig
4033AR, Panderweg, 1	1,5	47	16	55	58	54	Matig
4054JK, Saneringsweg, 1	1,5	47	15	55	59	56	Matig
4033BD, J. van der Leeweg, 8	1,5	47	23	56	59	55	Matig
4033AR, Panderweg, 1m	1,5	47	16	55	59	55	Matig
4054HB, Stationsweg, 2	4,5	47	18	50	58	54	Matig
4033AR, Panderweg, 4	1,5	47	13	56	59	57	Matig
4054HA, Stationsweg, 17	1,5	47	15	52	58	55	Matig
4053HD, Molenstraat, 21	4,5	47	20	50	58	54	Matig
4053JK, Saneringsweg, 5	1,5	46	28	57	62	61	Tamelijk slecht
4053HE, Molenstraat, 46	4,5	46	20	49	57	52	Matig

* Betreft een molenaarswoning.

Op basis van de maatgevende woningen voor windturbinegeluid is het maatgevende geluid bepaald op deze woningen, voor de 15 meest maatgevende woningen bedraagt het cumulatieve geluid ten hoogste 63 dB L_{den}. Uit de berekeningsresultaten blijkt echter dat het cumulatieve geluid van alle meegenomen woningen ten hoogste 72 dB L_{den} bedraagt, ter hoogte van de Walenhoekseweg 2, 4051 CM. Het geluid van de ondergrens turbines is hier niet of van geringe invloed op. Het cumulatieve geluid exclusief en inclusief het geluid van windpark Echteld-Lienden is hier respectievelijk 72 en 72 dB L_{den}. Het woon- en leefklimaat kan hier als 'Zeer slecht' worden geclassificeerd. De volledige resultaten zijn opgenomen in bijlage IV.

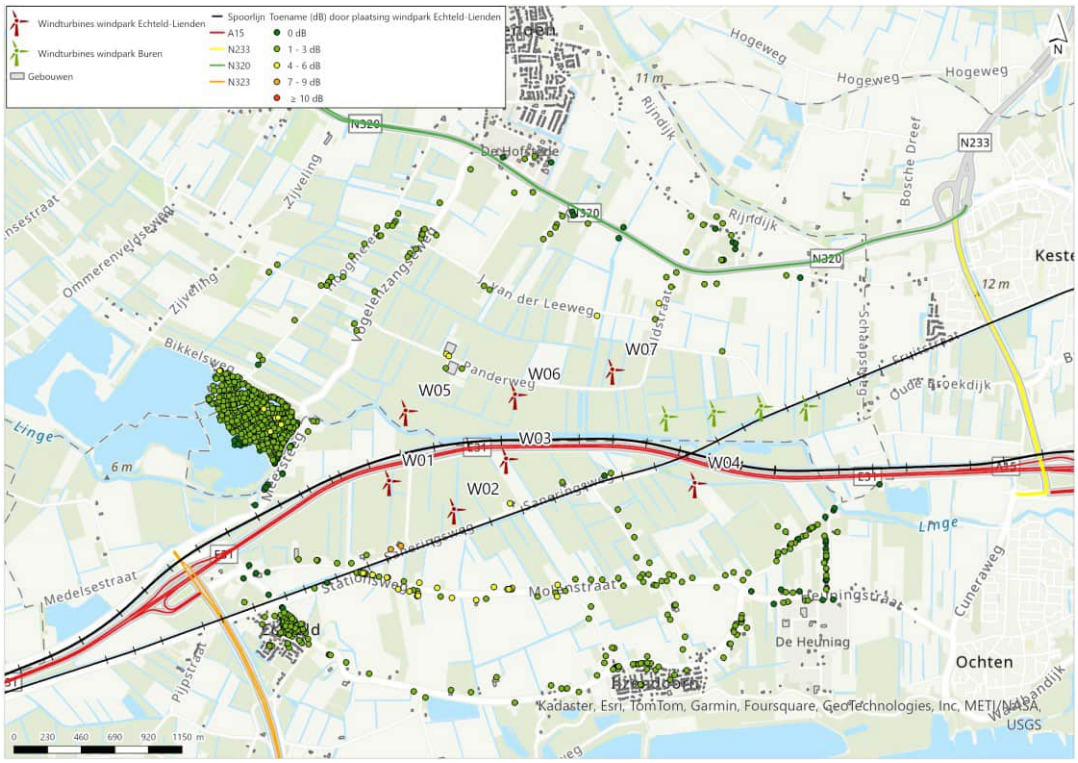
De toename van het cumulatieve geluid bedraagt ten hoogste 8 dB L_{den} ter hoogte van de Saneringsweg 3, 4054 JK. Het woon- en leefklimaat verschuift hier van 'Goed' naar 'Redelijk' (1 klasse).

In onderstaande afbeelding 4.5 is de Miedema classificatie van het woon- en leefklimaat weergegeven voor het cumulatieve geluid van alle bronsoorten. In afbeelding 4.6 is de toename in cumulatief geluid tussen de situatie zonder de ondergrens turbines van windpark Echteld-Lienden en met windpark Echteld-Lienden weergegeven. Hierin is wederom de hindermaat van de geluidsbronnen uit hoofdstuk 2.2 meegenomen.

Afbeelding 4.5 Miedema classificatie op de geluidgevoelige gevels van de bovengrens turbines en overige geluidbronsoorten



Afbeelding 4.6 Toename van het geluid op de omgeving als gevolg van het plaatsen van de bovengrens turbines van windpark Echteld-Lienden



Te zien is dat het plaatsen van de bovengrens turbines voor de meeste woningen in de omgeving een kleine toename tussen de 1 en 3 dB L_{den} geeft. Bij de bovengrens turbines is er echter ook een aantal woningen waar een toename van tussen de 4 en 6 dB L_{den} aanwezig is. Ook zijn er een aantal woningen met een toename tussen de 7 en 9 dB L_{den}. Dit heeft als gevolg dat het woon- en leefklimaat verschuift naar de waarden aangegeven in tabel 4.6. In 489 gevallen verschuift het woon- en leefklimaat niet. Wel komt het één keer voor dat het woon- en leefklimaat twee klassen verschuift van 'Goed' naar 'Matig'.

Tabel 4.6 Verschuiving van het woon- en leefklimaat conform Miedema classificatie

Van Miedema classificatie	Naar Miedema classificatie	Aantal geluidgevoelige gebouwen
Zeer goed	Goed	1
Goed	Redelijk	85
Redelijk	Matig	130
Matig	Tamelijk slecht	9
Goed	Matig	1

4.4 Maatregelen

Om te voldoen aan de locatie specifieke normen van 47 dB L_{den} moeten er voor de bovengrens turbines, naast de 3 dB L_{den} mitigatie in de dag-, avond- en nachtperiode, aanvullende maatregelen worden genomen. Drie turbines van de bovengrens moeten in een zwaardere noise mode gezet moeten worden boven op de reeds toegepaste 3 dB L_{den} mitigatie. Een aanvullende reductie van 5,66 dB L_{den} in de nachtperiode voor turbines W02, W03 en W05 zorgt ervoor dat er voldaan wordt aan de norm van 47 dB L_{den}.

De toename in cumulatief geluid bedraagt ten hoogste 6 dB L_{den} ter hoogte van de Saneringsweg 3, 4053JK en de Veldstraat 2, 4033AK. Het woon- en leefklimaat verschuift hier respectievelijk van 'Matig' naar 'Tamelijk slecht' (1 klasse) en van 'Redelijk' naar 'Matig' (1 klasse). Het cumulatieve geluid bedraagt ook hier ten hoogste 72 dB L_{den}. Wederom wordt dit geluid niet hoofdzakelijk veroorzaakt door het geluid afkomstig van de windturbines. Het geluid van de windturbines is van geen of zeer gering invloed op het cumulatieve geluid op deze woning. Het cumulatieve geluid exclusief en inclusief het geluid van windpark Echteld-Lienden is hier respectievelijk 72 en 72 dB L_{den} en kan als 'Zeer slecht' worden geclassificeerd.

Dit heeft ook gevolgen voor de verschuivingen van het woon- en leefklimaat. In onderstaande tabel is het aantal verschuivingen van het woon- en leefklimaat van de cumulatieve geluidbelasting van de bovengrens met de aanvullende reductie van 5,66 dB L_{den} in de nachtperiode opgenomen. De volledige resultaten zijn opgenomen in bijlage VI.

Tabel 4.7 Verschuiving van het woon- en leefklimaat conform Miedema classificatie

Van Miedema classificatie	Naar Miedema classificatie	Aantal geluidgevoelige gebouwen
Zeer goed	Goed	2
Goed	Redelijk	73
Redelijk	Matig	75
Matig	Tamelijk slecht	6

Het woon- en leefklimaat verschuift naar de waarden aangegeven in tabel 4.7. In 559 gevallen verschuift het woon- en leefklimaat niet. Verschuivingen van 'Tamelijk slecht' naar 'Slecht' en van 'Slecht' naar 'Zeer slecht', komen niet voor bij dit scenario.

5 CONCLUSIE

Vattenfall is voornemens samen met Energiecoöperatie Echteld-Lienden een windpark langs de A15 te realiseren, bestaande uit 7 windturbines met een totaal vermogen van ten hoogste 50 MW. In deze onderliggende notitie wordt het akoestisch onderzoek uitgevoerd ter ondersteuning van de benodigde vergunningsaanvragen en het projectbesluit. Er is een berekening gemaakt van het geluid afkomstig van de windturbines op geluidgevoelige gebouwen in de omgeving, waarbij er naar twee verschillende turbines is gekeken: een ondergrens turbine, de Vestas V162 6.2 MW en een bovengrens turbine, de Vestas V172 7.2 MW, beide inclusief 3 dB L_{den} mitigatie.

Ondergrens

Uit de berekeningsresultaten blijkt dat het geluid op geluidgevoelige gebouwen als gevolg van de ondergrensturbines ten hoogste 46 dB L_{den} bedraagt. Dit is inclusief de mitigatie waarde van 3 dB L_{den}. Er zijn geen overschrijdingen van de grenswaarde van 47 dB L_{den}. Het geluid van windpark Echteld-Lienden en windpark Buren samen bedraagt ook ten hoogste 46 dB L_{den}. Er was ook te zien dat het geluid samen niet voor overschrijdingen zorgde van de grenswaarde. De invloed van windpark Buren is daarmee minimaal op het geluid van de beoogde windturbines van windpark Echteld-Lienden.

Het cumulatieve geluid op geluidgevoelige gebouwen op de relevante toetspunten met een hoge geluidbelasting als gevolg van het geluid van de windturbines bedraagt ten hoogste 59 dB L_{den} ter hoogte van de Saneringsweg 3, 4053 JK. Hierin is het geluid van de windturbines bepalend. Het cumulatieve geluid op geluidgevoelige gebouwen zonder windpark Echteld-Lienden bedraagt 57 dB L_{den} op deze woning en is met name afkomstig van het railverkeer. Het woon- en leefklimaat op deze woning kan als 'Matig' worden geclassificeerd, dezelfde classificering als zonder windpark Echteld-Lienden.

De hoogste toename op het cumulatieve geluid ten gevolge van het plaatsen van windpark Echteld-Lienden bedraagt 4 dB L_{den}. Dit ter hoogte van de Saneringsweg 1a, 4054 JK. Het woon- en leefklimaat verschuift hier van 'Goed' naar 'Redelijk' (1 klasse). Het totaal aantal verschuivingen in de classificering van het woon- en leefklimaat bedraagt 89. Eén keer van 'Zeer goed' naar 'Goed', 48 keer van 'Goed' naar 'Redelijk' en 40 keer van 'Redelijk' naar 'Matig'. Op 626 woningen veranderd de waardering voor het woon- en leefklimaat niet.

Bovengrens

Uit de berekeningsresultaten blijkt dat het geluid op geluidgevoelige gebouwen ten hoogste 50 dB L_{den} bedraagt. Dit is inclusief de mitigatie waarde van 3 dB L_{den}. Op een drietal woningen in de omgeving is er sprake van een overschrijding van de grenswaarde van 47 dB L_{den}. Het geluid van windpark Echteld-Lienden en windpark Buren samen bedraagt ook ten hoogste 50 dB L_{den}. Ook hier is wederom te zien dat het geluid samen niet voor extra overschrijdingen zorgde van de grenswaarde. De invloed van windpark Buren is daarmee ook voor de bovengrens minimaal op het geluid samen van de windturbines.

Het cumulatieve geluid op geluidgevoelige gebouwen op de relevante toetspunten met een hoge geluidbelasting als gevolg van het geluid van de windturbines bedraagt ten hoogste 63 dB L_{den} ter hoogte van de Saneringsweg 3, 4053 JK. Hierin is het geluid van de windturbines bepalend. Het cumulatieve geluid op geluidgevoelige gebouwen zonder windpark Echteld-Lienden bedraagt 57 dB L_{den} op deze woning, wat met name afkomstig is van het railverkeer. Het woon- en leefklimaat op deze woning kan als 'Tamelijk slecht' worden geclassificeerd, waar het zonder windpark Echteld-Lienden als 'Matig' wordt geclassificeerd.

De toename van het cumulatieve geluid bedraagt ten hoogste 8 dB L_{den} ter hoogte van de Saneringsweg 3, 4054 JK. Het woon- en leefklimaat verschuift hier van 'Goed' naar 'Redelijk' (1 klasse). Het totaal aantal verschuivingen in de classificering van het woon- en leefklimaat bedraagt 226. Eén keer van 'Zeer goed' naar 'Goed', 85 keer van 'Goed' naar 'Redelijk', 130 keer van 'Redelijk' naar 'Matig' en negen keer van 'Matig' naar 'Tamelijk slecht' verschuift. Er zijn geen veranderingen van 'Tamelijk slecht' naar 'Slecht' en van 'Slecht' naar 'Zeer slecht'. Wel komt het één keer voor dat het woon- en leefklimaat een verschuiving heeft van 'Goed' naar 'Matig'.

Maatregelen

Om te voldoen aan de locatie specifieke normen van 47 dB L_{den} moeten er voor de bovengrens turbines, naast de 3 dB L_{den} mitigatie in de dag-, avond- en nachtperiode, aanvullende maatregelen worden genomen. Drie turbines van de bovengrens moeten in een zwaardere noise mode gezet moeten worden boven op de reeds toegepaste 3 dB L_{den} mitigatie. Een aanvullende reductie van 5,66 dB L_{den} in de nachtperiode voor turbines W02, W03 en W05 zorgt ervoor dat er voldaan wordt aan de norm van 47 dB L_{den}. De toename in cumulatief geluid bedraagt ten hoogste 6 dB L_{den} ter hoogte van de Saneringsweg 3, 4053 JK en de Veldstraat 2, 4033AK. Het woon- en leefklimaat verschuift hier respectievelijk van 'Matig' naar 'Tamelijk slecht' (1 klasse) en van 'Redelijk' naar 'Matig' (1 klasse).

Het woon- en leefklimaat verschuift in 2 gevallen van 'Zeer goed' naar 'Goed', in 73 gevallen van 'Goed' naar 'Redelijk', in 75 gevallen van 'Redelijk' naar 'Matig' en in zes gevallen van 'Matig' naar 'Tamelijk slecht'. In 559 gevallen verschuift het woon- en leefklimaat niet.

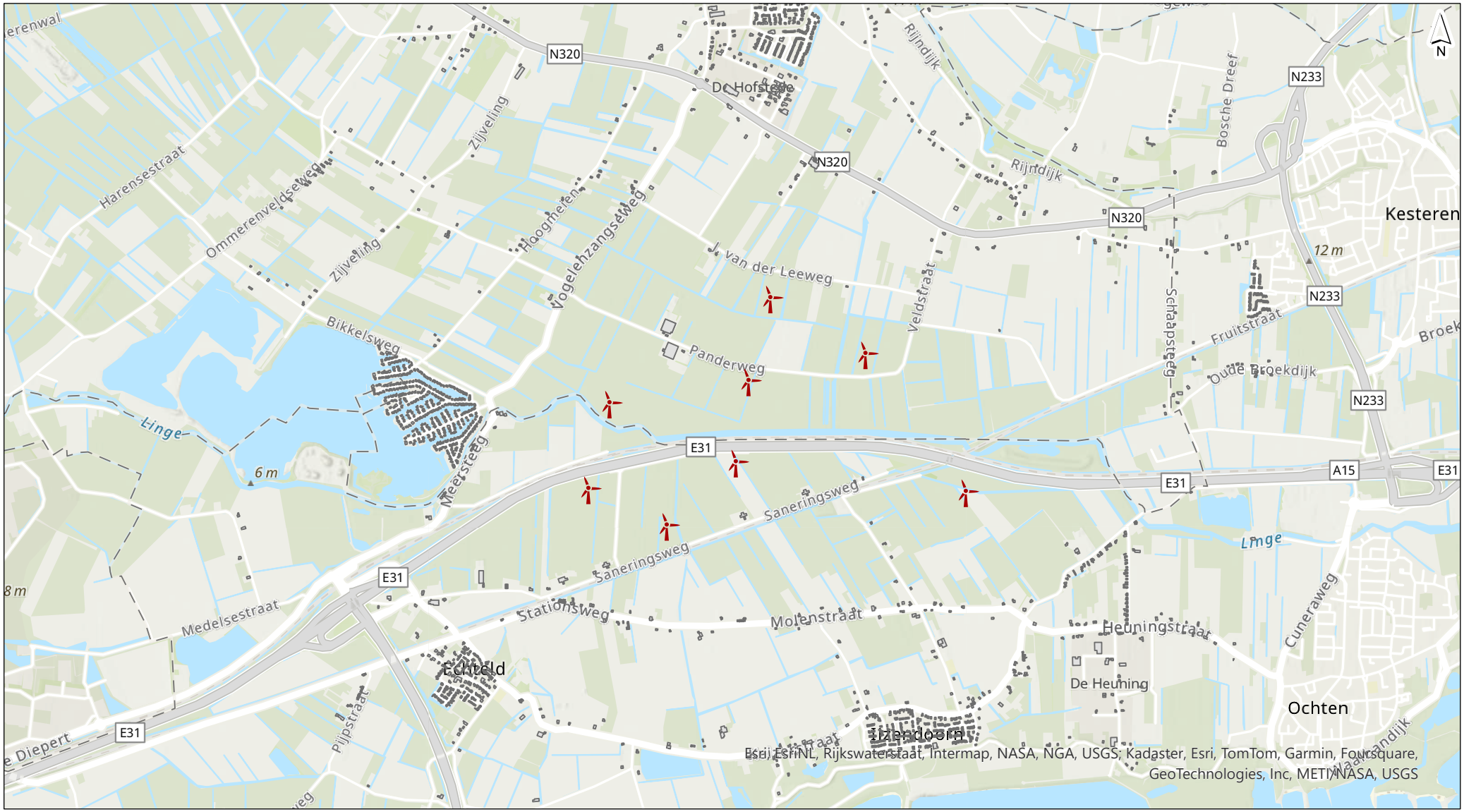
Op dit moment staat niet vast welke turbines geplaatst worden. Zodra bekend is welk turbinetype geplaatst wordt, is het noodzakelijk een detailonderzoek uit te voeren waarbij onderzocht wordt welke specifieke noise modes toegepast moeten worden in de dag-, avond- en nachtperiode om aan de locatie specifieke norm van 47 dB L_{den} te voldoen zonder een vaste mitigatiewaarde van 3 dB L_{den}.

Eindoordeel

Om het plaatsen van windpark Echteld-Lienden te onderbouwen is een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar het effect van het plaatsen van de onder- en bovengrensturbines op het omgevingsgeluid.

Het plaatsen van de ondergrensturbines heeft als effect geen overschrijdingen van de grenswaarde van 47 dB L_{den}. Omdat er reeds mitigatie is toegepast van 3 dB L_{den} betekent dit dat de ondergrenswindturbine in een bepaalde noise mode moeten staan om de grenswaarde te behalen.
Het plaatsen van de bovengrensturbines resulteert in een overschrijding van de grenswaarde van 47 dB L_{den} op een drietal woningen. Hier is een aanvullende reductie van 5,66 dB L_{den} in de nachtperiode voor turbines W02, W03 en W05 benodigd.

BIJLAGE: LOCATIES WINDTURBINES



Windturbines windpark Echteld-Lienden

Gebouwen

getekend	T.A. Velthuijzen BSc.
gecontroleerd	P.W. Dijkstra MSc.
goedgekeurd	P.W. Dijkstra MSc.
versie	concept 1
datum	22-01-2024
tekeningnr	1
formaat	A4 landscape
schaal	1:30.000

0 200 400 600 800 1000 m

Locatie en omgeving

Akoestisch onderzoek windpark Echteld Lienden

opdrachtgever	Vattenvall N.V.
projectnaam	Windpark Echteld-Lienden
projectcode	135341

Witteveen + Bos

II

BIJLAGE: AFWEGINGSNOTITIE VKA EN ACHTERLIGGENDE OVERWEGINGEN VKA

Statenbrief

Informatie

Datum
23 januari 2024

Zaaknummer
2023-004808

Inlichtingen bij
Provincieloket
026 359 99 99
post@gelderland.nl

Onderwerp
Voorkeursalternatief windpark Echteld-Lienden

Beleidsprogramma
- Klimaat

Ambitie
- Ambitie 7 Milieu en energie

Thema:
- Energie

Portefeuillehouder
Ans Mol-van de Camp

1 Kern van deze Statenbrief

Met deze Statenbrief informeren wij uw Staten over ons besluit om voor het nieuwe windpark Echteld-Lienden een voorkeursalternatief (VKA) vast te stellen.

2 Waarom ontvangt u deze Statenbrief?

Met deze Statenbrief informeren wij uw Staten over de ruimtelijke procedure voor het windpark Echteld-Lienden.

3 Hoe bent u eerder betrokken?

Met de Statenbrief van 14 april 2023 (PS2023-413) bent u geïnformeerd over de start van de projectprocedure, bestaande uit de kennisgeving van het voornemen en de participatie, inclusief de bijbehorende Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) en het Participatieplan voor het windpark Echteld-Lienden. Met de Statenbrief van 24 oktober 2023 (PS2023-1053 LINK) bent u geïnformeerd over de reactienota die we hebben vastgesteld naar aanleiding van de binnengekomen zienswijzen op de voornoemde kennisgeving.

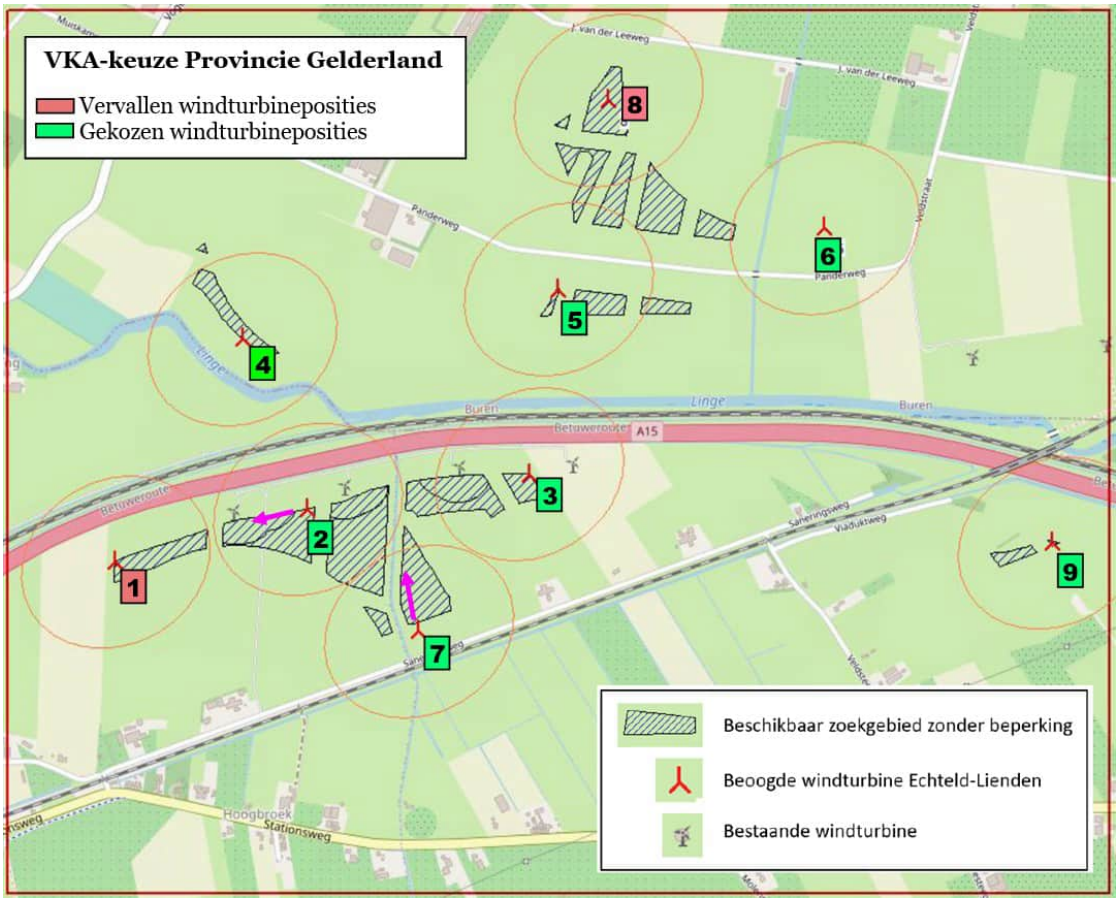
provincie Gelderland

4 Samenvatting

Provincie Gelderland voert de projectprocedure voor windpark Echteld-Lienden, op een locatie langs de A15 in de gemeenten Buren en Neder-Betuwe. Hier worden de bestaande 4 windturbines langs de zuidzijde van de A15 vervangen door nieuwe windturbines aan weerszijden van de A15.
Er heeft een uitgebreide verkenning plaatsgevonden die heeft geleid tot een concept van het milieueffectrapport. Op basis hiervan en na een uitgebreid participatieproces met de omgeving, is een voorkeursalternatief (VKA) ontwikkeld. Dit gaat uit van in totaal 7 windturbines. Dit voorkeursalternatief is nu vastgesteld door ons. Wij informeren de Staten over dit besluit.

5 Informatie

Inleiding
Wij hebben het voorkeursalternatief gekozen op basis van de VKA-notitie (zie bijlage 1). Wij willen niet meer windturbines toestaan dan nodig is om het bod uit de RES1.0 te halen (zowel het totale bod als de opgave per gemeente). Om die reden gaat het gekozen VKA uit van 7 windturbines.



Kaart mogelijke windturbineposities (groen) en de vervallen windturbineposities (rood)

Argumenten
We hebben de volgende argumenten voor dit voorkeursalternatief.

Opwekdoelstelling
In de RES1.0 Fruitdelta Rivierenland is windpark Echteld-Lienden opgenomen met een opwekdoel van 0,14 TWh, zo blijkt uit de notitie 'Toets RES1.0' (bijlage 2) en de notitie met achterliggende overwegingen (bijlage 4). Door initiatiefnemer Vattenfall is berekend dat er een aantal van 8 windturbines nodig is om dit opwekdoel te halen op basis van een gemiddelde opwekcapaciteit van 0,0175 TWh per windturbine. Adviesbureaus Bosch & van Rijn en Pondera Consult hebben de berekening gecontroleerd en deze juist bevonden (zie bijlage 3).
Bij dit plan is ook van belang dat het in twee gemeenten ligt: ruwweg het gebied ten zuiden van de A15 ligt in Neder-Betuwe en ruwweg het gebied ten noorden van de A15 ligt in Buren. Deze gemeenten hebben een opwekdoelstelling voor wind op land van respectievelijk 0,08 TWh en 0,06 TWh. In de RES1.0 is dit gelijk gesteld aan resp. 4 en 3 molens met een theoretische opwek van 0,02 TWh per molen. Wij willen in geen van beide gemeenten meer energie-opwek mogelijk maken dan waarvoor zij overeenkomstig de RES-afspraken 'aan de lat staan'. Daarom hebben we ervoor gekozen om in het VKA uit te gaan van 7 windturbines: 4 in Neder-Betuwe en 3 in Buren.
Het VKA behaalt een energieopbrengst van ca. 0,1225 TWh en daarmee niet de volledige opwekdoelstelling van 0,14 TWh. We vinden dit, gelet op voorgaande, aanvaardbaar, ook omdat de gemeente Buren de lagere opwek met wind compenseert met meer opwek met zon. Verder zijn er enkele belangrijke ruimtelijke argumenten: het schrappen van windturbine 8 leidt tot een logisch aandoende lijnstelling ten noorden van de A15 en we voldoen we met dit VKA deels aan de wens van de gemeente Buren om geen windturbines ten noorden van de Panderweg te plaatsen (conform het amendement van gemeente Buren).

Aantal windturbines
Het milieuonderzoek laat zien dat het zoekgebied ruimte biedt aan 9 windturbine-posities. Hierbij wordt uitgegaan van de belemmeringen en restricties in het gebied en van de voorwaarde dat we een aanvaardbaar woon- en leefklimaat willen behouden. Dit betekent onder meer dat we voldoende afstand in acht nemen tot woningen en andere functies. Van die 9 windturbineposities hebben we besloten er 7 in te vullen. Dit heeft verschillende redenen:

- Met dit aantal windturbines wordt de beoogde energie-opwek zoals die is opgenomen in de RES1.0 Fruitdelta Rivierenland (0,14 TWh) voor een belangrijk deel behaald (0,1225 TWh).
- Uit het participatieproces blijkt dat direct omwonenden en belanghebbenden in de omgeving het liefst zo min mogelijk windturbines zien.

- Het schrappen van twee van de negen mogelijke windturbines gaf ons de kans om de meest ongunstige windturbineposities te schrappen namelijk windturbinepositie 1 en 8. Hierbij hadden we de volgende ruimtelijke afwegingen:
  - Windturbinepositie 1, die relatief de meeste geluidshinder geeft en het dichtst bij woningen ligt. Vanuit alle betrokken partijen (omwonenden, omgevingsadviesraad, gemeenten) is er een duidelijke voorkeur om deze windturbine als eerste te schrappen.
  - Windturbinepositie 8, die het verst noordelijk en het dichtst bij Lienden ligt. Door het schrappen van deze positie kunnen we deels voldoen aan de wens van gemeente Buren om in het gebied ten noorden van de Panderweg geen windturbines te plaatsen. Daarbij komen we door het schrappen van deze positie, zoals genoemd, tot een logische lijnopstelling ten noorden van de A15.

Omvang / hoogte windturbines
In het milieuonderzoek zijn zowel alternatieven onderzocht die uitgaan van het plaatsen van meer en lagere windturbines (de ‘onder’-varianten) als alternatieven met minder en hogere windturbines (de ‘boven’-varianten). Er is om diverse redenen een voorkeur voor het laatste principe:
- De milieuhinder van de ‘boven’-varianten (=hogere windturbines) is geringer dan bij de ‘onder’-varianten (=lagere windturbines).
- Uit de inbreng van omwonenden en belanghebbenden in de omgeving blijkt een voorkeur voor minder en hogere windturbines.

Gezien voorgaande gaat het voorkeursalternatief uit van windturbines die aan de bovenkant van de bandbreedte van onderzochte windturbines zitten, met een ashoogte van ca. 180 meter en een rotordiameter van ca. 180 meter (dit geeft een maximale tiphoogte van ca. 270 meter).

Positionering windturbines
De positionering van de windturbines is, net zoals het aantal, in grote mate bepaald door de belemmeringen en restricties die in het gebied aanwezig zijn en de beoogde afstanden tot woningen en andere functies. Verder speelt bij de positionering een rol dat de nieuwe windturbines niet te dicht bij elkaar moeten staan om elkaars windvang niet negatief te beïnvloeden.

Conclusie argumentatie
Samenvattend is het voorkeursalternatief inpasbaar in de omgeving, kan een aanvaardbaar woon- en leefklimaat gegarandeerd worden, is er iets gedaan met de inbreng vanuit de omgeving en behaalt het grotendeels de beoogde opwekdoelstelling zoals opgenomen in de RES1.0 Fruitdelta Rivierenland.

Kanttekeningen
Het plan voor het windpark Echteld-Lienden ondervindt de nodige weerstand. Hier willen we het volgende over zeggen:

Omwonenden
Er is een aantal omwonenden dat (fel) gekant is tegen de komst van het windpark. Hoe begrijpelijk dat ook is, komt de realisatie van een windpark op deze locatie niet uit het niets. In visies van zowel gemeente Buren en Neder-Betuwe is dit gebied eerder aangewezen als potentieel geschikt voor de plaatsing van windturbines. Ook is de locatie vastgesteld als zoeklocatie in de Regionale Energiestrategie (RES1.0) van de regio Fruitdelta Rivierenland, die door alle betrokken gemeenteraden, de waterschappen en uw Staten is vastgesteld. Met het invullen van deze zoeklocatie geven we concreet vervolg aan eerder democratisch vastgesteld ruimtelijk en energiebeleid.
Verder hebben we zo veel mogelijk geluisterd naar de veel geuite wens van de omgeving om zo weinig mogelijk windmolens te plaatsen. Met het plaatsen van 7 windturbines zitten we helemaal onderin de bandbreedte van het project die in het MER wordt onderzocht (7 tot 11 windturbines) en gaan we verder dan de VKA-notitie in de zin dat we niet 1 maar 2 turbineposities schrappen.

Gemeente Buren
Ook de gemeente Buren heeft de RES1.0 Fruitdelta Rivierenland vastgesteld. De gemeente heeft, nadat uw Staten de RES1.0 al hadden vastgesteld, een amendement toegevoegd dat stelt dat in Buren geen nieuwe windturbines ontwikkeld mogen worden. Later is een aanvullend amendement aangenomen dat het zoekgebied verkleint tot ruwweg de zone tussen de A15 en de Panderweg (het amendement '*niet ten noorden van de Panderweg*'). Wij vinden het belangrijk om zo veel mogelijk samen met andere overheden op te trekken, maar komen tot een andere afweging van belangen: de noodzaak om de RES-doelen te behalen, de afstand tot bestaande woningen en de optredende geluidsbelasting in het gebied laten wij zwaarder meewegen. Om die reden willen we toch één van de windturbineposities ten noorden van de Panderweg handhaven. Door deze windturbinepositie te gebruiken verlichten we de (geluids-)belasting op het gehele gebied en kunnen we in het zuidelijke deel een grotere afstand tot woningen waarborgen.
We willen hierbij verder nog benadrukken dat ook gemeente Buren de voortgangsnotitie 2023 van de RES1.0 heeft onderschreven. Hierin is windpark Echteld-Lienden opgenomen, ervan uitgaande dat ook 0,06 TWh (3 windturbines) in gemeente Buren worden gerealiseerd.
Kortom, we kunnen het amendement van de gemeente Buren niet volledig volgen. Wel schrappen we windturbinepositie 8 en komen we zo deels aan het amendement tegemoet. Het VKA dat we hebben gekozen leidt naar ons idee tot de meest evenwichtige verdeling van turbines in het gebied.
We hebben op 22 januari 2024 een brief ontvangen van gemeente Buren met het verzoek geen besluit te nemen over het voorkeursalternatief. Deze brief hebben we betrokken bij onze besluitvorming, net als het eerdere overleg met deze gemeente.

Omgevingsadviesraad
De ingestelde omgevingsadviesraad (OAR, de adviesgroep bestaande uit omwonenden vanuit verschillende delen van het projectgebied) heeft een advies uitgebracht over het voorkeursalternatief.

De OAR adviseert om 4 windturbines te ontwikkelen; twee aan weerzijden van de A15. Dit advies wijkt af van de scope van de NRD (7 tot 11 windturbines), hetgeen inhoudelijk niet anders is onderbouwd dan dat de wens bestaat dat er zo weinig mogelijk overlast voor de omgeving moet zijn. Bovendien is een windpark met slechts 4 windturbines niet haalbaar.
Wij hebben het advies van de omgevingsadviesraad niet overgenomen, omdat hiermee niet het opwekdoel wordt gehaald zoals afgesproken in de RES1.0 en hiermee de realisatie van het totale RES-bod nog verder uit zicht raakt. Verder zou de aansluiting die de initiatiefnemer al heeft verzekerd te beperkt worden gebruikt. Wel hebben we nadrukkelijk naar een ‘middenweg’ gezocht. Daarom hebben we niet één, maar zelfs twee windturbineposities geschrapt en zijn we met een VKA met 7 windturbines ook strenger dan de VKA-notitie, die scenario’s noemt met steeds 8 windturbines. Nóg minder windturbines vinden we niet wenselijk, omdat dan de opwekdoelstelling uit de RES1.0 te ver uit het zicht raakt. Daarnaast is een windpark met nog minder turbines economisch niet haalbaar.

Ontwerpplatform
Vanuit het ontwerpplatform (dat naast een vertegenwoordiging vanuit de omgeving ook bestaat uit een vertegenwoordiging van professionele organisaties en dat concreet nadenkt over het ruimtelijk ontwerp van het windpark) is de voorkeur gekomen om de meest hinderlijke windturbinepositie te schrappen. Met ons voorkeursalternatief voldoen we aan die wens.

Overige onderwerpen

Locatie-specifieke normstelling
De normen voor windturbines vanuit het Activiteitenbesluit zijn niet meer geldig. De bedoeling is daarom om voor het windpark Echteld-Lienden locatie-specifieke normen te gaan stellen. We zullen bij de normstelling aansluiten bij de oude normen uit het Activiteitenbesluit en op geen enkel aspect een minder strenge norm opnemen. We sorteren daarnaast voor op de nieuwe landelijke ontwerp-normen, ondanks dat de planvorming voor dit windpark reeds is begonnen voordat de ontwerp-normen werden gepubliceerd. Verder geldt per specifiek aspect het volgende:

- Slagschaduw: We zijn voornemens een strengere norm te stellen dan de oude norm en de nieuwe ontwerp-norm.
- (Externe) veiligheid: We sluiten aan op zowel de oude normen als de nieuwe ontwerp-normen.
- Geluid: Wat betreft het aspect geluid zijn we in ieder geval even streng als de oude normen
  (47 dB L_{den}). Alleen voor windparken waarbij het stellen van een strengere norm leidt tot veel milieuwinst zonder een groot opbrengstverlies, streven we naar een

strengere norm van 45 dB L_{den} (de 'WHO-richtlijn'). Zie ook bijlage 4 voor de achterliggende overwegingen hierbij.

- Absolute afstandsnorm: We zijn voornemens om, overeenkomstig de zienswijze van het IPO, geen absolute afstandsnorm op te nemen zoals die in de ontwerp-normen opgenomen is. De reden hiervoor is dat het doelmatiger is om afstandsnormen te hanteren vanuit specifieke aspecten (zoals geluid, slagschaduw en veiligheid). Dit biedt een meer op de locatie toegesneden bescherming.

Uitgangspunt: De omgeving zelf moet profiteren van het windpark
Wij vinden het belangrijk dat de omgeving zelf moet kunnen profiteren van het windpark. Hiervoor wordt door initiatiefnemer Vattenfall en Energiecoöperatie Echteld-Lienden een voorstel ontwikkeld, waarbij omwonenden een individuele tegemoetkoming ontvangen zonder daarvoor te hoeven investeren. Het gaat bij lokaal profiteren echter niet alleen om financiële participatie, maar ook om het lokaal gebruiken van de opgewekte energie. Voor dat laatste wordt gedacht aan levering van energie aan het naburige bedrijventerrein Medel. Wij zullen in het vervolgtraject de initiatiefnemer eraan houden dit verder uit te werken.

6 Duurzaamheid

Het windpark draagt bij aan de energietransitie en zal duurzame hernieuwbare energie opwekken, die niet meer met fossiele grondstoffen als olie, kolen of gas hoeft te worden opgewekt.
De windturbines zijn in bedrijf gedurende een periode van 25-30 jaar. Hierna worden ze gesaneerd. Het grootste deel van de windturbines zal kunnen worden hergebruikt. De meeste onderdelen van een windturbine – de fundering, toren, onderdelen van de versnellingsbak en generator – zijn namelijk gemaakt van metaal en/of beton en daarmee goed recyclebaar. Met het oog op hergebruik en circulariteit, ook van de turbinewieken, wordt de laatste stand van zaken van wetenschap en techniek op de voet gevolgd.

7 Planning en control

Het vaststellen van het voorkeursalternatief heeft geen directe financiële consequenties.

8 Participatie en communicatie

De participatie en communicatie bij dit project verlopen volgens het vastgestelde participatie- en communicatieplan. De eerste aanzet van het voorkeursalternatief met de 9 denkbare windturbineposities (waarvan we er nu dus 7 kiezen) is gedeeld met eenieder op de informatiebijeenkomst van 1 november jl. Ook wordt binnen de gremia van de omgevingsadviesraad en het ontwerpplatform uitgebreid met de omgeving over de invulling van het zoekgebied gesproken. En ten slotte vinden (keukentafel-) gesprekken en mailwisselingen plaats met individuele bewoners en grondeigenaren.
Over de keuze voor het voorkeursalternatief wordt uiteraard uitgebreid gecommuniceerd. En ook in het vervolg verloopt de participatie en communicatie bij dit project volgens het vastgestelde participatie- en communicatieplan.

9 Vervolg

Na de keuze voor het voorkeursalternatief vervolgen we de verkenning. De milieueffecten van het voorkeursalternatief worden in de projectMER-fase in detail verder onderzocht door de initiatiefnemer. Het milieueffectrapport wordt hiermee aangevuld. Ook worden door de initiatiefnemer de aan te vragen vergunningen en het vast te stellen projectbesluit voorbereid. Vanuit de provincie wordt een gemotiveerd voorstel voorbereid inzake de te stellen locatie-specifieke normen.

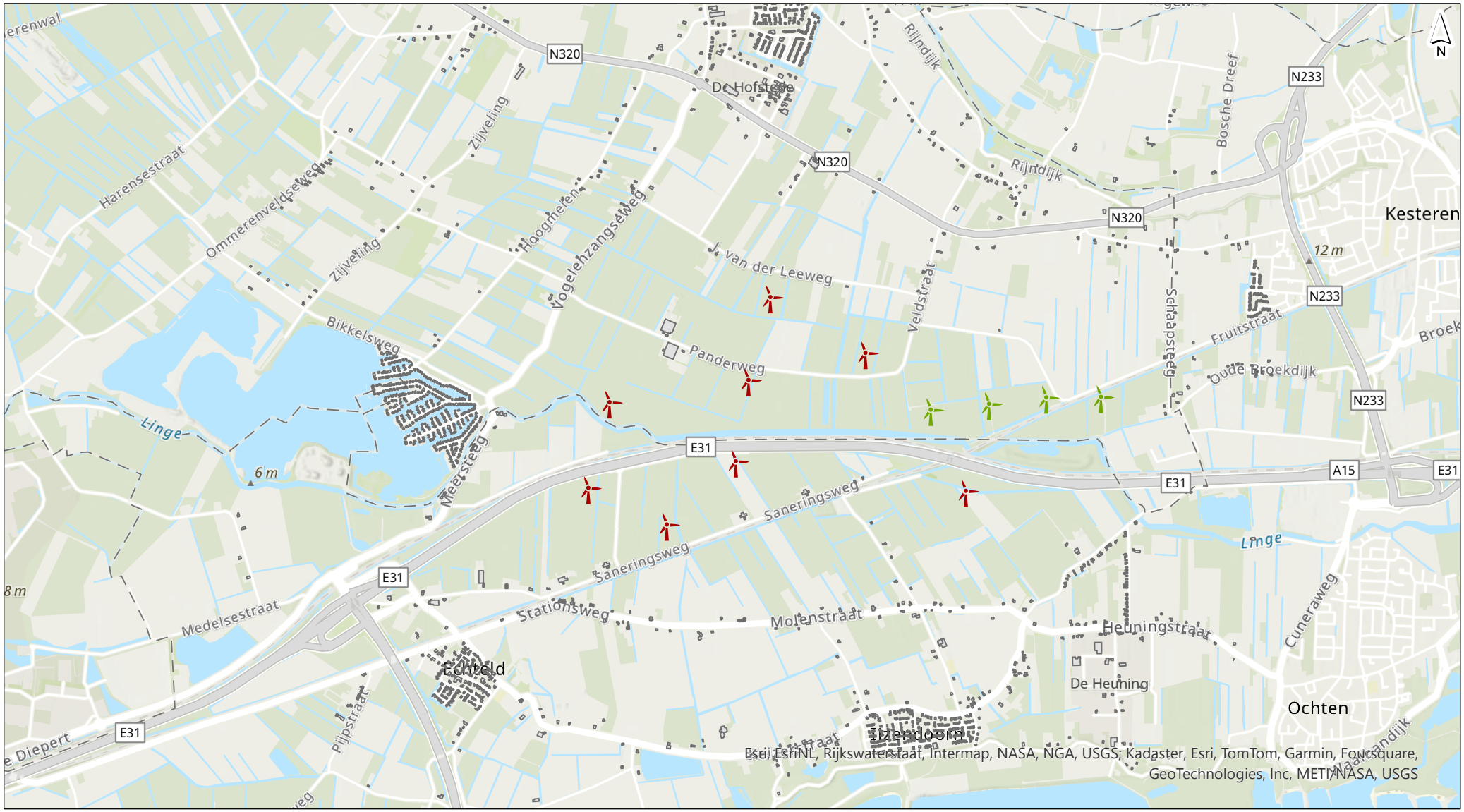
We verwachten dat in de eerste helft van 2024 de vergunningsaanvragen worden ingediend en het ontwerp-projectbesluit in procedure kan worden gebracht.

Gedeputeerde Staten van Gelderland
Henri Lenferink - Commissaris van de Koning
Frederik van Ardenne - Secretaris

Bijlagen:
1 VKA-notitie
2 Notitie Toets RES1.0
3 Notitie toets opwekdoelstellingen (met daarbij separaat het advies van PonderaConsult)
4 Notitie achterliggende overwegingen bij VKA-keuze

III

BIJLAGE: MODELGEGEVENS



Windturbines windpark Echteld-Lienden

Windturbines windpark Buren

Gebouwen

getekend	T.A. Velthuijzen BSc.
gecontroleerd	P.W. Dijkstra MSc.
goedgekeurd	P.W. Dijkstra MSc.
versie	concept 1
datum	22-01-2024
tekeningnr	1
formaat	A4 landscape
schaal	1:30.000

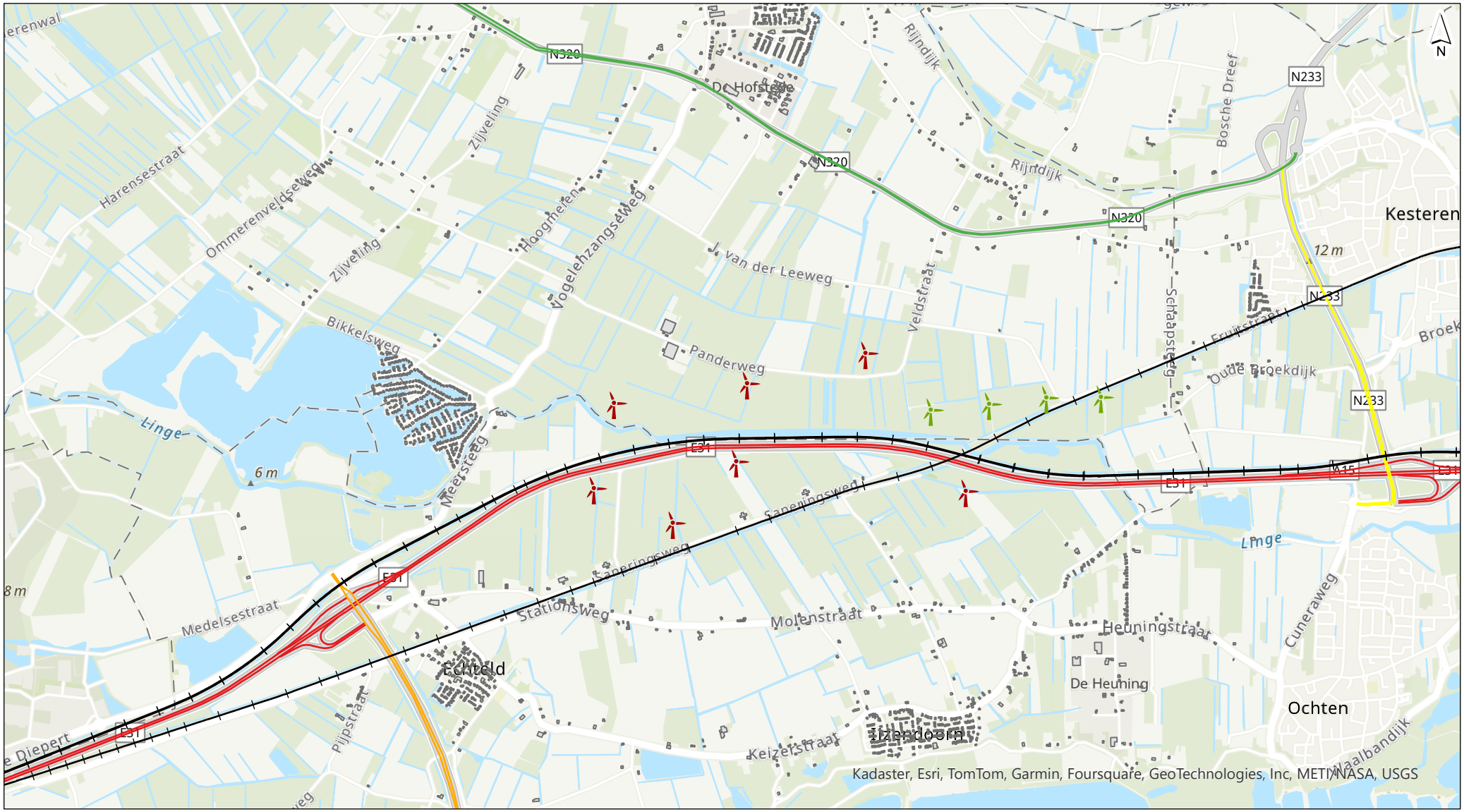
0 200 400 600 800 1000 m

Windpark Echteld-Lienden en windpark Buren

Akoestisch onderzoek windpark Echteld Lienden

opdrachtgever	Vattenvall N.V.
projectnaam	Windpark Echteld-Lienden
projectcode	135341

Witteveen + Bos



Windturbines windpark Echteld-Lienden

Windturbines windpark Buren

Gebouwen

Wegen

A15

N233

N320

N323

Spoor

Spoorlijn

getekend	T.A. Velthuijzen BSc.
gecontroleerd	P.W. Dijkstra MSc.
goedgekeurd	P.W. Dijkstra MSc.
versie	concept 1
datum	22-01-2024
tekeningnr	1
formaat	A4 landscape
schaal	1:30.000

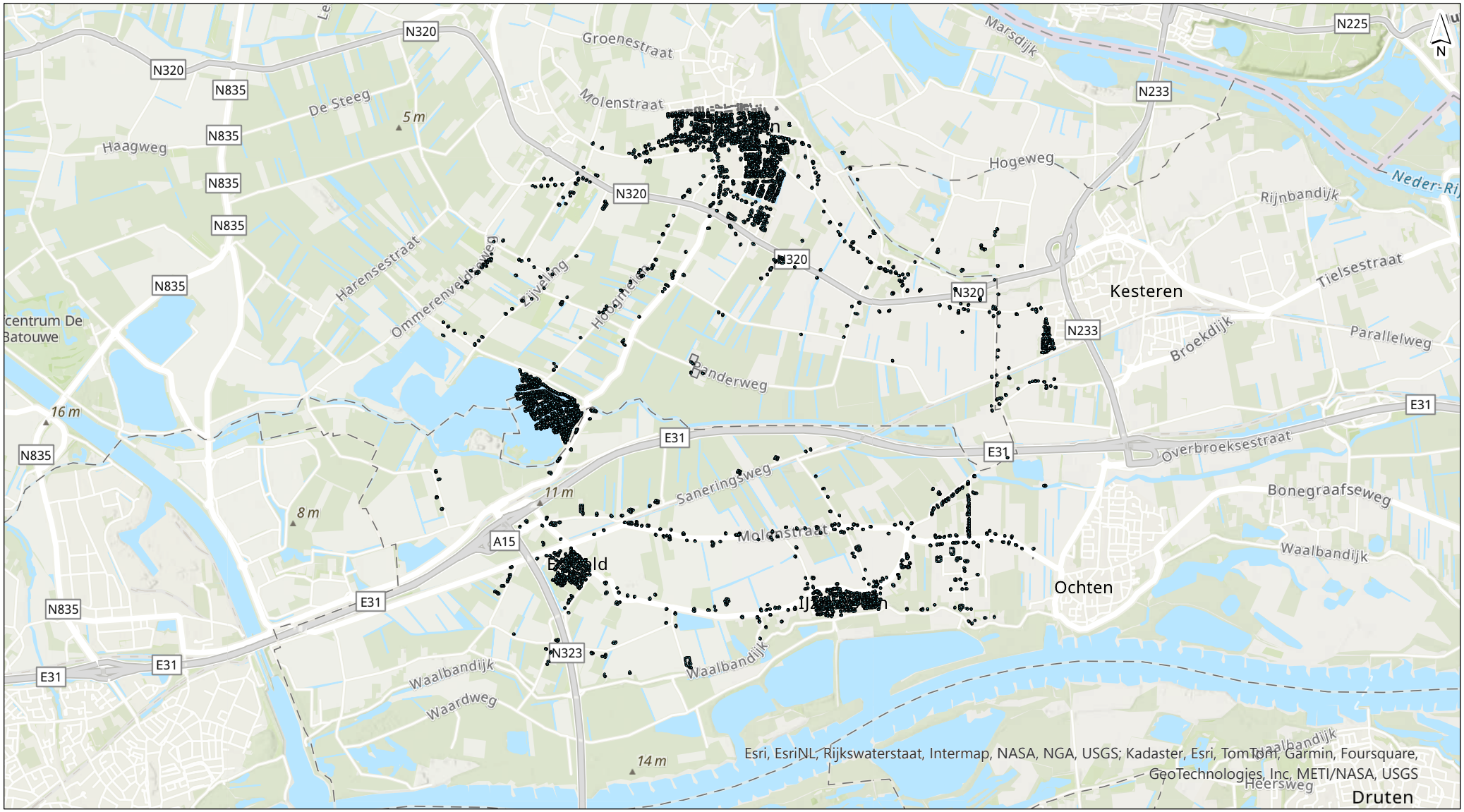
0 200 400 600 800 1000 m

Geluidbronsoorten

Akoestisch onderzoek windpark Echteld Lienden

opdrachtgever	Vattenvall N.V.
projectnaam	Windpark Echteld-Lienden
projectcode	135341

Witteveen + Bos



Gebouwen

Toetspunten

getekend	T.A. Velthuijzen BSc.
gecontroleerd	P.W. Dijkstra MSc.
goedgekeurd	P.W. Dijkstra MSc.
versie	concept 1
datum	22-01-2024
tekeningnr	1
formaat	A4 landscape
schaal	1:50.000

0 340 680 1020 1360 1700 m

Toetspunten

Akoestisch onderzoek windpark Echteld Lienden

opdrachtgever	Vattenvall N.V.
projectnaam	Windpark Echteld-Lienden
projectcode	135341

Witteveen + Bos



Windturbine, [Gebruikte modellen - Modelparameters] , Geomilieu V2023.3 Licentiehouder: Witteveen+Bos

Modelparameters

Witteveen+Bos

BIJLAGE IVi BIJ DE ARTIKELEN 3.28, ONDER A, 6.8, EERSTE LID, EN 8.25, EERSTE EN TWEEDE LID, VAN DEZE REGELING (MEET- EN REKENMETHODE GELUID WINDTURBINES)

1. Standaardmeetmethode

1.1. Principe van de meting

Het doel van de meting is het bepalen van het geluidvermogen per octaafband als functie van de windsnelheid op ashoogte. Om het jaargemiddelde geluidvermogen te bepalen moet de geluidemissie bij een uitgestrekt windsnelheidsgebied worden gemeten.

De geluidmetingen worden verricht in asrichting, benedenwinds van de turbine (referentierichting). In andere richtingen dan de referentierichting is de geluiduitstraling van windturbines doorgaans lager. Daarom wordt een (optionele) procedure geboden om een correctiefactor voor de richtwerking vast te stellen. Deze factor is relatief ten opzichte van het in referentierichting uitgestraalde geluidvermogen.

De windsnelheid op ashoogte wordt afgeleid uit het gemeten elektrisch vermogen van de turbine. Hierbij wordt gebruikgemaakt van de vermogenscurve van de turbine. Deze curve geeft de relatie tussen de windsnelheid op ashoogte en het opgewekte elektrische vermogen. Deze methode is nauwkeuriger dan het extrapoleren van de windsnelheid, gemeten op relatief lage hoogte (bijvoorbeeld 10 m).

De geluidmetingen worden verricht op betrekkelijk korte afstand van de turbine. Om verstoring met stromingsgeluid rond de microfoon en variërende bodemeffecten te voorkomen wordt de microfoon op een vlakke reflecterende plaat bevestigd, zodat er bij elke frequentie sprake is van drukverdubbeling en dus 6 dB toename van het geluidniveau.

De resultaten van de geluidmetingen worden aangevuld met meteorologische data en met gegevens die door de exploitant van de turbine moeten worden geleverd, zoals het opgewekte elektrische vermogen en de oriëntatie van de as van de turbine ten opzichte van de heersende windrichting.

1.2. Apparatuur

Bij de geluidmetingen wordt de volgende apparatuur gebruikt:

a) Een rondomgevoelige microfoon met een diameter van ten hoogste 1,27cm.
b) Een instrument waarmee de A-weging kan worden uitgevoerd.
c) Een integrerende octaafbandanalysator.
d) Een akoestische ijkbron, die geschikt is voor het gebruikte type microfoon.
e) Een ronde geluidreflecterende plaat met een diameter van minstens 1 m, vervaardigd van akoestisch hard materiaal; bijvoorbeeld 12 mm multiplex.
f) Een voorziening om windgeruis te onderdrukken zonder daarbij het resultaat te beïnvloeden; bijvoorbeeld de helft van een akoestische windbol.

De functionaliteit van de onder b) en c) genoemde instrumenten is meestal samengevoegd in één apparaat. De meetketen moet voldoen aan de relevante specificaties voor klasse 1 apparatuur van de NEN-EN-IEC 61672-1 en de octaafbandfilters aan NEN-EN-IEC 61260-1. De akoestische ijkbron voldoet aan de norm voor klasse 1 apparatuur conform NEN-EN-IEC 60942. De specificaties van de instrumentatie moeten minstens iedere twee jaar worden gecontroleerd.

De meteorologische toestand wordt als volgt geregistreerd:

g) Windsnelheid met een nauwkeurigheid van 0,2 m/s bij windsnelheden van 1 tot 15 m/s.
h) Windrichting met een nauwkeurigheid van 6°.
i) Luchtdruk met een nauwkeurigheid van 1 kPa.
j) Temperatuur met een nauwkeurigheid van 1°C.

1.3. Meetprocedure

1.3.1. Geluidmetingen

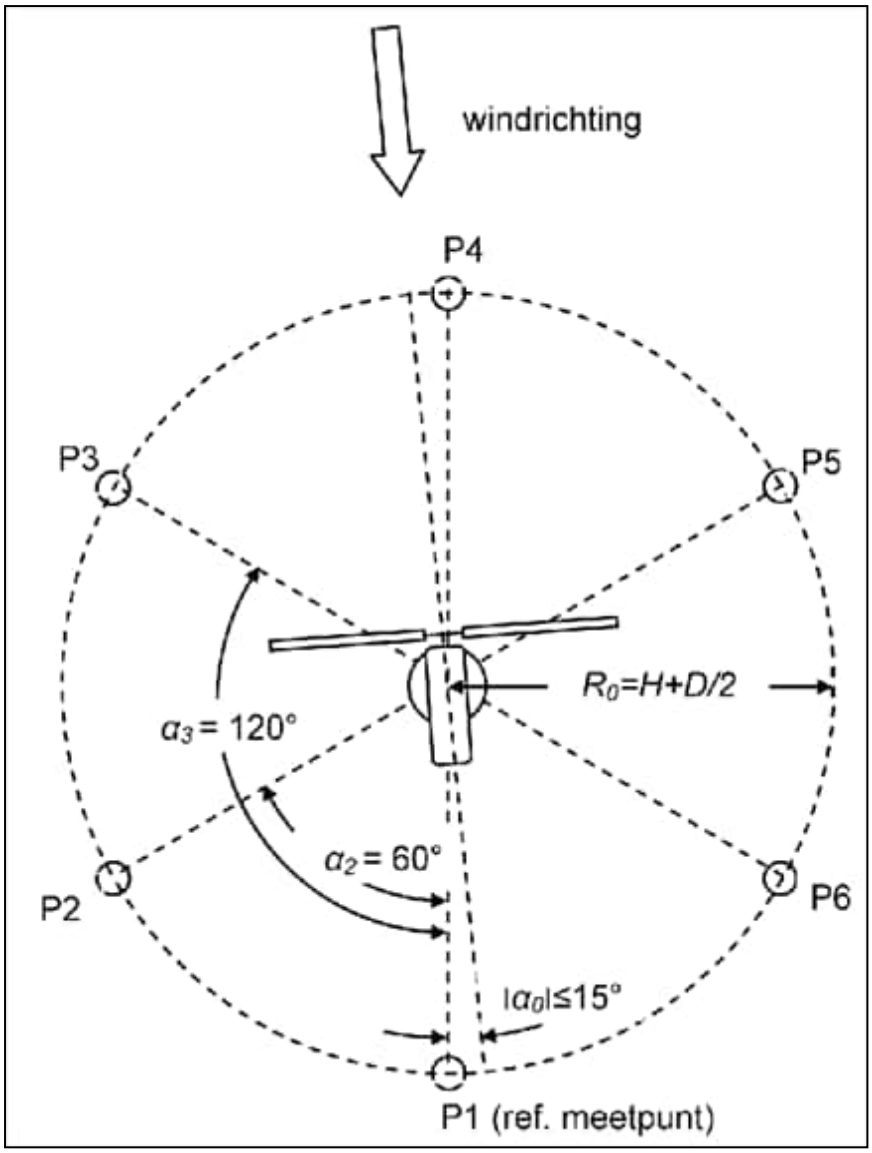
Meetposities en meetopstelling
Het geluidniveau van de turbine wordt op één verplichte positie en optioneel op 6 posities bepaald. De optionele meetpunten zijn gelijkmatig verdeeld over een cirkel met straal R_0, zoals weergegeven in figuur 1.1 en 1.2. Hierbij stelt R_0 de horizontale afstand voor tussen het meetpunt en de verticale hartlijn van de turbinemast. Deze afstand is circa:

$$R_0 = H + D/2 \qquad (1.1)$$

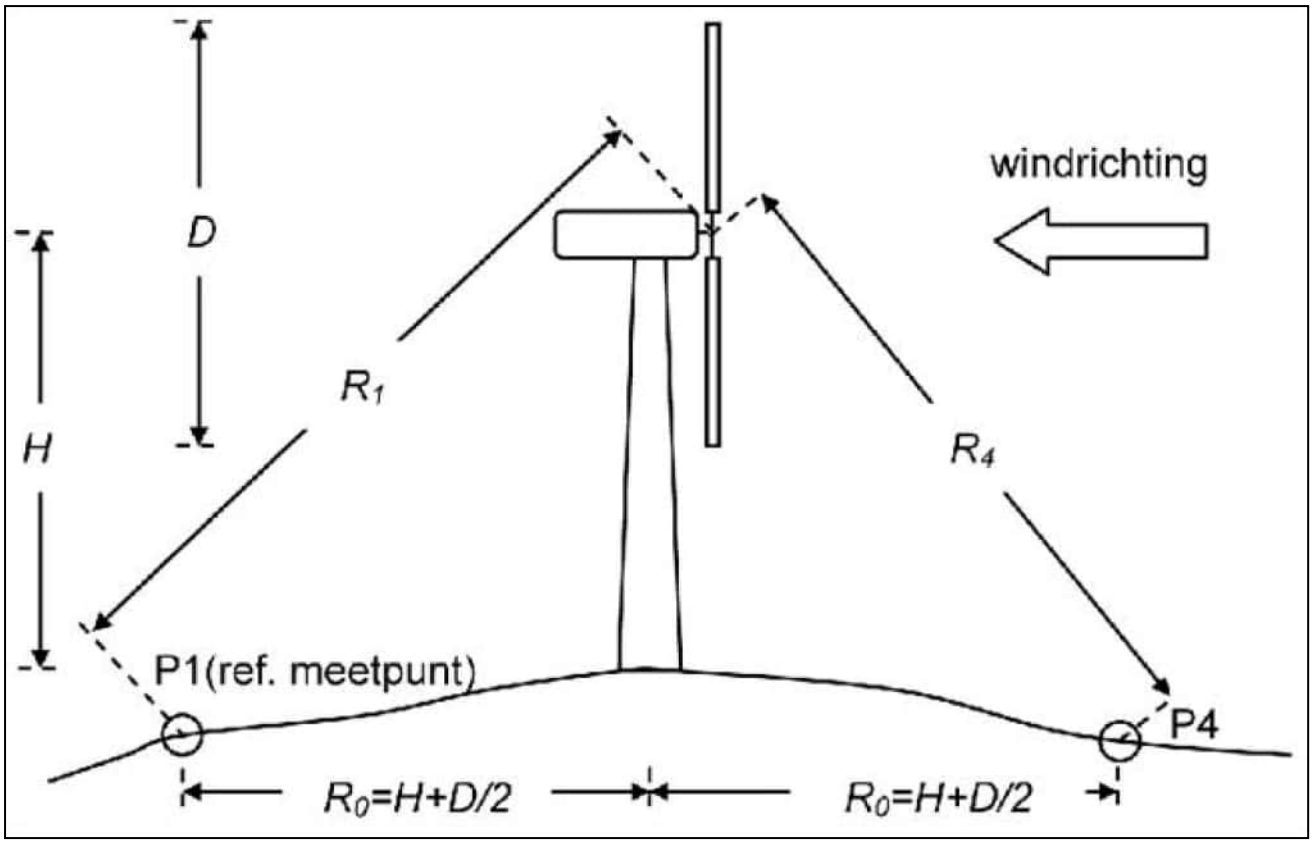
waarbij wordt verstaan onder:

H: de verticale afstand tussen het maaiveld en de ashoogte;
D: de diameter van de rotor.

Het verplichte referentiemeetpunt P1 bevindt zich benedenwinds van de windturbine en wordt gebruikt bij het bepalen van het geluidvermogen van de turbine. De meetpunten P2 t/m P6 worden gebruikt bij de vaststelling van de correctiefactor voor de richtwerking van de turbine (optioneel). Tijdens de metingen moet de as van de rotor parallel zijn met de op ashoogte heersende windrichting. Verder mag de richting van de as P1–P4 niet meer dan ±15° afwijken van de heersende windrichting.



Figuur 1.1 Bovenaanzicht van de geluidmeetposities.

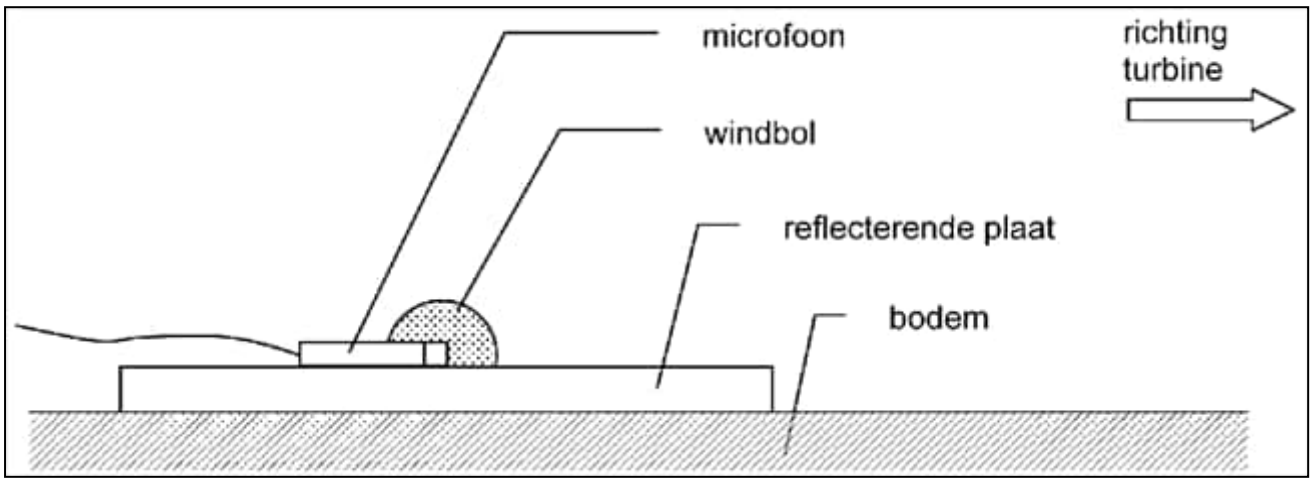


Figuur 1.2 Schematische weergave meetposities P1 (benedenwinds) en P4 (bovenwinds).

Doordat het middelpunt van de rotor niet samenvalt met het middelpunt van de mast zullen R_1 en R_4 (in geringe mate) verschillen.

De directe omgeving van de meetpositie en het gebied tussen de microfoon en de windturbine moet vrij zijn van obstakels die van invloed zijn op het resultaat.

Bij de metingen is de microfoon op de reflecterende plaat bevestigd met de hartlijn van de microfoon gericht op de windturbine, zoals aangegeven in figuur 1.3. Hierbij sluit de reflecterende plaat goed aan op de bodem.



Figuur 1.3 Weergave van de meetopstelling.

Meetcondities
Bij dichte mist of neerslag mag niet worden gemeten.

Voor en na iedere serie metingen moet het meetsysteem worden gekalibreerd met een akoestische ijkbron. Bij langdurige metingen moet het meetsysteem ook tussentijds worden gekalibreerd. Als de kalibratiewaarden meer dan 0,5 dB afwijken van de initiële waarden zijn de meetresultaten niet geldig.

Periodes waarin sprake is van stoorgeluid met een discontinu karakter (zoals incidentele voertuigpassages, vogels, vliegtuigen) worden niet meegenomen in de analyse. Wanneer er sprake is van stoorgeluid van continue aard (zoals windgeruis) wordt hiervoor gecorrigeerd.

Metingen voor het bepalen van het windsnelheidsafhankelijke geluidvermogen
De metingen voor het bepalen van het windsnelheidsafhankelijke geluidvermogen van de windturbine worden uitgevoerd op meetpunt P1. Bij de metingen worden de equivalente A-gewogen octaafbandspectra met middenfrequenties van 31,5 tot 8.000 Hz vastgesteld over periodes met een duur van ten minste 1,0 minuut.
De metingen moeten worden uitgevoerd bij windsnelheden op ashoogte (V_H) die variëren tussen

V_{ci} tot 95% van V_{rated},

waarbij wordt verstaan onder:

V_{ci}	laagste windsnelheid waarbij de turbine in bedrijf is (cut in snelheid);
V_{rated}	windsnelheid, waarbij de turbine juist het nominale vermogen levert.

Bij iedere hele waarde van de windsnelheid V_H moeten binnen een bandbreedte van 1 m/s minstens drie metingen worden verricht. De totale meetset bedraagt ten minste 30 metingen van ten minste 1,0 minuut.

Om voldoende gegevens te verkrijgen bij alle relevante windsnelheidscondities kan het noodzakelijk zijn om meerdere meetsessies te organiseren. Bij controlemetingen voor handhaving kan het meetprogramma echter worden ingeperkt, zie paragraaf 1.6.

Rondommetingen voor het bepalen van de richtingsindex (optioneel)
Ter bepaling van de richtingsindex van de windturbine worden simultaan metingen verricht op de meetpunten P1 tot en met P6. Volstaan wordt met het bepalen van het equivalente totale A-gewogen geluidniveau van de windturbine. De meetserie bestaat uit ten minste 10 metingen per positie met een duur van ieder ten minste 1,0 minuut. De windsnelheid op ashoogte ligt tijdens de metingen tussen 0,75 V_{rated} en 0,95 V_{rated}.

Geluidmetingen ter bepaling van stoorgeluid
De stoorgeluidcorrectie geschiedt op basis van metingen van het achtergrondgeluid bij uitgeschakelde windturbine. Tijdens de achtergrondmetingen moeten geluidmeetpositie, meetopstelling en omstandigheden overeenkomen met de situatie bij ingeschakelde turbine. Het bereik van de te bemeten windsnelheden moet overeenstemmen met de windtoestand op die hoogte bij ingeschakelde turbine.

1.3.2. Windsnelheid op ashoogte
De windsnelheid op ashoogte wordt afgeleid van het opgewekte elektrisch vermogen en de vermogenscurve van de installatie. De vermogenscurve moet zijn vastgesteld volgens een gangbare en controleerbare richtlijn. De periodes waarover het gemiddelde vermogen wordt vastgesteld, hebben een duur van 1,0 minuut en vallen samen met die van de geluidmetingen.

Bij sommige windturbines kan de geluidemissie softwarematig worden gestuurd door het verlagen van het rotortoerental (geluidmodus). Het rendement is dan wel lager dan bij het toerental dat voor energieopwekking het meest optimaal is. Voor een geluidmodus geldt daardoor een

afwijkende vermogenscurve. Vanzelfsprekend moet de te hanteren vermogenscurve betrekking hebben op de modus die tijdens de metingen is ingesteld.

1.3.3. Windsnelheid voor achtergrondgeluidcorrectie

Voor het bepalen van de correctie voor stoorgeluid wordt de windsnelheid (V_A) gemeten op een afstand van 2D bovenwinds van de turbine, zowel bij ingeschakelde als bij uitgeschakelde turbine. Hierbij wordt een hoogte aangehouden van 5 tot 10 m boven het plaatselijke maaiveld. De periodes waarover de gemiddelde windsnelheid wordt bepaald, komen overeen met die van de geluidmetingen.

1.3.4. Windrichting, temperatuur en luchtdruk

Informatie over de windrichting op ashoogte, de oriëntatie van de rotoras ten opzichte van de wind, temperatuur en luchtdruk kan worden overgenomen van het informatiesysteem van de turbine. Als alternatief kunnen de metingen worden uitgevoerd op de in paragraaf 1.3.3 aangegeven positie.

1.4. Verwerking van de meetgegevens

1.4.1. Correctie windsnelheid op ashoogte

In het algemeen is de vermogenscurve genormeerd op standaard atmosferische omstandigheden (veelal p_{ref} = 101,3 kPa en T_{ref} = 288°K). Bij grote afwijkingen ten opzichte van de standaardcondities worden de met behulp van de vermogenscurveafgeleide windsnelheden gecorrigeerd voor de energie-inhoud van de heersende wind volgens de formule:

$$V_H = V_D \left(\frac{p_{ref} T}{p T_{ref}}\right)^{\frac{1}{3}} \qquad (1.2)$$

waarbij wordt verstaan onder:

V_H	gecorrigeerde windsnelheid op ashoogte in m/s;
V_D	windsnelheid, afgeleid van de power curve in m/s;
p_{ref}	referentie luchtdruk;
T_{ref}	referentie luchttemperatuur;
p	luchtdruk in kPa;
T	luchttemperatuur in K.

1.4.2. Correctie voor stoorgeluid

Het niveau van het stoorgeluid L_{stoor} wordt berekend op basis van achtergrondmetingen op het betreffende geluidmeetpunt bij uitgeschakelde turbine. Hiertoe worden de geluidniveaus op P1 (of P1-P6) uitgezet tegen de windsnelheid, gemeten op de in paragraaf 1.3.3 aangegeven positie. Vervolgens worden de coëfficiënten bepaald van het tweedegraads polynoom dat zo goed mogelijk aansluit bij de meetwaarden.

$$L_{stoor}(V_A) = a_0 + a_1 V_A + a_2 {V_A}^2 \qquad (1.3)$$

waarbij wordt verstaan onder:

V_A windsnelheid op 5 tot 10 m hoogte boven het maaiveld, gemeten op een afstand van 2D bovenwinds van de turbine

De 1-minuutgemiddelde geluidniveaus, gemeten bij ingeschakelde turbine worden vervolgens gecorrigeerd voor stoorgeluid volgens de formule:

$$L_{eq} = 10lg\left[10^{\frac{L_{eq*}}{10}} - 10^{\frac{L_{stoor}}{10}}\right] \quad (1.4)$$

waarbij wordt verstaan onder:

L_{eq}	geluidniveau van de turbine;
L_{eq*}	geluidniveau van de windturbine inclusief stoorgeluid;
L_{stoor}	niveau van het stoorgeluid, berekend met de op dat moment heersende windsnelheid (*VA*) volgens formule 1.3.

Bij het bepalen van de geluidvermogens geschiedt stoorgeluidcorrectie met formule 1.3 en 1.4 per octaafband. Bij het bepalen van de correctiefactor voor de richtwerking kan worden volstaan met correctie van totale A-gewogen niveaus. Het stoorgeluidniveau L_{stoor} wordt beperkt tot een waarde die ten minste 3,0 dB onder het niveau bij ingeschakelde turbine ligt.

1.4.3. Bepalen windsnelheidsafhankelijk geluidvermogen

De op P1 gemeten octaafbandniveaus bij ingeschakelde turbine worden uitgezet tegen de windsnelheid op ashoogte. Vervolgens wordt per octaafband de best passende derdegraads polynoom berekend van de relatie tussen het geluidniveau in de betreffende octaafband en de gecorrigeerde windsnelheid op ashoogteV_H:

$$L_{eq,i}(V_H) = b_{0,i} + b_{1,i}V_H + b_{2,i}V_H^2 + b_{3,i}V_H^3 \quad (1.5)$$

waarbij wordt verstaan onder:

i 1,2...9 (octaafband 31,5 Hz, 63 Hz ... 8.000 Hz)

Hieruit worden vervolgens bij iedere hele waarde van de windsnelheid in m/s op ashoogte in het bereik van V_{ci} tot en met V_{rated} de equivalente octaafbandniveaus $L_{eq,i,j}$ berekend.
Het geluidvermogen per octaafband wordt vervolgens berekend volgens de formule:

$$L_{W,i,j} = L_{eq,i,j} - 6 + 10\,lg(4\,\pi R_1^2) = L_{eq,i,j} + 5 + 20lgR_1 \quad (1.6)$$

waarbij wordt verstaan onder:

$L_{W,i,j}$	geluidvermogen per octaafband *i* en per windsnelheidsklasse *j*
R_1	afstand tussen meetpunt P1 en het middelpunt van de rotor, zoals aangegeven in figuur 1.
j	integer, gelijk aan de windsnelheid in m/s vanaf Vci tot en met Vrated
6	correctie voor drukverdubbeling als gevolg van meting op reflecterende plaat

1.4.4. Bepalen van de correctiefactor voor de richtwerking (optioneel)

Voor iedere meetwaarde op meetpunt *k* (*k* = 1,2,…6) wordt het verschil bepaald met het niveau dat simultaan is geregistreerd op referentiepositie P1. Hierbij wordt als volgt rekening gehouden met het verschil in afstand tot het middelpunt van de rotor:

$$\Delta L_k = L_{Aeq,k} - L_{Aeq,1} + 20lg\left[\frac{R_k}{R_1}\right] \quad (1.7)$$

waarbij wordt verstaan onder:

ΔL_k	richtingsindex in dB op meetpunt *k* ,relatief ten opzichte van het referentiemeetpunt
$L_{Aeq,k}$	gemeten equivalente geluidniveau in dB(A) op meetpunt met index *k*
R_k	afstand van meetpunt met index *k* tot het middelpunt van de rotor
k	1,2…6

Vervolgens wordt de correctiefactor voor de richtwerking berekend volgens de formule:

$$\Delta L = \frac{1}{6} \sum_{k=1}^{6} \Delta L_k \qquad (1.8)$$

Deze correctiefactor is relatief ten opzichte ten opzichte van het in referentierichting uitgestraalde geluidvermogen en neemt doorgaans een negatieve waarde aan.

1.5. Geluidvermogen bij windsnelheden hoger dan V_{rated}

De vaststelling van de windsnelheid op ashoogte op basis van de vermogenscurve geeft betrouwbare resultaten tot aan de windsnelheid V_{rated} waarbij de turbine het nominale vermogen (P_{rated}) levert. Als het windaanbod hoger is dan het nominale vermogen van de windturbine wordt de overtollige windenergie niet benut voor de opwekking van elektriciteit. De vermogenscurvemethode is daarom voor waarden boven P_{rated} niet direct bruikbaar en dientengevolge hoeven voor windsnelheden die uitstijgen boven V_{rated} geen metingen te worden verricht. Voor de berekening van het jaargemiddelde geluidvermogen is de informatie bij hoge windsnelheden echter wel nodig.

Vrijwel alle moderne turbines beschikken over een zogenaamde pitch regeling. Hierbij wordt het aandrijfvermogen boven het nominale vermogen gereduceerd door verkleining van de invalshoek van de rotorbladen. Bij dergelijke turbines is het geluidvermogen boven P_{rated} nagenoeg onafhankelijk van de windsnelheid. Daarom wordt voor dergelijke windturbines uitgegaan van:

$$L_{W,i,j} = L_{W,i,V_{rated}} \qquad (1.9)$$

bij $V_{rated} < j \leq V_{co}$

Hierbij stelt V_{co} de hoogste windsnelheid voor, waarbij de turbine in bedrijf is (cut out snelheid).

Bij een beperkte groep windturbines wordt het elektrisch vermogen boven P_{rated} passief gereduceerd, doordat de rotorbladen in overtrektoestand geraken (stall regeling). Bij stall geregelde turbines neemt de geluidemissie boven P_{rated} in de regel sterk toe met de windsnelheid. Voor dit type windturbines mag worden uitgegaan van formule 1.9 als de windsnelheid op ashoogte niet meer dan 10% van de tijd hoger is dan V_{rated}. Als niet aan deze voorwaarde wordt voldaan, moet een specialistische meet- of rekenmethode worden gehanteerd voor het bepalen van het geluidvermogen in het betreffende windsnelheidsgebied.

1.6. Handhaving

Handhaving met metingen op geluidgevoelige gebouwen is door de invloed van stoorgeluid en problemen met representativiteit niet goed mogelijk. Daarom worden handhavingsmetingen toegespitst op controle van het geluidvermogen.

Het bepalen van het geluidvermogen bij alle voorkomende windsnelheden kan tijdrovend zijn en is in het algemeen niet nodig. Daarom kan – ter beoordeling van het bevoegd gezag – worden volstaan met steekproefsgewijze controle van het geluidvermogen. De uitvoering en uitwerking hiervan vindt plaats volgens de methode die in voorgaande paragrafen is beschreven, met uitzondering van het volgende:

- Bij de te onderzoeken hele waarde van de windsnelheid op ashoogte (index j) worden binnen een bandbreedte van 1 m/s minstens zes metingen verricht met een duur van ten minste 1,0 minuut per meting;
- De totale A-gewogen niveaus worden beschouwd in plaats van octaafbandniveaus;
- Op de gemeten totale A-gewogen niveaus wordt lineaire regressie uitgevoerd, waarna het geluidvermogen bij de hele waarde van de windsnelheid op ashoogte (index j) wordt berekend.

Bij het bepalen van de windsnelheid op ashoogte wordt in principe uitgegaan van door de exploitant aan te leveren productiegegevens. De gegevens kunnen in veel gevallen extern worden getoetst door registratie van het rotortoerental.

2. Standaardrekenmethode

2.1. Principe van de berekening

Het geluid wordt uitgedrukt in geluidbelasting L_{den} en L_{night}.

In algemene zin wordt het equivalente geluidniveau $L_{Aeq,T}$ in dB(A) over een tijdvak T van t_1 tot t_2 bepaald volgens de formule:

$$L_{A,eq,T} = 10log(\frac{1}{T}\int_{t1}^{t2}\left(\frac{p_{A,t}}{p_0}\right)^2 dt$$

waarbij wordt verstaan onder:

T	= $t_2 - t_1$
$p_{A(t)}$	= de A-gewogen momentane geluiddruk
p	= referentiedruk van 20 µPa

Het equivalente geluidniveau L_{eq} van een windturbine wordt berekend als de som van de jaargemiddelde geluidemissie L_E, de geluidoverdracht van de bron naar het beoordelingspunt bij gestandaardiseerde (gunstige) omstandigheden ΣD en de meteocorrectieterm C_{meteo}. De berekening wordt uitgesplitst per dag-, avond- en nachtperiode.

De emissieterm wordt bepaald uit de convolutie van het windsnelheidsafhankelijke geluidvermogen en de langjaargemiddelde lokale windsnelheidsverdeling op ashoogte. Als de bron niet kan worden gekenmerkt door een zuivere monopool en dus niet in alle richtingen gelijkmatig uitstraalt, kan de richtingsindex worden meegewogen.

De geluidoverdracht bij gestandaardiseerde omstandigheden wordt getypeerd door een positieve verticale geluidsnelheidsgradiënt. Dit betekent wind in de richting van het beoordelingspunt en een geringe invloed van de temperatuursgradiënt. De methode om de overdracht te berekenen is integraal overgenomen uit bijlage IVh (methode II.8). Deze methode wordt veelvuldig gebruikt bij andere geluidbronnen van industriële aard en behoeft om die reden geen nadere toelichting.

Met de meteocorrectieterm wordt het verschil tussen de gestandaardiseerde en de gemiddelde overdrachtssituatie in rekening gebracht. De hier gebruikte term wijkt, zoals al aangegeven, af van de in de HMRI-1999 gedefinieerde term als gevolg van het meenemen van de windrichtingstatistiek. De correctieterm is daarom afhankelijk van de richting van de ontvanger ten opzichte van de bron.

2.2. Beschrijving van de bron

De geluiduitstraling van een windturbine kan worden gemodelleerd met één puntbron, als de horizontale afstand tussen de hartlijn van de mast en het immissiepunt ten minste gelijk is aan de ashoogte, vermeerderd met de helft van de rotordiameter, ofwel

$$r_{HOR} \geq H + {}^{D}/_{2}$$

waarbij wordt verstaan onder:

H	ashoogte
D	rotordiameter

De hoogte van de puntbron h_b ten opzichte van het maaiveld ter plaatse komt daarbij overeen met de hoogte van de rotoras:

$$h_b = H$$

2.3. De basisformules

De geluidbelasting van windturbines wordt uitgedrukt in de dosismaat L_{den}. Deze maat geeft de jaargemiddelde geluidbelasting weer, waarbij de avond- en nachtperiodes zwaarder wegen dan de dagperiode. De berekening van L_{den} en L_{night} gaat volgens de formule:

$$L_{den} = 10lg\left(\frac{12}{24}\,10^{\frac{L_{dag}}{10}} + \frac{4}{24}\,10^{\frac{L_{avond}+5}{10}} + \frac{8}{24}\,10^{\frac{L_{nacht}+10}{10}}\right) \qquad (2.1)$$

Hierbij representeren L_{dag}, L_{avond} en L_{nacht} de equivalente A-gewogen geluidniveaus L_{eq} per dag-, avond- en nachtperiode. De beoordelingsperioden zijn als volgt gedefinieerd:

dag	07:00–19:00 uur;
avond	19:00–23:00 uur;
nacht	23:00–07:00 uur.

Het jaargemiddelde equivalente A-gewogen niveau L_{eq} per beoordelingsperiode wordt berekend volgens de formule:

$$L_{A,eq} = 10\,\lg\left(\sum_{i=1}^{9}\sum_{n=1}^{N} 10^{\frac{L_{eq,i,n}}{10}}\right) \qquad (2.2)$$

waarbij wordt verstaan onder:

$L_{eq,i,n}$	bijdrage aan het equivalente niveau van één octaaf (index *i*) van één windturbine (index n) per beoordelingsperiode
i	1,2...9 (octaafband 31,5 Hz, 63 Hz ... 8000 Hz)
n	1,2,...N (N is het aantal windturbines)

$L_{eq,i,n}$ wordt berekend uit het jaargemiddelde geluidvermogen van de windturbine, verminderd met de gemiddelde geluidoverdracht naar het immissiepunt. Berekend wordt het invallend geluid. De berekening gaat per octaafband, per beoordelingsperiode en per windturbine volgens de formule:

$$L_{eq,i,n} = L_E - D_{geo} - D_{lucht} - D_{refl} - D_{scherm} - D_{veg} - D_{trrein} - D_{bodem} - C_{meteo} \qquad (2.3)$$

waarbij wordt verstaan onder:

L_E	jaargemiddeld geluidvermogen van de turbine in octaafband *i* in de betreffende beoordelingsperiode
D_{geo}	afname van het geluidniveau door geometrische uitbreiding
D_{lucht}	afname van het geluidniveau door absorptie in lucht
D_{refl}	afname door reflectie tegen obstakels (deze term is negatief)
D_{scherm}	afname ten gevolge van afscherming door akoestisch goed isolerende obstakels (dijken, wallen, gebouwen)
D_{veg}	afname vanwege geluidverstrooiing aan en absorptie door vegetatie
$D_{terrein}$	afname door verstrooiing en absorptie door installaties op het industrieterrein voor zover deze niet in de overige termen is begrepen
D_{bodem}	afname ten gevolge van reflectie tegen, verstrooiing aan en absorptie door bodem (deze term kan ook negatief zijn)
C_{meteo}	term die het verschil in rekening brengt tussen de gestandaardiseerde geluidoverdracht (meewind) en de gemiddelde meteorologische situatie

In de navolgende paragrafen wordt op de verschillende termen nader ingegaan.

2.4. De emissieterm L_E

2.4.1. De berekening

De emissieterm L_E representeert het jaargemiddelde geluidvermogen per octaafband dat door de turbine wordt uitgestraald. Het wordt berekend uit het windsnelheidsafhankelijke geluidvermogen van de installatie, de lokale langjaargemiddelde windsnelheidsverdeling op ashoogte en de correctiefactor voor de richtwerking. De berekeningen worden uitgesplitst per dag-, avond- en nachtperiode. De emissieterm wordt berekend volgens de formule:

$$L_E = 10lg\left(\sum_{j=V_{ci}}^{V_{co}}\left(\frac{U_j}{100}10^{L_{W,i,j}/10}\right)\right) + \Delta L \qquad (2.4)$$

waarbij wordt verstaan onder:

$L_{W,i,j}$	bronsterkte per octaafband *i* en per windsnelheidsklasse *j* in dB(A)
ΔL	correctiefactor voor de richtwerking van windturbines in dB
U_j	frequentie van voorkomen van windsnelheidsklasse *j* op ashoogte per beoordelingsperiode in procenten
j	windsnelheden in hele getallen op ashoogte in m/s, gelegen tussen V_{ci} en V_{co}
V_{ci}	laagste windsnelheid waarbij de turbine in bedrijf is (ci = cut in)
V_{co}	hoogste windsnelheid waarbij de turbine in bedrijf is (co = cut out)

2.4.2. Bepalen van de bronsterkte

De broneigenschappen $L_{W,i,j}$ en ΔL volgen uit de in hoofdstuk 2 beschreven of een daaraan gelijkwaardige procedure. Als geen richtingsinformatie beschikbaar is, geldt ΔL= 0 dB. In dat geval wordt het jaargemiddelde geluidvermogen van de turbine mogelijk in enige mate overschat, wat vanuit milieuhygiënisch oogpunt acceptabel wordt geacht.

2.4.3. Bepalen windsnelheidsverdeling

De windsnelheidsverdeling voor de dag-, avond- en nachtperiode is in tabellen beschikbaar op vaste roosterpunten in Nederland. De gegevens zijn afkomstig van het KNMI en zijn gebaseerd op langjarige windstatistiek van 2004 tot en met 2013.

De windverdelingen zijn beschikbaar in tabellen, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen de dag- (07-19 uur), avond- (19-23 uur) en nachtperiode (23-07 uur). De informatie heeft de vorm van frequentieverdelingen, waarbij per klasse wordt aangegeven hoe groot de waarschijnlijkheid van die klasse in de betreffende beoordelingsperiode is. De getalswaarden zijn gegeven in

procenten, afgerond op twee decimalen. De windverdelingen zijn opgedeeld in 25 klassen. De middenwaarden van de klassen komen overeen met hele waarden van de windsnelheid. De klassenbreedte bedraagt 1 m/s.

Door het KNMI geleverde data is weergegeven in tabellen op vaste gridpunten. De gridpunten liggen op een equidistant en orthogonaal rooster. De afstand tussen de gridpunten is 2.5 km in beide richtingen. De coördinaten in het horizontale vlak zijn gedefinieerd volgens het Amersfoortse coördinatenstelsel (RDnew). Per roosterpunt zijn de histogrammen beschikbaar voor 14 hoogtes (10, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260). De hoogte (z in meters) is relatief ten opzichte van de gemiddelde maaiveldhoogte. Indien de voet van de turbinemast uitsteekt boven het omringende terrein, dient dit te worden verdisconteerd in de ashoogte z.

2.4.4. Bijzondere situaties

Bij bepaalde typen windturbines kan de emissieterm worden beïnvloed door het tijdelijk programmeren van een zogenaamde geluidmodus. Hierbij wordt het rotortoerental actief lager ingesteld, wat resulteert in een lagere geluidemissie. In dat geval bestaan er dus meerdere relaties tussen het geluidvermogen en de windsnelheid op ashoogte. Dan wordt de geluidemissieterm berekend door energetische sommatie over alle voorkomende bedrijfsmodi, waarbij *Uj* naar rato over de bedrijfsmodi wordt verdeeld.

Een andere wijze van beperken van de geluidemissie is het tijdelijk stop zetten van de turbine, bijvoorbeeld bij harde wind tijdens de geluidgevoelige nachtelijke periode. In die situatie wordt U*j* gebaseerd op de gemaximeerde tijdsduur waarbij de turbine bij die windsnelheid in bedrijf is.

2.5. De geometrische uitbreidingsterm D_{geo}

In de overdrachtsberekening wordt uitgegaan van uitbreiding over een hele bol volgens de formule:

$$D_{geo} = 10\lg\left(4\pi r_i^2\right) = 20\lg r_i + 11 \qquad (2.5)$$

waarbij wordt verstaan onder:

r_i afstand tussen het broncentrum en het immissiepunt

2.6. De luchtdemping D_{lucht}

De luchtabsorptie wordt bepaald volgens de formule:

$$D_{lucht} = a_{lu}(f) * r_i \qquad (2.6)$$

De waarden voor de luchtabsorptiecoëfficiënt a_{lu} zijn vermeld in tabel 2.1.

Tabel 2.1 De Luchtabsorptiecoëfficiënt in dB/m in octaafbandwaarden (ISO 9613-1: 1993, bij een temperatuur van 10°C en een relatieve vochtigheid van 80%)

Middenfrequentie octaafbanden [Hz]	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
a_{lu} [dB/m]	2.10^{-5}	7.10^{-5}	$2{,}5.10^{-4}$	$7{,}6.10^{-4}$	$1{,}6.10^{-3}$	$2{,}9.10^{-3}$	$6{,}2.10^{-3}$	$1{,}9.10^{-2}$	$6{,}7.10^{-2}$

2.7. De term D_{refl}

Als er geen reflecterende objecten zijn, geldt: D_{refl}= 0 dB.

Als er wel reflecterende objecten zijn, worden hieraan de volgende eisen gesteld om in de berekening als reflecterend object te worden aangemerkt:

a. het reflecterend object heeft dwars op het geluidpad afmetingen die groter zijn dan de betreffende golflengte van het geluid;
b. het object wordt vanuit de bron en/of vanuit het immissiepunt gezien onder een hoek van ten minste 5° in het horizontale vlak;
c. de hoogte van het object moet groter zijn dan:

$h_b + r_{br}/16$ of $h_o + r_{or}/16$ (2.7)

waarbij wordt verstaan onder:

r_{br}	afstand van de bron tot het reflecterend object
r_{or}	*afstand van het immissiepunt tot het reflecterend object*
h_o	*ontvangerhoogte*
h_b	*bronhoogte*

d. het object heeft een min of meer vlakke en geluidreflecterende wand. Bomenrijen en open procesinstallaties worden zo buitengesloten; en
e. het geluid kan via een reflectie (zoals bij een optische spiegeling) het immissiepunt bereiken (zie figuren 2.1 en 2.2).

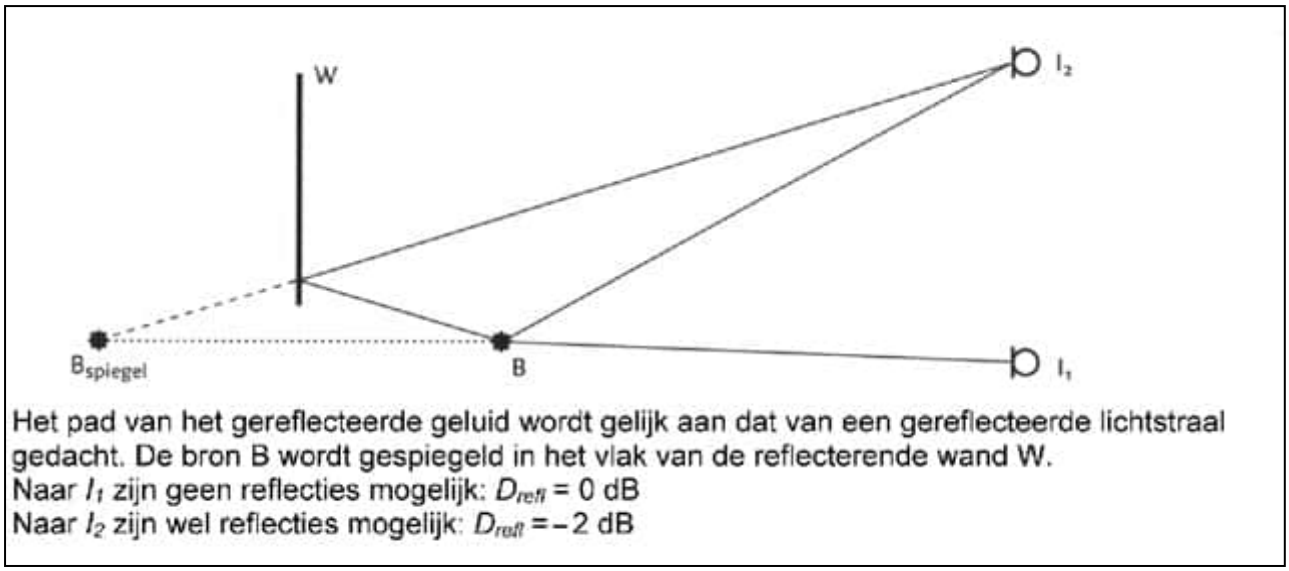
Bronsterkte van de spiegelbron
De reflectie wordt in rekening gebracht door een spiegelbron te veronderstellen. Als de overdrachtsomstandigheden voor bron en spiegelbron weinig verschillen, dan wordt geen aparte spiegelbron in rekening gebracht, en is:

$$D_{refl} = 10\lg(1+\rho) \quad (2.8)$$

Enkele waarden voor ρ, de reflectiecoëfficiënt voor de geluidenergie, worden gegeven in tabel 2.2. Blijkt dat de geluidbijdrage via de reflectie sterk verschilt van de bijdrage via de directe weg, bijvoorbeeld door aanwezigheid van een afscherming (figuur 2.3), dan wordt deze spiegelbron als een aparte bron berekend en is D_{refl} = 0 dB. Voor de bronsterkte van de spiegelbron geldt:

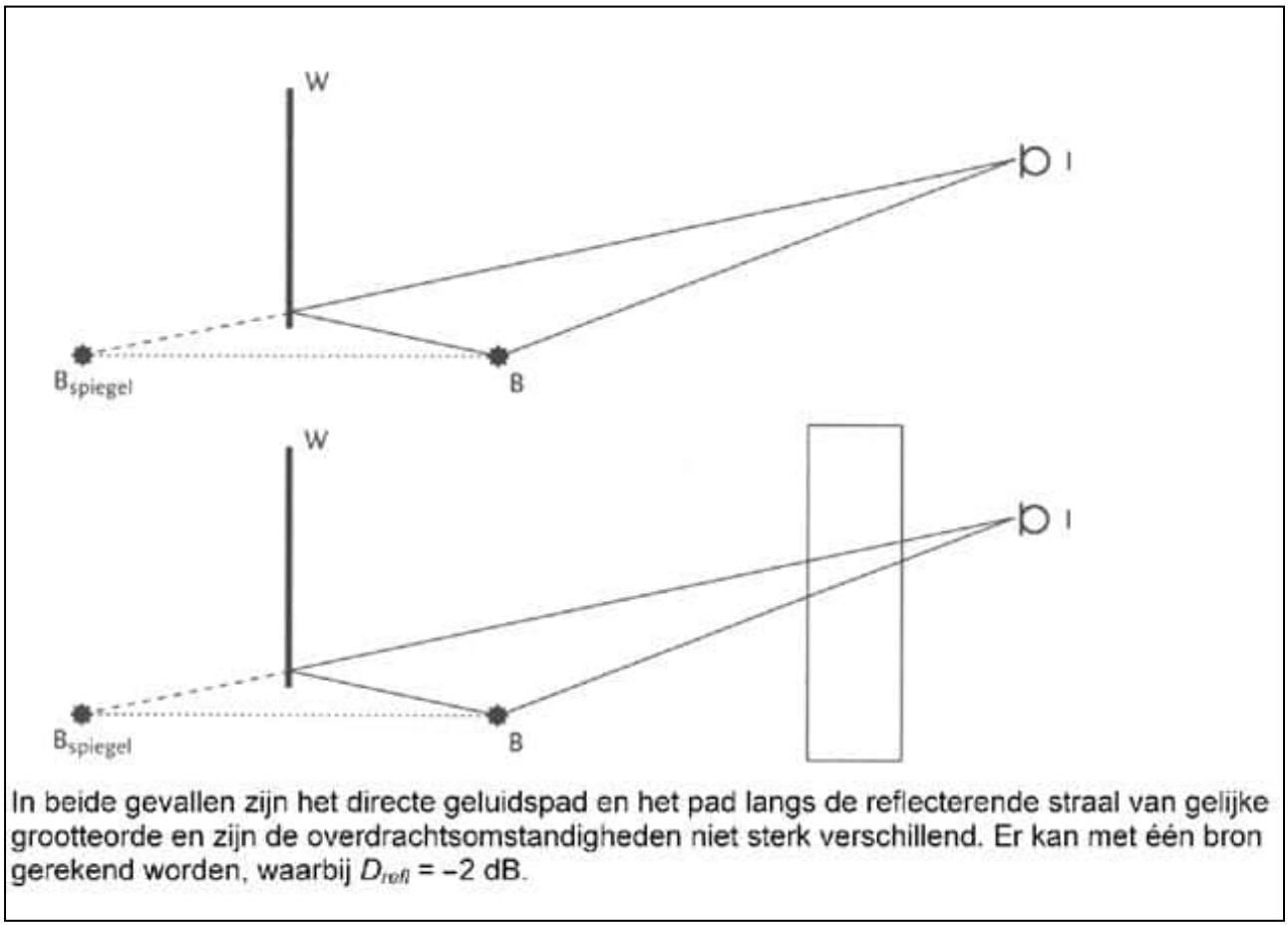
$$(L_{W,i,m})_{spiegel} = L_{W,i,m} + 10\lg(\rho) \quad (2.9)$$

Opmerkingen:
reflecties tegen de bodem worden door toepassing van D_{bodem} in rekening gebracht;
spiegelbronnen mogen worden verwaarloosd als hun bijdrage meer dan 7 dB onder het geluidimmissieniveau van de bron ligt.



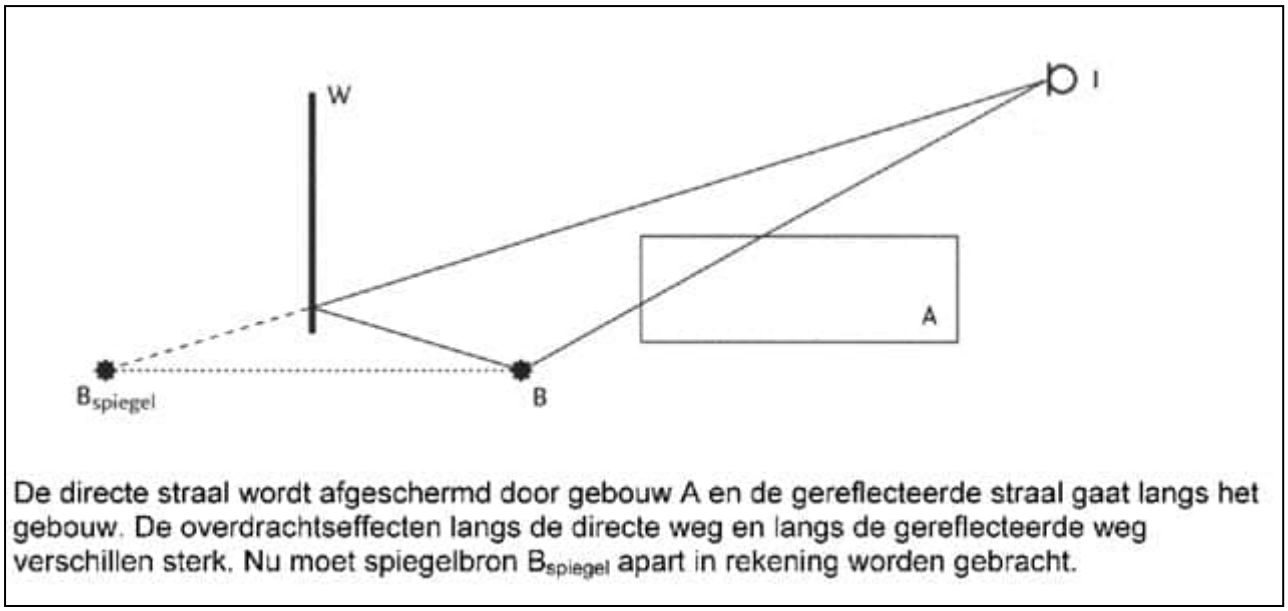
Het pad van het gereflecteerde geluid wordt gelijk aan dat van een gereflecteerde lichtstraal gedacht. De bron B wordt gespiegeld in het vlak van de reflecterende wand W.
Naar I_1 zijn geen reflecties mogelijk: D_{refl} = 0 dB
Naar I_2 zijn wel reflecties mogelijk: D_{refl} = –2 dB

Figuur 2.1 Toelichting op optische spiegeling.



In beide gevallen zijn het directe geluidspad en het pad langs de reflecterende straal van gelijke grootteorde en zijn de overdrachtsomstandigheden niet sterk verschillend. Er kan met één bron gerekend worden, waarbij D_{refl} = –2 dB.

Figuur 2.2 Geen spiegelbron, D_{refl} = –2 dB.

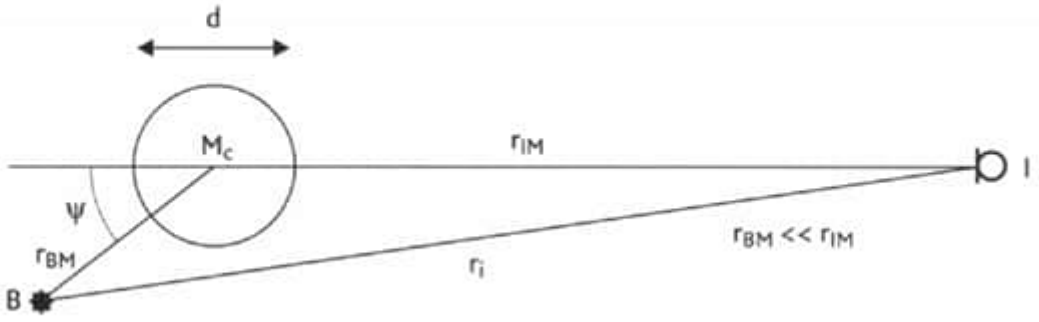


De directe straal wordt afgeschermd door gebouw A en de gereflecteerde straal gaat langs het gebouw. De overdrachtseffecten langs de directe weg en langs de gereflecteerde weg verschillen sterk. Nu moet spiegelbron $B_{spiegel}$ apart in rekening worden gebracht.

Figuur 2.3 Wel spiegelbron in rekening brengen en D_{refl} = 0 dB.

Aard van het object	Reflectiecoëfficiënt ρ
vlakke harde wanden	1
wanden van gebouwen met ramen en kleine uitbouwen	0,8
fabriekswanden voor 50% bedekt met openingen, installaties en pijpen	0,4
cilinders met harde wanden (tanks, silo's)	$\frac{d \sin(\Psi / 2)}{2 r_{bm}}$
open installaties	0

d = diameter cilinder
r_{bm} = afstand bron tot het midden van de cilinder m
Ψ = supplement van de hoek tussen de lijnen B-m en I-m



Tabel 2.2 Waarden voor de reflectiecoëfficiënt ρ.

2.8. De schermwerking D_{scherm}

2.8.1. Eisen aan afschermende objecten

Een object wordt als scherm in rekening gebracht als:

a. de massa per eenheid van oppervlakte ten minste 10 kg/m^2 bedraagt; en

b. het object geen grote kieren of openingen heeft; procesinstallaties, bomen e.d. worden dus niet als scherm in rekening gebracht; en

c. de horizontale afmeting dwars op de lijn van bron naar immissiepunt groter is dan de golflengte van het geluid. (in figuur 2.4 en 2.6: $s_l + s_r > \lambda$)

Bij schermen van geringe hoogten wordt een correctiefactor H_f toegepast volgens formule 2.15.

2.8.2. Schematiseren van objecten tot scherm

Elk object wordt geschematiseerd door een vlak dun scherm met rechte verticale randen links LL' en rechts RR'. De bovenrand LR van het scherm hoeft niet horizontaal te zijn.

Als gebouwen afschermen en de afmetingen van het gebouw in de richting van bron naar immissiepunt niet verwaarloosbaar zijn ten opzichte van de afstand tussen bron en immissiepunt, kan het gebouw worden gerepresenteerd door een prisma met een viertal rechte lijnstukken die verticaal op een rechthoekig grondvlak staan. De lijnstukken mogen ongelijk van lengte zijn. Elk zijvlak kan als scherm dienst doen.

2.8.3. Berekening D_{scherm}

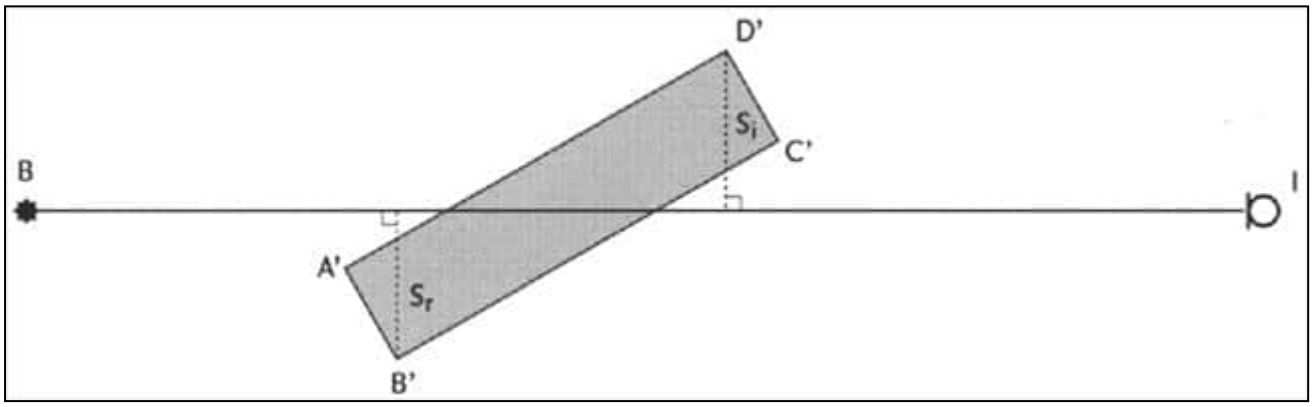
Door de lijn bron-immissiepunt BI wordt een verticaal vlak V geplaatst. Als één of meer schermen wordt doorsneden door lijn BF, worden op elk scherm drie punten bepaald (zie figuur 2.5), te weten:

K	het snijpunt van de lijn BI met het scherm;
T	de top van het scherm in vlak V (snijpunt V met lijn LR);
Q	het snijpunt van het (verlengde) schermvlak met een gekromde geluidstraal, die de geluidoverdracht beschrijft als het scherm er niet zou zijn (kromtestraal = 8r).

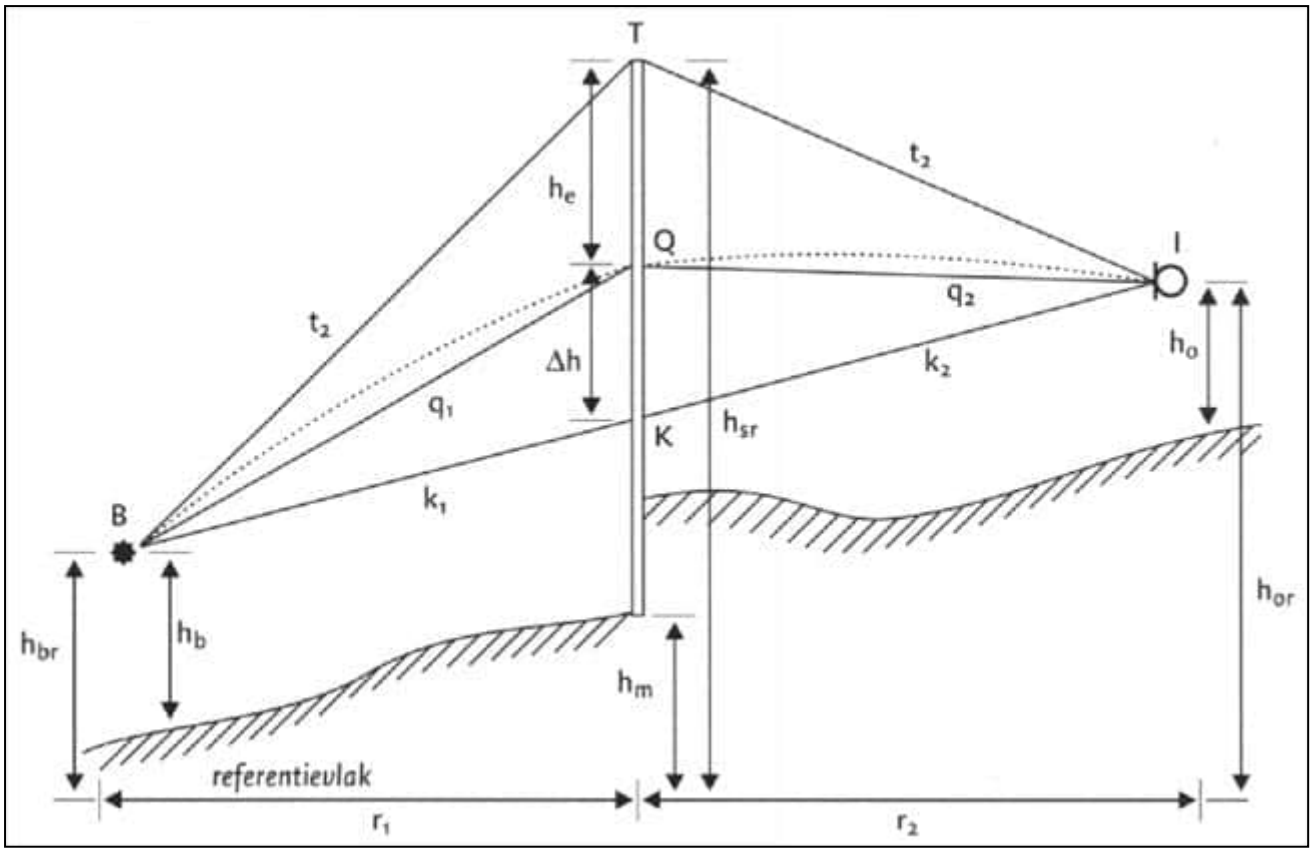
Het punt Q ligt altijd boven K en wel op een afstand Δh, die volgens onderstaande formule wordt berekend uit de horizontale afstand bron-scherm r_1 en de horizontale afstand immissiepunt-scherm r_2 volgens de formule:

$$\Delta h = \frac{r_1 r_2}{16(r_1 + r_2)} \qquad (2.10)$$

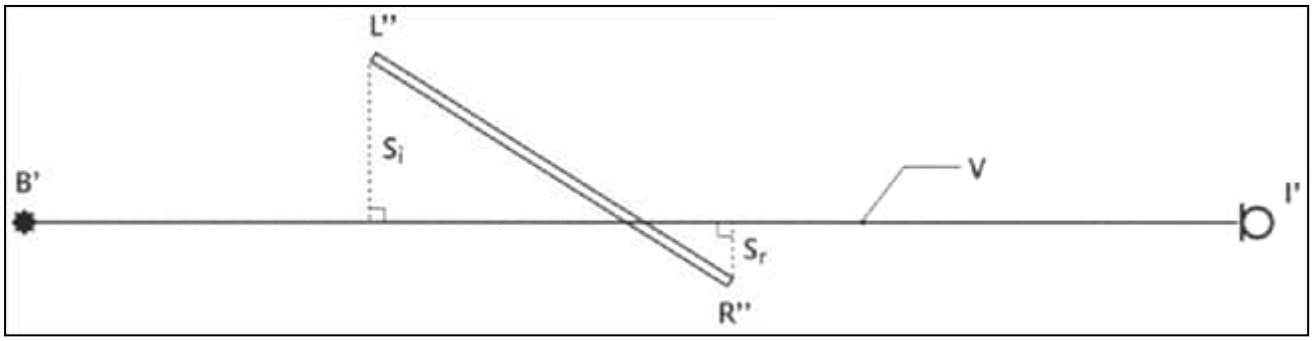
De afstand tussen Q en T is de effectieve schermhoogte h_e. Als Q boven T ligt is h_e negatief.



Figuur 2.4 Toelichting bij het bepalen van s_l en s bij een gebouw.



Figuur 2.5 Toelichting op de geometrische parameters bij de berekening van D_{scherm}



Figuur 2.6 Toelichting op de berekening van D_{scherm}

Er worden drie situaties onderscheiden, die vervolgens worden behandeld:

a. V snijdt geen enkel scherm;
b. V snijdt één scherm;
c. V snijdt meer dan een scherm.

a. V snijdt geen scherm

In het geval dat vlak V geen enkel afschermend object snijdt, kunnen slechts grote, hoge objecten in de omgeving van de lijn van bron naar immissiepunt het geluidveld van een puntbron beïnvloeden. Bij de berekening worden deze diffracties buiten beschouwing gelaten.

$$D_{scherm} = 0 \text{ dB} \qquad (2.11)$$

Opmerking: in speciale gevallen kan het bronvermogen worden opgesplitst in kleinere deelbronnen. Zo wordt het effect van de discontinuïteit wel/geen afscherming sterk afgezwakt.

b. V snijdt één scherm
Uit de plaats van de punten K, Q en T enerzijds en de punten B en I anderzijds kunnen de lengten van de rechte verbindingslijnen k_1 = BK, k_2 = K$_I$, q_1 = BQ, q_2 = QI, t_1 = BT en t_2 = TI worden berekend (zie figuur 2.5). Hieruit is de verticale omweg ε_v te bepalen volgens de formules:

Als T boven K ligt: $\varepsilon_v = t_1 + t_2 - q_1 - q_2$ (2.12)
Als T onder K ligt: $\varepsilon_v = 2(k_1 + k_2) - t_1 - t_2 - q_1 - q_2$

De horizontale omwegen worden berekend door de situatie op het horizontale referentievlak te projecteren. De projecties van B en I zijn B' en I' en de rechten LL'' en RR'' snijden het referentievlak in L' en R' (zie figuur 2.6).

De rechter omweg: ε_r = B'R'' + R''I' – r_1 – r_2 (2.13)
De linker omweg: ε_l = B'L'' + L''I' – r_1 – r_2

Van elk van de omwegen wordt een Fresnelgetal *N* bepaald:

$N_v(f) = 0{,}0059\ \varepsilon_v f$ (2.14)
$N_r(f) = 0{,}0059\ \varepsilon_r f$
$N_l(f) = 0{,}0059\ \varepsilon_l f$

Voor de frequentie *f* wordt bij berekening in octaafbanden de middenfrequentie van de laagste tertsband in de octaafband ingevuld (deze is gelijk aan $f_{oct}/21/2$) en bij berekening in tertsbanden de middenfrequentie van de betreffende tertsband. Uit het Fresnelgetal wordt de afscherming per schermrand berekend, uitgaande van de veronderstelling dat elke rand oneindig lang is. De bijdragen van de verschillende overdrachtswegen worden gesommeerd. D_{scherm} wordt gecorrigeerd als de hoogte van het scherm boven het laagste van de twee aan het scherm grenzende maaivelden (h_{sr} – h_{ma}) klein is. Voor obstakels die sterk afwijken van een ideaal dun scherm wordt een term ΔD in rekening gebracht in formule 2.15.

Als $N_v \leq -0{,}1$

D_{scherm} = 0 dB

Als $N_v > -0{,}1$

$$D_{scherm} = 10H_f\left[lg\left(\frac{1}{20N_V+3}+\frac{1}{20N_r+3}+\frac{1}{20N_t+3}\right)^{-1}\right]-\Delta D \quad (2.15)$$

waarbij wordt verstaan onder:

H_f	(h_{sr} – h_{ma}) f/250	als (h_{sr}–h_{ma}) f / 250 < 1
H_f	1	als (h_{sr} – h_{ma}) f / 250 ≥ 1
ΔD	zie tabel 2.3	

Tabel 2.3 Waarden voor ΔD van obstakels die van de ideale schermvorm afwijken.

ΔD [dB]	Betreft
0	– alle gebouwen; – dunne wanden met een helling kleiner dan 20° met de verticaal;

	– grondlichamen waarbij de hellingen van de taluds aan beide zijden opgeteld niet meer dan 70° bedragen;
0	– grondlichamen uit de groep ΔD = 2 als boven op het grondlichaam een obstakel uit bovenstaande categorie staat dat ten minste even hoog is als het grondlichaam
2	– grondlichamen waarbij de hellingen van de taluds aan beide zijden opgeteld tussen 70° en 165° liggen; – grondlichamen met daarop een obstakel uit de eerste groep ΔD = 0 dat minder hoog is dan het grondlichaam

Als $D_{scherm} \leq 0$ dB dan wordt $D_{scherm} = 0$ dB
Als $D_{scherm} \geq 20$ dB dan wordt $D_{scherm} = 20$ dB

Opmerking: als het scherm veel breder is dan hoog gaat de formule 2.15 over in de formule van het oneindig lange scherm (ΔD = 0 verondersteld).

$$D_{scherm} = 10H_f \lg(20N_v + 3) \qquad (2.16)$$

c. Vlak V snijdt twee of meer schermen
Hier kunnen twee situaties worden onderscheiden, namelijk:

c.1 de algemene situatie;
c.2 het bijzondere geval waarbij zowel dichtbij de bron als dichtbij het immissiepunt een scherm staat en waarbij de onderlinge afstand tussen de schermen groot is.

c.1 Algemene situatie
Onderscheiden kunnen worden:

a: Voor geen of slechts één van de schermen geldt $h_e \geq 0$.
In deze gevallen wordt alleen het scherm met de grootste verticale omweg berekend volgens de procedure van het enkele scherm. (Dit betekent, in het geval dat he kleiner dan nul is, dat met het scherm dat in absolute waarde gerekend de kleinste omweg bezit verder wordt gerekend).

b: Meer schermen met $h_e \geq 0$.
Voor de berekening van D_{scherm} wordt een goede benadering gevonden door de D_{scherm} van het meest afschermende object te bepalen met de procedure van het enkele scherm. Gebouwen en dergelijke worden in deze berekening vereenvoudigd tot een enkel scherm waarbij de zijpaden worden berekend langs de verticale hoeklijnen met de grootste horizontale omweg.

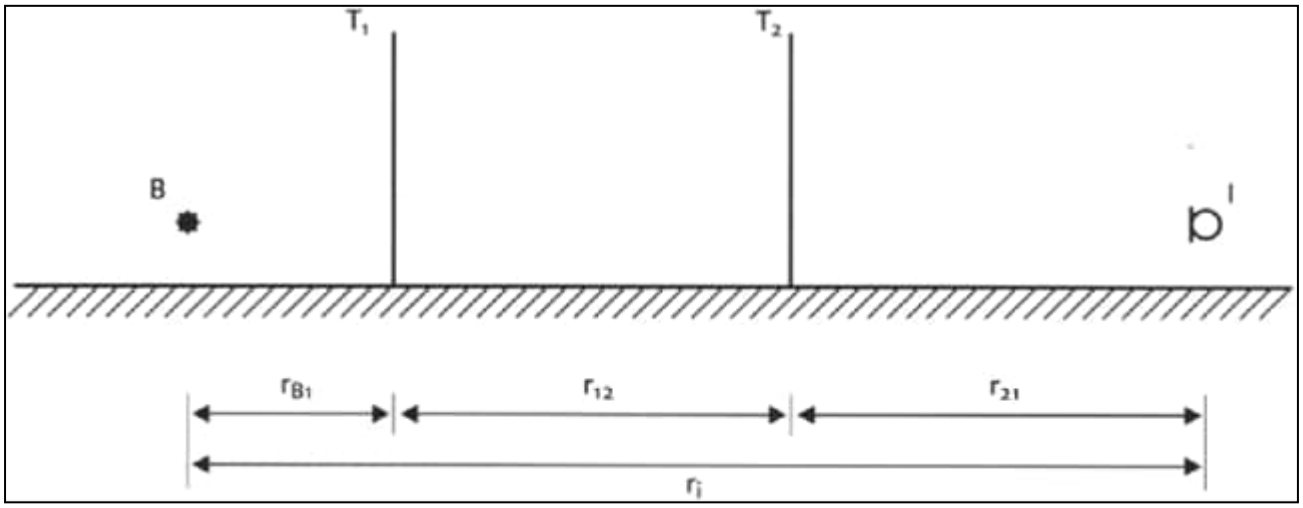
Als de onderlinge afstand r_{12} (zie figuur 2.7) tussen de schermen voldoet aan:

$r_{12} / r_i > 0{,}2$

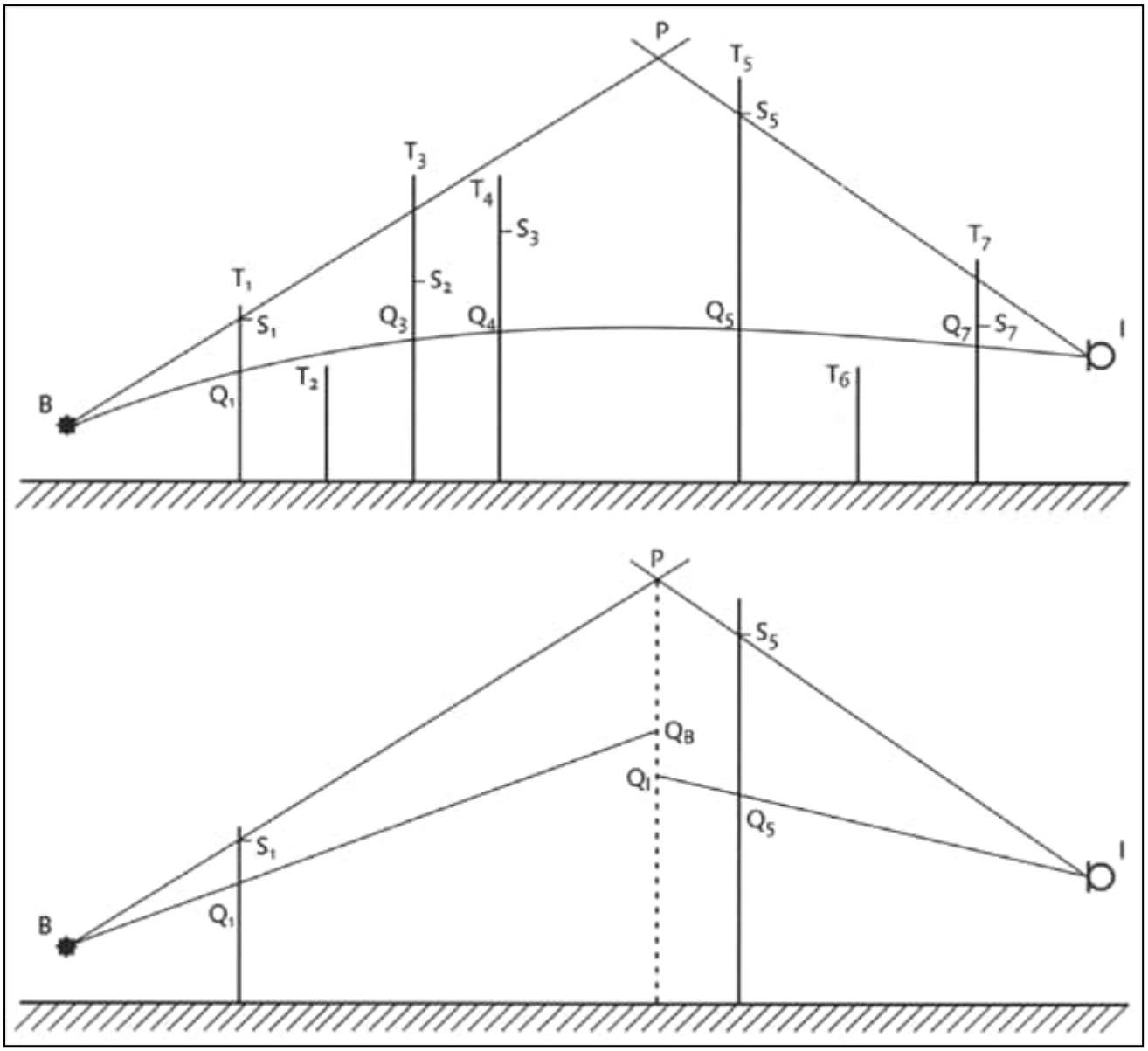
kan de volgende rekenprocedure worden gebruikt, die in figuur 2.8 schematisch wordt aangegeven:
1. Alle schermen met $h_e < 0$ worden verwijderd.
2. Van de overgebleven schermen wordt het punt S_i (berekend bij scherm i) bepaald. S_i ligt op een afstand s onder de top van het scherm.

$$S = h_e \left\{ 1 - \frac{1}{1 + \frac{h_e}{s_l} + \frac{h_e}{s_r}} \right\} \qquad (2.17)$$

s_l en s_r zijn hierin de afstand van de linker-en rechterzijkant tot V. Bij gebouwen zijn dit de afstanden van de verst verwijderde verticale hoeklijnen van het gebouw ter linker- en rechterzijde van V.



Figuur 2.7 De geometrie bij meerdere schermen tussen bron en immissiepunt.



Figuur 2.8 Toelichting op de berekening van D_{scherm} bij meerdere schermen.

3. De verbindingslijnen tussen bron B en S_i en tussen het immissiepunt I en S_i worden bepaald. Vervolgens wordt de lijn BS_j geselecteerd, die vanuit de bron gezien de grootste elevatie heeft. Ook wordt de lijn IS_k geselecteerd, die vanuit het immissiepunt gezien de grootste elevatie heeft.
4. Als de lijnen BS_j en IS_k hetzelfde scherm betreffen, wordt D_{scherm} berekend door voor dit scherm de procedure van het enkele scherm te volgen. In de overige gevallen wordt het snijpunt P van de lijnen BS_j en IS_k bepaald. Door dit snijpunt wordt een verticale lijn, p, gedacht. Op p worden twee punten bepaald, te weten:
   – Q_B, snijpunt p met de lijn BQ_j;
   – Q_I, snijpunt p met de lijn IQ_k.

Bepaal de hypothetische omweg ε_h volgens de formule:

$$\varepsilon_h = BP + PI + -BQ_B - IQ_I \qquad (2.18)$$

5. Vervolgens wordt D_{scherm} berekend volgens de formule:

$$D_{scherm} = 10\lg(0{,}118\varepsilon_{h\,f} + 3) \qquad (2.19)$$

Met:

f de middenfrequentie van de laagste tertsband in een octaafband bij berekening in octaafbanden of de middenfrequentie van de tertsband bij berekening in tertsbanden.

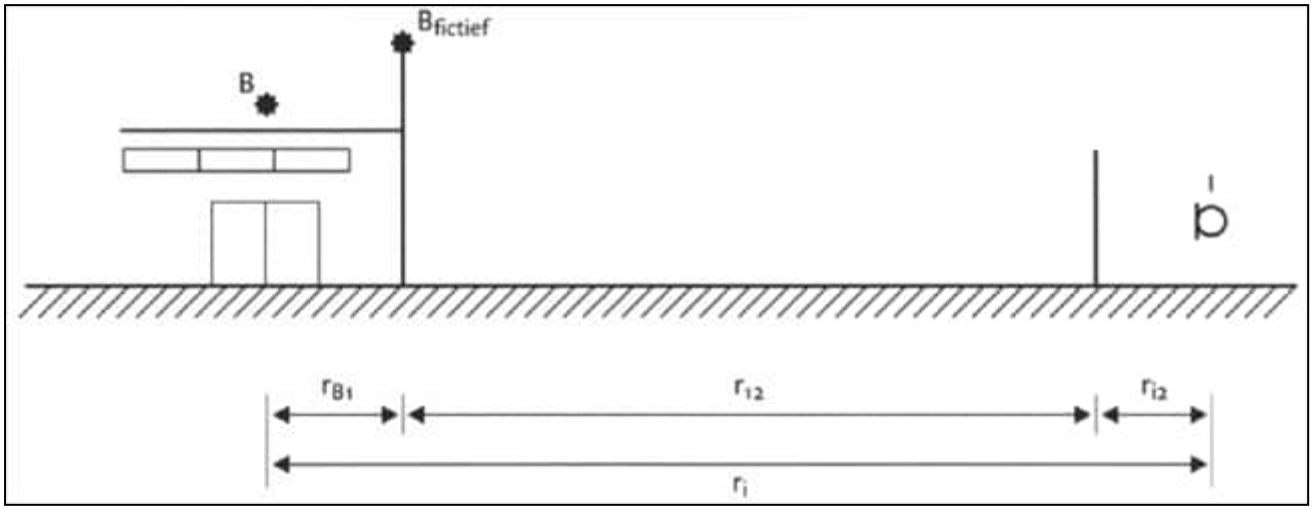
De waarde van D_{scherm} wordt in deze situatie als volgt begrensd:

$4{,}8 \leq D_{scherm} \leq 20$ dB

c.2 Bijzondere situatie
Een bijzondere rekenprocedure kan worden gevolgd als een scherm zich relatief dicht bij de bron bevindt (scherm 1) en een ander dicht bij het immissiepunt (scherm 2). Voorwaarde is dat (zie figuur 2.9)

$r_{B1} < 0{,}2$ r
$r_{i2} < 0{,}2$ r

D_{scherm} is nu de som van twee termen.
$D_{scherm} = D_1 + D_2$
Met dien verstande dat $0 \leq D_{scherm} \leq 40$ dB



Figuur 2.9 Toelichting op de geometrie bij een bijzondere situatie.

D_1 wordt bepaald volgens de procedure van het enkele scherm voor scherm 1. Als voor scherm 1 geldt *he* ≥ 0, dan wordt voor de berekening van D_2 een fictieve bron aangenomen op de top van scherm 1. Is h_e < 0, dan wordt geen fictieve bron aangenomen maar wordt met de werkelijke plaats van de bron gerekend. D_2 wordt berekend volgens de procedure van het enkele scherm. Aanbevolen wordt, als de afscherming nabij het immissiepunt groter is dan die bij de bron, de procedure om te draaien en eerst de afscherming nabij het immissiepunt te berekenen en vervolgens met een (fictief) immissiepunt de afscherming bij de bron. Als meer schermen bij bron en/of immissiepunt aan bovenstaande voorwaarde voldoen, worden de schermen met de hoogste waarde voor ($D_1 + D_2$) gebruikt in de berekening.

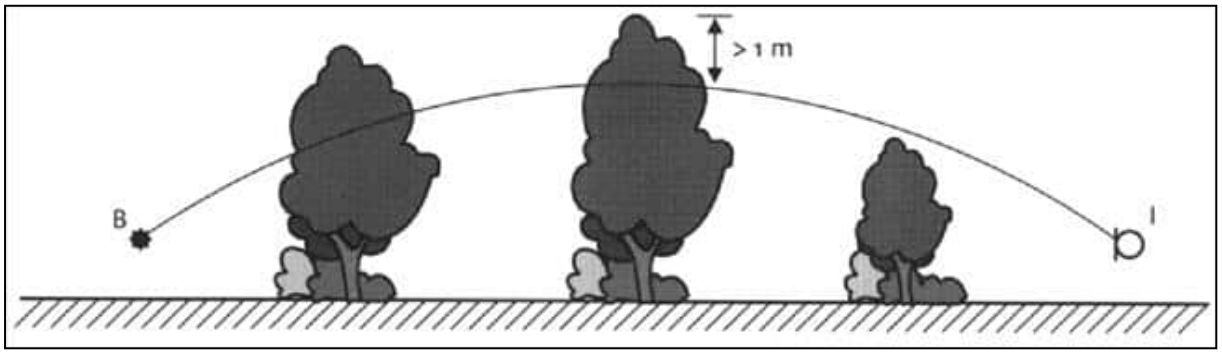
2.9. De term D_{veg}
Als zich in het gekromde geluidpad (zie formule 2.10) van geluidbron naar immissiepunt dichte vegetatie bevindt, bestaande uit een combinatie van bomen, struiken of heesters, zodanig dat het zicht volledig verdwenen is, mag daarvoor een geluidreductie worden gehanteerd. Deze

geluidreductie in de overdracht is frequentie-afhankelijk en is opgenomen in tabel 2.4. Als extra eis voor het toepassen van deze reductie geldt dat de hoogte van de vegetatie ten minste 1 m hoger moet zijn dan de hoogte van het gekromde geluidpad ter plaatse van de afscherming (zie figuur 2.10).

In de praktijk zal in uitzonderingsgevallen aan de eisen van ondoorzichtbaarheid worden voldaan. Als verschillende afzonderlijke vegetaties, die voldoen aan deze specificaties, de gekromde straal doorsnijden (regelbeplanting) mag de reductie voor iedere groep afzonderlijk worden toegepast. De reductie geldt zowel voor de zomer als de winter, mits aan de eisen van ondoorzichtbaarheid wordt voldaan. Voor veel beplantingen zal dit in de winter niet het geval zijn. De volgens tabel 2.4 te berekenen reductie mag dan voor de helft in rekening worden gebracht. Verder mag in geen geval met meer dan vier beplantingsstroken worden gerekend.

Tabel 2.4 Geluidreductie die in rekening kan worden gebracht voor één strook dichte vegetatie, die meer dan 1 m boven het gekromde geluidpad van bron naar immissiepunt uitsteekt.

Middenfrequentie octaafbanden [Hz]	31,5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
D_{veg} [dB]	0	0	0	1	1	1	1	2	3



Figuur 2.10 Het gekromde geluidpad gaat door twee 'regels' vegetatie.

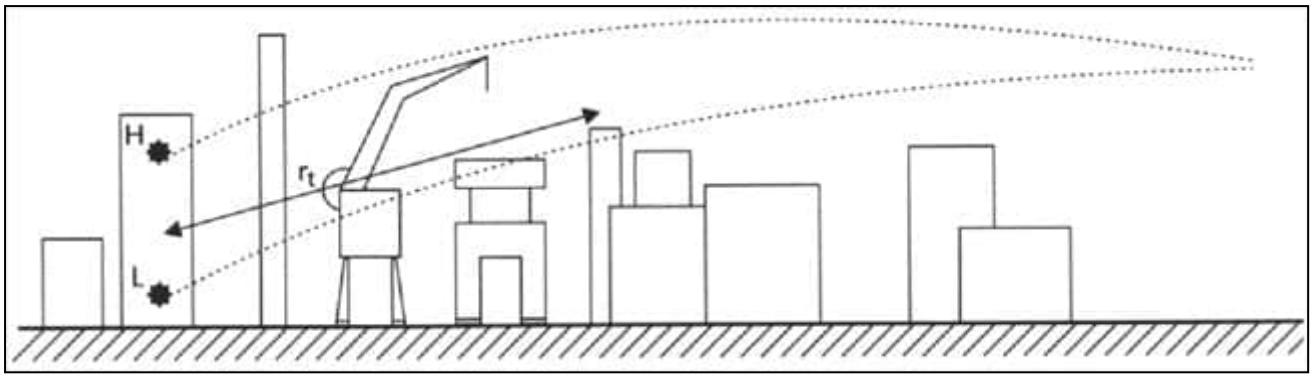
2.10. De term $D_{terrein}$

Op industrieterreinen kan, door geluidverstrooiing als gevolg van de aanwezigheid van installaties en objecten op het terrein, een extra verzwakking optreden. Deze wordt samengevat onder de term $D_{terrein}$. Als $D_{terrein}$ in rekening wordt gebracht mag geen schermwerking van schermen op het bedrijfsterrein worden toegepast. $D_{terrein}$ is zeer specifiek voor het type terrein, de dichtheid van obstakels en de hoogte daarvan. Het verdient daarom aanbeveling $D_{terrein}$ door metingen vast te stellen, waarbij de meethoogte overeen moet komen met de geluidstraal die naar de (verder gelegen) relevante immissiepunten gaat. Voor bedrijven met open procesinstallaties kan voor planningsdoeleinden met drie typen diffuse afschermende objecten worden gerekend. Hiervoor wordt het volgende indicatieve model gehanteerd.

$$D_{terrein} = t(f).r_t \qquad (2.20)$$

$D_{terrein} \leq D_{max}$, met

t(f)	frequentie-afhankelijke factor voor de geluidverzwakking door industrieterreinen, de indicatieve waarden van t(f) staan in tabel 2.5.
r_t	het deel van de gekromde geluidstraal, dat door de `open' installaties gaat (zie ook figuur 2.11). Als de geluidstraal zich voornamelijk boven de installaties bevindt kan dit deel niet tot rt worden gerekend.
D_{max}	maximale type-afhankelijke dempingswaarden (zie tabel 2.5).



Figuur 2.11 Toelichting r_t.

Tabel 2.5 Geluidverzwakking t(f) in dB/m door verstrooiing door, reflectie tegen, en afscherming door open procesinstallaties (deze tabel is indicatief).

Middenfrequentie octaafbanden [Hz]	31,5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	D_{max} [dB]
type A	0	0	0,02	0,03	0,06	0,09	0,1	0,1	0,1	10
type B	0	0	0,04	0,06	0,11	0,17	0,2	0,2	0,2	20
tankenparken	0	0	0,002	0,005	0,015	0,02	0,02	0,02	0,02	10

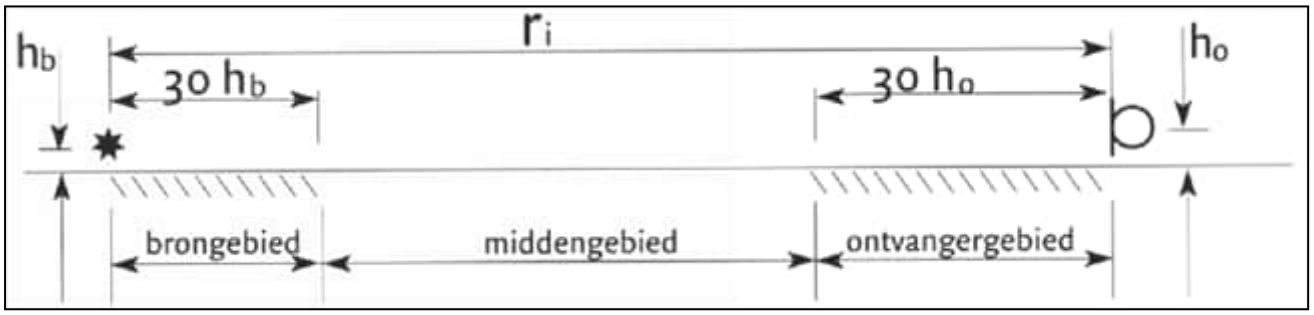
Bovengenoemde typen installaties kunnen worden gedefinieerd als:

- Type A: open procesinstallaties die per 30 m afstand door de installaties een bedekkingsgraad hebben van circa 20%;
- Type B: open procesinstallaties die per 30 m afstand door de installaties een bedekkingsgraad van meer dan 20% hebben.
- Tanken-parken: open procesinstallaties waar vele (opslag)tanks staan opgesteld.

De waarden uit de tabel moeten met de nodige voorzichtigheid worden toegepast en dienen alleen ter indicatie. Als het toepassen van andere waarden (bijvoorbeeld verkregen uit metingen of anderszins) leidt tot betrouwbaarder resultaten, hebben deze de voorkeur.

2.11. De bodemdemping D_{bodem}

In de term D_{bodem} zijn de effecten van absorptie door, reflectie tegen en verstrooiing aan de bodem verdisconteerd. D_{bodem} wordt per octaafband bepaald.



Figuur 2.12 Onderverdeling van bodemgebieden.

2.11.1. Geometrie

In het model wordt een drietal gebieden onderscheiden (zie figuur 2.12).

a. Brongebied

Het gebied dat vanaf de bron in de richting van het immissiepunt een lengte heeft van *rb*.

$r_b = 30\ h_b$	als $r_i \geq h_b$	(2.21)

$r_b = r_i$	als $r_i < 30\ h_b$	

b. Ontvangergebied
Het gebied dat vanaf het immissiepunt in de richting van de bron een lengte heeft van *ro*.

$r_o = 30\ h_o$	als $r_i \geq h_o$	(2.22)
$r_o = r_i$	als $r_i < 30\ h_o$	

c. Middengebied
Dit is het gebied tussen bron- en ontvangergebied. Overlappen het bron- en ontvangergebied elkaar dan wordt geen middengebied verondersteld.

2.11.2. Aard van de bodem
De volgende bodemtypen worden onderscheiden met behulp van de bodemfactor *B*.

a. Harde bodems: $B = 0$
Harde bodems zijn alle bodems die bestaan uit asfalt, bestrating, water, beton en alle bodems waarop veel reflecterende en geluidverstrooiende objecten staan zoals open procesinstallaties en dergelijke. Vele industrieterreinen zijn als hard aan te merken.

b. Absorberende bodems: $B = 1$
Absorberende bodems zijn alle bodems waarop vegetatie voor kan komen met weinig of geen geluidverstrooiende objecten. Voorbeelden zijn grasland, akkerland met en zonder gewas, bossen, heide, tuinen.

c. Gedeeltelijk absorberende bodems: $B = n/100$
Als een gebied voor n% uit absorberende bodem bestaat, dan is de bodemfactor

$$B = n/100 \qquad (2.23)$$

2.11.3. Berekening van D_{bodem}
De term D_{bodem} is uit een drietal deeltermen opgebouwd die het effect van de bodem in het bron-, en immissiegebied en eventueel het middengebied aangeven.

$$D_{bodem} = D_{b,br} + D_{b,ont} + D_{b,mid} \qquad (2.24)$$

De berekening van $D_{b,br}$ en $D_{b,ont}$ is volledig analoog. De berekening van het effect van het middengebied gaat op een andere wijze.

Tabel 2.6 De bodemverzwakking in het bron- en immissiegebied.

Middenfrequentie octaafband [Hz]	$D_{b,br}$ of $D_{b,ont}$[dB]
31,5	-3
63	-3
125	-1 + B_b ($a(h)$ + 1)
250	-1 + B_b ($b(h)$ + 1)
500	-1 + Bb ($c(h)$ + 1)
1.000	-1 + B_b ($d(h)$ + 1)
2.000	-1 + B_b
4.000	-1 + B_b
8.000	-1 + B_b

waarbij wordt verstaan onder:

$$a(h) = 3,0e^{-0,12(h-5)^2}\left(1 - e^{-\frac{r_i}{50}}\right) + 5,7e^{-0,09h^2}\left(1 - e^{-2,8.10^{-6}r_i^2}\right)$$
$$b(h) = 8,6e^{-0,09h^2}\left(1 - e^{-\frac{r_i}{50}}\right)$$
$$c(h) = 14,0e^{-0,46h^2}\left(1 - e^{-\frac{r_i}{50}}\right)$$
$$d(h) = 5,0e^{-0,90h^2}\left(1 - e^{-\frac{r_i}{50}}\right)$$

Opmerking: voor $h = h_o = 5$ m geldt:

$$a(5) = 3,0\left(1 - e^{-\frac{r_i}{50}}\right) + 0,6\left(1 - e^{-2,8.10^{-6}r_i^2}\right) \qquad (2.25)$$
$$b(5) = 0,9\left(1 - e^{-\frac{r_i}{50}}\right)$$
$$c(5) = 0,0$$
$$d(5) = 0,0$$

De term $D_{b,br}$

$D_{b,br}$ wordt berekend uit de afstand *ri* tussen bron en immissiepunt, de bodemfactor B_b van het brongebied en de (gecorrigeerde) bronhoogte *h*. De bodemfactor B_b blijft betrokken op de echte bronhoogte h_b.

De hoogte *h* is gelijk aan de bronhoogte tenzij er afscherming optreedt met een positieve verticale omweg ($D_{scherm} \geq 4,8$) en bovendien de bronhoogte minder dan 5 m bedraagt. In dat geval geldt:

$h = h_b$	als $h_b \geq 5$ m of $h_e \leq 0$	(2.26)
$h = h_b + (r_i - r_{bs})h_e / r_i$	als $h_b < 5$ m en $h_e > 0$	

De term $D_{b,ont}$

De berekening van $D_{b,ont}$ is analoog aan $D_{b,br}$ (zie tabel 2.6).

De term $D_{b,mid}$

De verzwakking ten gevolge van het middengebied wordt bepaald uit de bodemfactor van het middengebied B_m en de factor *m* (zie tabel 2.7).

Tabel 2.7 De bodemverzwakking in het middengebied.

Middenfrequentie octaafband [Hz]	$D_{b,mid}$ [dB]
31,5 en 63	$-3\ m$
125 en hoger	$+3\ m\ (B_m - 1)$

waarbij wordt verstaan onder:

$m = 0$ als $r_i \leq 30(h_b + h_o)$
$m = 1 - 30(h_b + h_o)/r_i$ als $r_i > 30(h_b + h_o)$

2.12. Dempingsterm voor woongebieden D_{huis}

Voor het bepalen van een gemiddelde dempingsterm voor woongebieden kan gebruik worden gemaakt van de ICG rapporten GF-HR-01-03 (1989) en GF-HR-01-05 (1989). Met die methode kan voor een specifieke stedenbouwkundige situatie de term D_{huis} worden berekend, zijnde een gemiddelde waarde voor het betreffende gebied.

2.13. De meteocorrectieterm C_{meteo}

De meteocorrectie voor windturbines wordt vastgesteld volgens de formule:

$$C_{meteo} = 0 \; voor \; r \leq 10(h_b + h_o) \qquad (2.27)$$

$$C_{meteo} = 5\left[1 - 10\left(\frac{h_b + h_o}{r}\right)\right]\left[1 - \frac{1}{2}\cos(\beta - 45°)\right] \; voor \; r > 10(h_b + h_o)$$

waarbij wordt verstaan onder:

β	hoek tussen het noorden en de verbindingslijn tussen bron en ontvanger (in graden)
h_b	bronhoogte met h_b= H
h_o	ontvangerhoogte
r	horizontale afstand tussen bron en ontvanger

3. Definities

3.1. Symbolen

Symbool	Eenheid	Omschrijving
ΔL	dB	Correctiefactor voor de richtwerking van windturbines
a_{lu}	dB/m	Luchtabsorptiecoëfficiënt
B	–	Bodemfactor
B_b	–	Bodemfactor van het brongebied
B_m	–	Bodemfactor van het middengebied
B_o	–	Bodemfactor van het ontvangergebied
C_{meteo}	dB	Meteocorrectieterm
D	m	Rotordiameter
d	m	Diameter cilinder
$D_{b,br}$	dB	Bodemverzwakking in het brongebied
$D_{b,mid}$	dB	Bodemverzwakking in het middengebied
$D_{b,ont}$	dB	Bodemverzwakking in het ontvangergebied
D_{bodem}	dB	Demping ten gevolge van de bodem
D_{geo}	dB	Afname van het geluidniveau door geometrische uitbreiding
D_{lucht}	dB	Afname van het geluidniveau door absorptie in lucht
D_{max}	dB	Maximale type-afhankelijke dempingswaarden
D_{refl}	dB	Afname door reflectie tegen obstakels (deze term is negatief)
D_{scherm}	dB	Afname ten gevolge van afscherming door obstakels
$D_{terrein}$	dB	Afname door demping t.g.v. installaties op het industrieterrein
D_{veg}	dB	Afname vanwege geluidverstrooiing aan en absorptie door vegetatie
f	Hz	Frequentie
H	m	Verticale afstand tussen het maaiveld en het middelpunt van de rotor
h_b	m	Bronhoogte = H
h_e	m	Effectieve schermhoogte
h_m	m	Hoogte van meetpunt ten opzichte van plaatselijk maaiveld
h_{ma}	m	Hoogte maaiveld ten opzichte van referentievlak
h_o	m	Beoordelingshoogte ten opzichte van plaatselijk maaiveld
h_{sr}	m	Hoogte van het scherm ten opzichte van referentievlak
i	–	1,2...9 (octaafband 31,5 Hz, 63 Hz ... 8000 Hz)
j	–	Integer windsnelheden op ashoogte, gelegen tussen v_{ci} en v_{co}
$L_{Aeq,k}$	dB(A)	Gemeten equivalente geluidniveau op meetpunt met index k
L_{eq}	dB(A)	Geluidniveau van de turbine
L_{CUM}	dB(A)	Gecumuleerd hinderequivalent geluidniveau

Symbool	Eenheid	Omschrijving
L_{eq*}	dB(A)	Geluidniveau van de windturbine inclusief stoorgeluid
L_{stoor}	dB(A)	Stoorgeluid bij uitgeschakelde turbine (achtergrondgeluid)
L_E	dB(A)	Jaargemiddeld geluidvermogen in octaafband *i* per beoordelingsperiode
$L_{W,i,j}$	dB(A)	Bronsterkte per octaafband *i* en per windsnelheidsklasse *j*
L_{*xx}	dB(A)	Hinderequivalente geluidbelasting, xx=LL (luchtvaart), RL (railverkeer), VL (wegverkeer), IL (industrie), WT (windturbine)
N	–	Fresnelgetal
p	p	Luchtdruk
p_{ref}	kPa	Referentie luchtdruk; veelal p_{ref} = 101,3 kPa
R_0	m	Horizontale afstand tussen P_k en de verticale hartlijn van de mast
R_1	m	Kortste afstand tussen meetpunt P1 en het middelpunt van de rotor
r_{bm}	m	Afstand bron tot het midden van de cilinder m
r_{br}	m	Afstand van de bron tot het reflecterend object
r_i	m	Afstand tussen het broncentrum en het immissiepunt
R_k	m	Afstand van meetpunt met index *k* tot het middelpunt van de rotor
r_{or}	m	Afstand van het immissiepunt tot het reflecterend object
r_t	m	Deel van de gekromde geluidstraal, dat door de 'open' installaties gaat
T	T	Luchttemperatuur
$t(_f)$	dB/m	Factor voor de geluidverzwakking door industrieterreinen
T_{ref}	K	Referentie luchttemperatuur; veelal T_{ref} = 288 K
U_j	%	Frequentie van voorkomen van windsnelheid *j* op ashoogte per periode
V_A	m/s	Windsnelheid op 5-10 m hoogte boven het maaiveld
V_{ci}	m/s	Laagste windsnelheid waarbij de turbine in bedrijf is
V_{co}	m/s	Hoogste windsnelheid waarbij de turbine in bedrijf is
V_D	m/s	Windsnelheid, afgeleid van de power curve
V_H	m/s	Gecorrigeerde windsnelheid op ashoogte
V_{rated}	m/s	Windsnelheid, waarbij de turbine juist het nominale vermogen levert
a_k	°	Hoek tussen windrichting/rotoras en de lijn tussen bron en ontvanger
β	°	Hoek tussen het noorden en de verbindingslijn tussen bron en ontvanger
ΔD	dB	Tophoekcorrectie
ε_h	m	Horizontale omweg om scherm
ε_v	m	Verticale omweg om scherm
ρ	–	Reflectiecoëfficiënt
ψ	°	Supplement van de hoek tussen de lijnen B-m en l-m

3.2. Begrippen

Begrip	Omschrijving
Avondperiode	De beoordelingsperiode van 19.00 tot 23.00 uur
Beoordelingshoogte	De hoogte van het beoordelingspunt boven het maaiveld
Beoordelingspunt	Het punt waar de geluidbelasting wordt berekend en getoetst aan (eventuele) grenswaarden
Dagperiode	De beoordelingsperiode van 07.00 tot 19.00 uur
Equivalent geluidniveau	$L_{Aeq} = 10lg\left\{\frac{1}{t_2 - t_1}\int_{t_1}^{t_2}\frac{p_A^2}{p_0^2}dt\right\}$ waarbij wordt verstaan onder: pAA-gewogen momentane geluiddruk p0referentiegeluiddruk van 20 µPa
Invallend geluidniveau	Het geluidniveau dat op een gevel invalt zonder dat hierbij de eigen gevelreflectie betrokken wordt
Monopool	Rondom gelijk uitstralende puntbron
Nachtperiode	De beoordelingsperiode van 23.00 tot 07.00 uur
Referentierichting	Richting die samenvalt met de rotoras (benedenwinds)

Begrip	Omschrijving
Richtingsindex	Het in een bepaalde richting uitgestraalde geluidvermogen, verminderd met het geluidvermogen dat in referentierichting wordt uitgestraald
Stoorgeluid	Het op een emissiemeetpunt optredende geluid, veroorzaakt door andere geluidbronnen dan de windturbine
Vermogenscurve	Het verband tussen het elektrisch vermogen en de windsnelheid op ashoogte bij standaard atmosferisch omstandigheden

IV

BIJLAGE: BEREKENINGSRESULTATEN ONDERGRENS

Overzicht

Hoogste geluidbelasting windpark Echteld-Lienden:	46 (dB)
Hoogste geluidbelasting windparken gezamenlijk:	46 (dB)
Hoogste geluidbelasting cumulatief:	72 (dB)

Miedema classificatie verschuivingen	
Zeer goed naar Goed	1
Goed naar redelijk	48
Redelijk naar Matig	40

*Enkel de genoemde verschuivingen komen voor

Berekeningsresultaten Ondergrens

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
00998	4053JK, Saneringsweg, 3	1,5	46	12	57	52	46	59	57	Matig	Matig	2
01001	4054JK, Saneringsweg, 3	1,5	45	18	54	51	45	57	55	Matig	Redelijk	2
09903	4033AR, Panderweg, 2	4,5	44	8	56	56	44	58	57	Matig	Matig	1
00951	4053JK, Saneringsweg, 5	1,5	44	18	55	51	44	57	55	Matig	Redelijk	2
00977	4054JK, Saneringsweg, 1a	1,5	43	18	47	54	43	54	50	Redelijk	Goed	4
08893	4054HA, Stationsweg, 19	4,5	43	17	54	51	43	56	55	Matig	Redelijk	1
01672	4033AR, Panderweg, 1	1,5	43	16	53	55	43	56	54	Matig	Redelijk	2
01487	4054JK, Saneringsweg, 1	1,5	43	17	54	52	43	56	55	Matig	Redelijk	1
01735	4033BD, J. van der Leeweg, 8	1,5	43	23	54	56	43	56	55	Matig	Redelijk	1
01799	4033AR, Panderweg, 1m	1,5	43	16	54	55	43	56	55	Matig	Redelijk	1
01645	4033AR, Panderweg, 4	1,5	43	13	56	56	43	58	57	Matig	Matig	1
09575	4054HB, Stationsweg, 2	4,5	43	18	53	50	43	55	54	Redelijk	Redelijk	1
08954	4054HA, Stationsweg, 31	4,5	43	19	51	47	43	54	52	Redelijk	Redelijk	2
01244	4054HA, Stationsweg, 17	1,5	43	15	54	52	43	56	55	Matig	Redelijk	1
08332	4053HD, Molenstraat, 21	4,5	43	20	53	50	43	55	54	Redelijk	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
09491	4053HE, Molenstraat, 46	4,5	42	20	51	49	42	54	52	Redelijk	Redelijk	2
01215	4053JH, Veldsteeg, 6	1,5	42	29	55	53	42	56	56	Matig	Matig	0
08898	4054HA, Stationsweg, 21	4,5	42	20	54	55	42	56	55	Matig	Redelijk	1
01455	4054HA, Stationsweg, 29	1,5	42	20	50	47	42	53	51	Redelijk	Redelijk	2
10027	4033KA, Linge Singel, 11	4,5	42	19	58	57	42	59	59	Matig	Matig	0
08975	4053HE, Molenstraat, 36	4,5	42	10	50	50	42	53	51	Redelijk	Redelijk	2
10102	4033AK, Veldstraat, 4	4,5	41	34	57	58	42	58	58	Matig	Matig	0
09697	4033KB, Linge Singel, 2	4,5	42	18	55	56	42	57	56	Matig	Matig	1
09398	4054HB, Stationsweg, 4	4,5	42	20	51	47	42	54	52	Redelijk	Redelijk	2
01077	4054HA, Stationsweg, 15	1,5	42	17	50	52	42	53	51	Redelijk	Redelijk	2
09891	4033KA, Linge Singel, 23	4,5	42	18	58	57	42	59	59	Matig	Matig	0
09848	4033KA, Linge Singel, 31a	4,5	42	19	57	55	42	58	58	Matig	Matig	0
09613	4033KB, Linge Singel, 10	4,5	42	17	54	55	42	56	55	Matig	Redelijk	1
10181	4054NG, Meersteeg, 4a	4,5	42	17	61	62	42	62	62	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
09640	4033KB, Linge Singel, 6	4,5	42	17	55	55	42	57	56	Matig	Matig	1
09739	4033KE, Gelderse Singel, 6	4,5	42	18	55	58	42	57	56	Matig	Matig	1
09949	4033KB, Linge Singel, 20	4,5	42	17	55	56	42	57	56	Matig	Matig	1
09866	4033KA, Linge Singel, 29	4,5	42	18	54	52	42	56	55	Matig	Redelijk	1
16045	4033AM, Zilverlandseweg, 1	4,5	39	38	58	60	42	59	59	Matig	Matig	0
09460	4053JH, Veldsteeg, 3	4,5	41	30	55	53	41	56	56	Matig	Matig	0
06088	4033KA, Linge Singel, 41	4,5	41	19	55	61	41	58	57	Matig	Matig	1
04731	4033KA, Linge Singel, 33	4,5	41	17	56	61	41	58	58	Matig	Matig	0
01532	4054NE, Brenksestraat, 2a	1,5	41	16	54	52	41	55	55	Redelijk	Redelijk	0
10204	4054NG, Meersteeg, 4b	4,5	41	17	59	62	41	60	60	Matig	Matig	0
09692	4033KE, Gelderse Singel, 14	4,5	41	18	55	58	41	57	56	Matig	Matig	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
01448	4054HB, Stationsweg, 8	1,5	41	19	52	53	41	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05051	4033KE, Gelderse Singel, 18	4,5	41	18	53	57	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06587	4033KC, Gelderse Singel, 27	4,5	41	17	55	59	41	57	56	Matig	Matig	1
09469	4053JH, Veldsteeg, 8	4,5	41	29	55	45	41	56	55	Matig	Redelijk	1
04258	4033KB, Linge Singel, 66	4,5	41	17	62	63	41	63	63	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
01564	4054HB, Stationsweg, 14	1,5	41	19	52	51	41	54	53	Redelijk	Redelijk	1
01322	4053HE, Molenstraat, 34	1,5	41	17	46	46	41	51	48	Redelijk	Goed	3
05239	4033KM, Betuwe Singel, 15	4,5	41	18	55	59	41	57	56	Matig	Matig	1
01439	4054HB, Stationsweg, 16	1,5	41	20	50	46	41	53	51	Redelijk	Redelijk	2
09214	4054HC, Het Hoogbroek, 5	4,5	41	18	52	54	41	54	53	Redelijk	Redelijk	1
04246	4033KB, Linge Singel, 64	4,5	41	18	62	63	41	63	63	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
09424	4054HA, Stationsweg, 23	4,5	41	17	54	57	41	56	55	Matig	Redelijk	1
10033	4033KB, Linge Singel, 12	4,5	41	18	52	54	41	54	53	Redelijk	Redelijk	1
09079	4054HA, Stationsweg, 7	4,5	41	18	54	61	41	57	57	Matig	Matig	0
10038	4033KA, Linge Singel, 9	1,5	41	17	55	56	41	56	56	Matig	Matig	0
01445	4054HB, Stationsweg, 6	1,5	41	19	52	53	41	54	53	Redelijk	Redelijk	1
04923	4033KE, Gelderse Singel, 26	4,5	41	19	54	57	41	56	55	Matig	Redelijk	1
04312	4033KA, Linge Singel, 31b	4,5	41	19	58	55	41	59	58	Matig	Matig	1
06528	4033KC, Gelderse Singel, 29	4,5	41	15	55	60	41	57	57	Matig	Matig	0
05993	4033KA, Linge Singel, 37	4,5	41	16	52	59	41	55	55	Redelijk	Redelijk	0
09761	4033KM, Betuwe Singel, 9	1,5	41	20	52	55	41	55	53	Redelijk	Redelijk	2
04982	4033KE, Gelderse Singel, 28	4,5	41	19	53	56	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
04736	4033KA, Linge Singel, 35	4,5	41	17	56	61	41	58	58	Matig	Matig	0
05028	4033KE, Gelderse Singel, 30	4,5	41	19	53	56	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
09976	4033KA, Linge Singel, 15	1,5	41	16	56	55	41	57	57	Matig	Matig	0

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
04805	4033KC, Gelderse Singel, 23	4,5	41	19	53	57	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
01234	4054HA, Stationsweg, 9	1,5	41	16	56	63	41	59	59	Matig	Matig	0
01481	4054NE, Brenksestraat, 2	1,5	41	17	53	50	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06022	4033KB, Linge Singel, 50	4,5	41	18	58	61	41	60	59	Matig	Matig	1
09830	4033AK, Veldstraat, 2	4,5	40	32	55	57	41	57	56	Matig	Matig	1
01773	4033KM, Betuwe Singel, 3a	1,5	41	17	50	54	41	53	52	Redelijk	Redelijk	1
07084	4033KC, Gelderse Singel, 31	4,5	41	18	55	59	41	57	56	Matig	Matig	1
01069	4054HC, Het Hoogbroek, 1	1,5	41	18	49	47	41	52	50	Redelijk	Goed	2
17168	4053HE, Molenstraat, 6	7,5	41	22	53	50	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06746	4033KC, Gelderse Singel, 35	4,5	41	18	53	58	41	56	55	Matig	Redelijk	1
08967	4053HE, Molenstraat, 44	4,5	41	20	51	51	41	53	52	Redelijk	Redelijk	1
16883	4054HA, Stationsweg, 3	7,5	41	18	56	65	41	60	60	Matig	Matig	0
04831	4033KE, Gelderse Singel, 38	4,5	41	18	53	56	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
09377	4053JK, Saneringsweg, 7	4,5	40	30	61	60	40	62	62	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
05976	4033KA, Linge Singel, 49	4,5	41	16	52	55	41	55	53	Redelijk	Redelijk	2
09730	4033KE, Gelderse Singel, 8	4,5	41	16	53	56	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
01750	4033KM, Betuwe Singel, 1	1,5	41	16	54	56	41	56	55	Matig	Redelijk	1
09705	4033KE, Gelderse Singel, 12	4,5	41	16	54	56	41	56	55	Matig	Redelijk	1
06546	4033KC, Gelderse Singel, 41	4,5	41	16	54	59	41	56	56	Matig	Matig	0
08974	4053HE, Molenstraat, 38	4,5	40	20	51	51	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
06658	4033KE, Gelderse Singel, 36	4,5	40	17	52	55	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
09386	4053HD, Molenstraat, 19	1,5	40	21	52	50	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
01088	4054HA, Stationsweg, 11	1,5	40	8	50	55	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
08970	4053HE, Molenstraat, 42	4,5	40	20	50	51	40	53	51	Redelijk	Redelijk	2
09878	4033KA, Linge Singel, 27	4,5	40	18	54	57	40	56	55	Matig	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
15398	4053HW, Pottumsestraat, 30	4,5	35	39	62	56	40	62	62	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
10176	4054NG, Meersteeg, 4	4,5	40	12	59	61	40	60	60	Matig	Matig	0
06186	4033KB, Linge Singel, 36	4,5	40	17	56	60	40	58	57	Matig	Matig	1
10062	4033KA, Linge Singel, 3	4,5	40	17	59	60	40	60	60	Matig	Matig	0
09763	4033KM, Betuwe Singel, 7	4,5	40	18	56	59	40	58	57	Matig	Matig	1
01372	4054HC, Het Hoogbroek, 3	1,5	40	17	49	47	40	52	50	Redelijk	Goed	2
06319	4033KB, Linge Singel, 26	4,5	40	16	56	61	40	58	58	Matig	Matig	0
01426	4053JK, Saneringsweg, 9	1,5	40	29	61	57	40	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
01830	4033KP, Batouwse Singel, 1	1,5	40	17	54	57	40	56	55	Matig	Redelijk	1
06303	4033KD, Gelderse Singel, 59	4,5	40	18	57	60	40	59	58	Matig	Matig	1
06783	4033KH, Liendense Singel, 7	4,5	40	18	52	56	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06065	4033KA, Linge Singel, 39	4,5	40	16	54	60	40	57	56	Matig	Matig	1
09946	4033AH, Vogelenzangseweg, 48	1,5	40	17	54	56	40	56	55	Matig	Redelijk	1
09664	4033KA, Linge Singel, 1	4,5	40	17	59	60	40	60	60	Matig	Matig	0
08942	4054NE, Brenksestraat, 6	1,5	40	13	56	55	40	57	57	Matig	Matig	0
10221	4033KA, Linge Singel, 5	4,5	40	17	56	55	40	57	57	Matig	Matig	0
05370	4033KM, Betuwe Singel, 27	4,5	40	18	52	54	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
10015	4033KC, Gelderse Singel, 19	1,5	40	12	49	55	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
10209	4033KA, Linge Singel, 19	1,5	40	16	56	59	40	58	57	Matig	Matig	1
06534	4033KG, Gelderse Singel, 58	4,5	40	18	55	58	40	57	56	Matig	Matig	1
09336	4053HE, Molenstraat, 32	4,5	40	12	50	49	40	52	51	Redelijk	Redelijk	1
09353	4054NE, Brenksestraat, 10	4,5	40	18	58	59	40	59	59	Matig	Matig	0
15414	4053HW, Pottumsestraat, 11	4,5	40	26	58	51	40	59	58	Matig	Matig	1
09992	4033KA, Linge Singel, 13	4,5	40	17	55	55	40	56	56	Matig	Matig	0
08777	4054NG, Meersteeg, 2a	4,5	40	7	64	66	40	65	65	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
09620	4033KA, Linge Singel, 7	4,5	40	17	57	57	40	58	58	Matig	Matig	0
09744	4033KM, Betuwe Singel, 5	4,5	40	18	56	59	40	58	57	Matig	Matig	1
09655	4033KC, Gelderse Singel, 11	1,5	40	15	49	53	40	52	51	Redelijk	Redelijk	1
08347	4053HE, Molenstraat, 28	4,5	40	26	53	51	40	54	54	Redelijk	Redelijk	0
06095	4033KA, Linge Singel, 43	1,5	40	18	51	55	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
09682	4033KC, Gelderse Singel, 5	1,5	40	19	49	55	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
04775	4033KE, Gelderse Singel, 42	4,5	40	18	54	58	40	56	55	Matig	Redelijk	1
06260	4033KB, Linge Singel, 32	4,5	40	13	54	60	40	57	56	Matig	Matig	1
01746	4033KE, Gelderse Singel, 2	1,5	40	17	53	56	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
01346	4054HA, Stationsweg, 27a	1,5	40	12	52	52	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
10042	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	1,5	40	18	53	56	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
09652	4033KC, Gelderse Singel, 9	1,5	40	16	49	55	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
10120	4033AK, Veldstraat, 3	4,5	40	17	52	50	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06605	4033KG, Gelderse Singel, 62	4,5	40	18	54	57	40	56	55	Matig	Redelijk	1
06121	4033KA, Linge Singel, 45	1,5	40	17	51	55	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05278	4033KJ, Liendense Singel, 6	4,5	40	19	52	56	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
01359	4054HA, Stationsweg, 27	1,5	40	15	45	46	40	50	47	Goed	Goed	3
15367	4053HW, Pottumsestraat, 4	4,5	39	34	57	52	40	58	57	Matig	Matig	1
09630	4033KB, Linge Singel, 8	4,5	40	14	55	60	40	57	57	Matig	Matig	0
09644	4033KC, Gelderse Singel, 15	4,5	40	17	53	57	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
07118	4033KJ, Liendense Singel, 4	4,5	40	17	54	57	40	56	55	Matig	Redelijk	1
08772	4054NG, Meersteeg, 2b	1,5	40	16	61	62	40	62	62	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
10011	4033BD, J. van der Leeweg, 2	4,5	40	19	53	55	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
09456	4053JH, Veldsteeg, 2	4,5	40	27	53	51	40	54	54	Redelijk	Redelijk	0
07100	4033KC, Gelderse Singel, 45	1,5	40	13	49	56	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
10187	4054NG, Meersteeg, 13	4,5	40	16	56	54	40	57	57	Matig	Matig	0
09884	4033KA, Linge Singel, 25	4,5	40	16	59	62	40	60	60	Matig	Matig	0
09960	4033KA, Linge Singel, 17	4,5	40	17	57	56	40	58	58	Matig	Matig	0
08610	4053HV, Oudesteeg, 5a	4,5	39	30	53	51	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
09965	4033KB, Linge Singel, 14	4,5	40	17	55	60	40	57	57	Matig	Matig	0
09626	4033KC, Gelderse Singel, 17	1,5	40	14	49	55	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
06264	4033KD, Gelderse Singel, 69	4,5	40	18	59	61	40	60	60	Matig	Matig	0
07070	4033KB, Linge Singel, 46	4,5	40	15	56	59	40	58	57	Matig	Matig	1
10050	4033KB, Linge Singel, 4	4,5	40	13	53	55	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
09894	4033KA, Linge Singel, 21	4,5	40	17	60	62	40	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
00489	4033KC, Gelderse Singel, 39	1,5	40	14	46	51	40	51	49	Redelijk	Goed	2
04860	4033KE, Gelderse Singel, 46	4,5	40	17	52	55	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06406	4033KD, Gelderse Singel, 57	4,5	40	17	56	60	40	58	57	Matig	Matig	1
06293	4033KB, Linge Singel, 30	4,5	40	13	55	60	40	57	57	Matig	Matig	0
09988	4033KB, Linge Singel, 16	4,5	40	16	55	60	40	57	57	Matig	Matig	0
09385	4053HD, Molenstraat, 17	4,5	40	12	52	49	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
10054	4033KC, Gelderse Singel, 13	1,5	40	15	48	55	40	52	51	Redelijk	Redelijk	1
09436	4053HD, Molenstraat, 13	4,5	39	23	52	50	39	53	53	Redelijk	Redelijk	0
09754	4033KM, Betuwe Singel, 11	1,5	40	18	52	56	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
09670	4033KB, Linge Singel, 2a	4,5	40	15	53	57	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05062	4033KE, Gelderse Singel, 16	1,5	39	16	48	55	39	52	51	Redelijk	Redelijk	1
06143	4033KB, Linge Singel, 40	4,5	39	18	56	60	39	58	57	Matig	Matig	1
10094	4033AH, Vogelenzangseweg, 50	4,5	39	18	52	54	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
03674	4053HW, Pottumsestraat, 9	1,5	39	26	56	46	39	57	56	Matig	Matig	1
09713	4033KE, Gelderse Singel, 10	4,5	39	16	54	58	39	56	55	Matig	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
06480	4033KG, Gelderse Singel, 74	4,5	39	17	53	58	39	55	55	Redelijk	Redelijk	0
06772	4033KH, Liendense Singel, 11	4,5	39	16	55	57	39	56	56	Matig	Matig	0
05411	4033KK, Echteldse Singel, 3	4,5	39	19	53	57	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
09857	4033KA, Linge Singel, 31	4,5	39	16	54	54	39	55	55	Redelijk	Redelijk	0
07127	4033KJ, Liendense Singel, 28	4,5	39	18	52	56	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06551	4033KG, Gelderse Singel, 68	4,5	39	17	53	57	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06391	4033KD, Gelderse Singel, 63	4,5	39	16	55	59	39	57	56	Matig	Matig	1
06425	4033KC, Gelderse Singel, 47	1,5	39	18	50	56	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05358	4033KN, Betuwe Singel, 12	4,5	39	13	52	58	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
04356	4054NG, Meersteeg, 11	1,5	39	16	61	60	39	62	62	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
09970	4033KB, Linge Singel, 18	4,5	39	16	53	55	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06350	4033KB, Linge Singel, 24	4,5	39	16	56	59	39	58	57	Matig	Matig	1
04295	4033KA, Linge Singel, 31c	4,5	39	16	61	63	39	62	62	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
09264	4053HD, Molenstraat, 7	1,5	39	27	51	49	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
09474	4053HE, Molenstraat, 10	4,5	39	21	52	49	39	53	53	Redelijk	Redelijk	0
15471	4053HW, Pottumsestraat, 32a	4,5	34	37	63	59	39	63	63	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
09373	4053HD, Molenstraat, 15a	4,5	39	23	52	50	39	53	53	Redelijk	Redelijk	0
06400	4033KD, Gelderse Singel, 49	4,5	39	16	53	58	39	55	55	Redelijk	Redelijk	0
15915	4051CM, Walenhoekseweg, 2	4,5	34	38	72	64	39	72	72	Zeer slecht	Zeer slecht	0
04946	4033KE, Gelderse Singel, 20	4,5	39	18	53	56	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06286	4033KB, Linge Singel, 28	4,5	39	17	56	61	39	58	58	Matig	Matig	0
09934	4033KB, Linge Singel, 22	4,5	39	16	58	61	39	59	59	Matig	Matig	0
09449	4053HV, Oudesteeg, 5	1,5	39	29	52	50	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
04306	4033KB, Linge Singel, 56	4,5	39	16	57	60	39	58	58	Matig	Matig	0
01739	4033KE, Gelderse Singel, 4	1,5	39	19	52	55	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
04279	4033KB, Linge Singel, 68	4,5	39	16	58	59	39	59	59	Matig	Matig	0
01704	4033AK, Veldstraat, 3a	1,5	38	31	53	55	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05247	4033KM, Betuwe Singel, 23	4,5	39	11	56	58	39	57	57	Matig	Matig	0
08487	4053HD, Molenstraat, 9	4,5	39	27	53	51	39	54	54	Redelijk	Redelijk	0
05319	4033KK, Echteldse Singel, 9	4,5	39	18	54	56	39	55	55	Redelijk	Redelijk	0
04993	4033KJ, Liendense Singel, 30	4,5	39	17	53	57	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
04287	4033KB, Linge Singel, 58	1,5	39	16	56	59	39	58	57	Matig	Matig	1
15469	4053HW, Pottumsestraat, 32	4,5	35	37	63	59	39	63	63	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
04766	4033KC, Gelderse Singel, 21	4,5	39	14	55	58	39	57	56	Matig	Matig	1
06651	4033KG, Gelderse Singel, 50	4,5	39	14	54	58	39	56	55	Matig	Redelijk	1
06434	4033KG, Gelderse Singel, 80	4,5	39	17	55	58	39	57	56	Matig	Matig	1
16888	4053HE, Molenstraat, 24	7,5	39	25	52	51	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
10160	4033KP, Batouwse Singel, 5	1,5	39	11	50	56	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
01498	4053JH, Veldsteeg, 4	1,5	39	26	50	47	39	52	51	Redelijk	Redelijk	1
01815	4054NG, Meersteeg, 15	1,5	39	16	60	61	39	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
01779	4033KP, Batouwse Singel, 3	1,5	39	16	55	57	39	56	56	Matig	Matig	0
04846	4033KJ, Liendense Singel, 40	4,5	39	18	54	57	39	56	55	Matig	Redelijk	1
04906	4033KE, Gelderse Singel, 22	4,5	39	17	52	55	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
04257	4033KB, Linge Singel, 62	4,5	39	16	59	61	39	60	60	Matig	Matig	0
09442	4053HE, Molenstraat, 22	4,5	39	25	52	51	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
04865	4033KE, Gelderse Singel, 48	4,5	39	17	51	56	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
07145	4033KL, Echteldse Singel, 2	4,5	39	16	52	56	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
01385	4053HD, Molenstraat, 7a	1,5	39	27	51	50	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05108	4033KJ, Liendense Singel, 18	4,5	39	18	50	55	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
08948	4054NE, Brenksestraat, 8	4,5	39	16	56	60	39	58	57	Matig	Matig	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
05389	4033KK, Echteldse Singel, 5	4,5	39	17	51	55	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
09748	4033KM, Betuwe Singel, 13	4,5	39	18	55	58	39	57	56	Matig	Matig	1
15937	4053HW, Pottumsestraat, 18	4,5	37	35	58	55	39	59	59	Matig	Matig	0
04798	4033KG, Gelderse Singel, 52	4,5	39	17	51	55	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
03659	4053HW, Pottumsestraat, 8b	1,5	38	31	55	53	39	56	56	Matig	Matig	0
03699	4053HW, Pottumsestraat, 14	1,5	37	35	56	54	39	57	57	Matig	Matig	0
10146	4033KN, Betuwe Singel, 2	4,5	39	16	54	57	39	56	55	Matig	Redelijk	1
15506	4053HW, Pottumsestraat, 22	4,5	36	36	60	55	39	60	60	Matig	Matig	0
15434	4053HW, Pottumsestraat, 28a	1,5	35	36	60	56	39	60	60	Matig	Matig	0
05650	4033KN, Betuwe Singel, 32	4,5	39	18	53	53	39	54	54	Redelijk	Redelijk	0
01399	4053HE, Molenstraat, 12	1,5	38	27	53	50	38	54	54	Redelijk	Redelijk	0
05227	4033KM, Betuwe Singel, 17	4,5	39	16	54	58	39	56	55	Matig	Redelijk	1
15707	4053HW, Pottumsestraat, 24	4,5	36	36	60	56	39	60	60	Matig	Matig	0
15646	4051BZ, Groenestraat, 45	4,5	35	36	54	53	39	55	55	Redelijk	Redelijk	0
06356	4033KD, Gelderse Singel, 67	4,5	39	18	57	59	39	58	58	Matig	Matig	0
15416	4053HW, Pottumsestraat, 26	4,5	35	36	58	56	39	59	59	Matig	Matig	0
04890	4033KJ, Liendense Singel, 42	4,5	39	18	54	57	39	56	55	Matig	Redelijk	1
04002	4053HW, Pottumsestraat, 16	1,5	36	35	56	54	39	57	57	Matig	Matig	0
05166	4033KK, Echteldse Singel, 25	4,5	39	18	55	58	39	57	56	Matig	Matig	1
03645	4053HW, Pottumsestraat, 12	1,5	37	34	55	53	39	56	56	Matig	Matig	0
06628	4033KE, Gelderse Singel, 24	4,5	39	16	53	56	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
03794	4053HW, Pottumsestraat, 10	1,5	37	34	53	49	39	54	54	Redelijk	Redelijk	0
06003	4033KA, Linge Singel, 47	4,5	39	15	54	57	39	56	55	Matig	Redelijk	1
09312	4053HD, Molenstraat, 11	4,5	38	25	52	51	38	53	53	Redelijk	Redelijk	0
01767	4033KM, Betuwe Singel, 3	1,5	39	16	49	54	39	52	51	Redelijk	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
05223	4033KN, Betuwe Singel, 8	1,5	39	16	50	52	39	53	51	Redelijk	Redelijk	2
15515	4053HW, Pottumsestraat, 28	4,5	35	36	60	56	39	60	60	Matig	Matig	0
04266	4033KB, Linge Singel, 60	4,5	39	15	58	62	39	60	59	Matig	Matig	1
06232	4033KB, Linge Singel, 34	4,5	39	16	56	61	39	58	58	Matig	Matig	0
05899	4033KP, Batouwse Singel, 55	4,5	39	18	53	54	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
04001	4053HW, Pottumsestraat, 8a	1,5	38	27	55	48	38	56	55	Matig	Redelijk	1
07108	4033KD, Gelderse Singel, 61	4,5	39	14	56	60	39	58	57	Matig	Matig	1
15498	4051BZ, Groenestraat, 37	4,5	36	36	57	53	39	58	58	Matig	Matig	0
04318	4033KB, Linge Singel, 54	4,5	39	15	58	61	39	59	59	Matig	Matig	0
05934	4033KB, Linge Singel, 52	4,5	39	15	53	57	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
00962	4053HE, Molenstraat, 20	1,5	38	28	49	50	38	51	50	Redelijk	Goed	1
05270	4033KK, Echteldse Singel, 23	4,5	39	18	53	57	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06102	4033KD, Gelderse Singel, 77	4,5	39	16	60	60	39	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
09820	4033BP, Provincialeweg, 1a	4,5	38	27	54	52	38	55	55	Redelijk	Redelijk	0
09785	4033KN, Betuwe Singel, 4	4,5	39	16	53	57	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
03907	4053HW, Pottumsestraat, 20	1,5	38	26	55	52	38	56	56	Matig	Matig	0
01083	4054HA, Stationsweg, 13	1,5	39	9	50	55	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
06015	4033KB, Linge Singel, 48	4,5	39	16	59	61	39	60	60	Matig	Matig	0
06790	4033KN, Betuwe Singel, 10	4,5	39	16	53	57	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
15702	4053HW, Pottumsestraat, 6	1,5	36	35	55	52	39	56	56	Matig	Matig	0
06509	4033KC, Gelderse Singel, 37	4,5	39	15	50	56	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
01791	4033KP, Batouwse Singel, 1a	1,5	38	16	50	52	38	52	51	Redelijk	Redelijk	1
09675	4033KC, Gelderse Singel, 7	4,5	38	15	54	59	38	56	56	Matig	Matig	0
06497	4033KC, Gelderse Singel, 43	4,5	38	18	52	54	38	54	53	Redelijk	Redelijk	1
01300	4054HA, Stationsweg, 1b	1,5	38	14	54	60	38	56	56	Matig	Matig	0

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
17154	4053HD, Molenstraat, 1	7,5	38	29	54	51	39	55	55	Redelijk	Redelijk	0
04781	4033KC, Gelderse Singel, 25	4,5	38	12	50	54	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05567	4033KM, Betuwe Singel, 39	4,5	38	18	51	50	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
01842	4033AK, Veldstraat, 2b	1,5	38	22	51	42	38	52	51	Redelijk	Redelijk	1
01361	4054HA, Stationsweg, 25	1,5	38	12	45	45	38	49	47	Goed	Goed	2
05158	4033KH, Liendense Singel, 3	4,5	38	17	55	58	38	57	56	Matig	Matig	1
05195	4033KH, Liendense Singel, 1	1,5	38	17	51	56	38	53	53	Redelijk	Redelijk	0
06585	4033KG, Gelderse Singel, 56	1,5	38	16	48	54	38	52	51	Redelijk	Redelijk	1
09777	4033KN, Betuwe Singel, 6	4,5	38	16	53	57	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06781	4033KN, Betuwe Singel, 16	1,5	38	20	50	51	38	52	51	Redelijk	Redelijk	1
06463	4033KD, Gelderse Singel, 55	1,5	38	15	50	55	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
00215	4054NG, Meersteeg, 7	1,5	38	16	64	66	38	65	65	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
04914	4033KH, Liendense Singel, 19	4,5	38	18	53	56	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
03948	4053HE, Molenstraat, 4	1,5	38	30	54	51	39	55	55	Redelijk	Redelijk	0
01571	4053HE, Molenstraat, 16	1,5	38	27	51	48	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05734	4033KN, Betuwe Singel, 46	4,5	38	16	54	58	38	56	55	Matig	Redelijk	1
01762	4033KM, Betuwe Singel, 1a	1,5	38	15	52	53	38	54	53	Redelijk	Redelijk	1
03866	4053HW, Pottumsestraat, 2	1,5	38	23	53	46	38	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05190	4033KM, Betuwe Singel, 19	4,5	38	14	56	58	38	57	57	Matig	Matig	0
05264	4033KJ, Liendense Singel, 2	1,5	38	15	49	54	38	52	51	Redelijk	Redelijk	1
06201	4033KB, Linge Singel, 38	4,5	38	16	56	60	38	58	57	Matig	Matig	1
01436	4053HE, Molenstraat, 18	1,5	38	26	51	50	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
06239	4033KD, Gelderse Singel, 75	4,5	38	13	59	60	38	60	60	Matig	Matig	0
06811	4033KP, Batouwse Singel, 21	4,5	38	11	54	56	38	55	55	Redelijk	Redelijk	0
06617	4033KE, Gelderse Singel, 40	4,5	38	16	54	59	38	56	56	Matig	Matig	0

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
06450	4033KD, Gelderse Singel, 51	4,5	38	18	56	59	38	57	57	Matig	Matig	0
05328	4033KM, Betuwe Singel, 25	1,5	38	16	47	54	38	51	50	Redelijk	Goed	1
06055	4033KB, Linge Singel, 42	4,5	38	16	54	58	38	56	55	Matig	Redelijk	1
04757	4033KG, Gelderse Singel, 66	4,5	38	13	54	57	38	56	55	Matig	Redelijk	1
04715	4054NE, Brenksestraat, 5	4,5	38	17	60	61	38	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
05076	4033KK, Echteldse Singel, 29	4,5	38	17	52	55	38	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06597	4033KH, Liendense Singel, 35	4,5	38	17	51	55	38	53	53	Redelijk	Redelijk	0
05599	4033KM, Betuwe Singel, 41	4,5	38	18	50	49	38	52	51	Redelijk	Redelijk	1
05257	4033KJ, Liendense Singel, 2a	4,5	38	16	52	58	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
00040	4054NG, Meersteeg, 9	1,5	38	16	64	65	38	65	65	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
05147	4033KJ, Liendense Singel, 22	4,5	38	13	53	57	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05867	4033KP, Batouwse Singel, 41	4,5	38	17	51	50	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
06493	4033KD, Gelderse Singel, 53	4,5	38	15	53	58	38	55	55	Redelijk	Redelijk	0
05112	4033KH, Liendense Singel, 5	4,5	38	17	53	55	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
04815	4033KE, Gelderse Singel, 44	4,5	38	16	53	56	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
10151	4033KP, Batouwse Singel, 5a	4,5	38	9	55	59	38	57	56	Matig	Matig	1
06455	4033KC, Gelderse Singel, 33	4,5	38	14	55	60	38	57	57	Matig	Matig	0
04879	4033KH, Liendense Singel, 41	4,5	38	16	53	56	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05236	4033KM, Betuwe Singel, 21	4,5	38	13	55	58	38	57	56	Matig	Matig	1
05287	4033KJ, Liendense Singel, 10	4,5	38	15	53	57	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
09724	4033BG, Hoogmeien, 16	4,5	38	11	53	55	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
03684	4053HW, Pottumsestraat, 8	1,5	36	33	56	52	38	57	57	Matig	Matig	0
04958	4033KE, Gelderse Singel, 32	4,5	38	14	52	55	38	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05089	4033KH, Liendense Singel, 9	4,5	38	16	55	59	38	57	56	Matig	Matig	1
04900	4033KE, Gelderse Singel, 34	4,5	38	13	52	55	38	54	53	Redelijk	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
05931	4033KP, Batouwse Singel, 53	4,5	38	17	54	56	38	55	55	Redelijk	Redelijk	0
04769	4033KG, Gelderse Singel, 54	4,5	38	15	52	57	38	54	54	Redelijk	Redelijk	0
05671	4033KN, Betuwe Singel, 36	4,5	38	16	51	51	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
00966	4053HE, Molenstraat, 14	1,5	37	27	52	49	37	53	53	Redelijk	Redelijk	0
05332	4033KN, Betuwe Singel, 14	4,5	38	14	53	57	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06903	4054NZ, Betuwe Singel, 51	4,5	38	16	53	56	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
11356	4033BB, Meertenwei, 4	4,5	38	23	52	54	38	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06310	4033KD, Gelderse Singel, 73	4,5	38	16	55	58	38	57	56	Matig	Matig	1
15988	4033BL, Burgemeester Houtkoperweg, 38	4,5	35	35	52	55	38	54	54	Redelijk	Redelijk	0
03953	4053HW, Pottumsestraat, 1	1,5	37	29	53	49	38	54	54	Redelijk	Redelijk	0
05490	4033KM, Betuwe Singel, 37	4,5	38	18	50	49	38	52	51	Redelijk	Redelijk	1
06175	4033KS, Batouwse Singel, 107	4,5	38	17	53	55	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05142	4033KL, Echteldse Singel, 40	4,5	38	17	52	56	38	54	53	Redelijk	Redelijk	1
10069	4033BG, Hoogmeien, 18	4,5	38	17	53	55	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05343	4033KK, Echteldse Singel, 21	4,5	38	16	53	56	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06757	4033KP, Batouwse Singel, 23	4,5	38	12	55	58	38	57	56	Matig	Matig	1
06049	4033KR, Batouwse Singel, 95	4,5	38	18	49	55	38	52	52	Redelijk	Redelijk	0
05006	4033KH, Liendense Singel, 13	4,5	38	16	56	59	38	57	57	Matig	Matig	0
05348	4033KK, Echteldse Singel, 7	1,5	38	17	49	55	38	52	52	Redelijk	Redelijk	0
04387	4054MX, Voorstraat, 30	4,5	38	17	61	62	38	62	62	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
04944	4033KH, Liendense Singel, 17	4,5	38	16	55	59	38	57	56	Matig	Matig	1
03758	4053HE, Molenstraat, 2	1,5	37	29	53	50	38	54	54	Redelijk	Redelijk	0
05434	4033KM, Betuwe Singel, 33	4,5	38	16	51	52	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
09807	4033BB, Meertenwei, 8	1,5	37	23	51	54	37	53	52	Redelijk	Redelijk	1
04974	4033KH, Liendense Singel, 15	4,5	38	16	55	59	38	57	56	Matig	Matig	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
06125	4033KS, Batouwse Singel, 105	4,5	38	17	49	49	38	51	50	Redelijk	Goed	1
05127	4033KJ, Liendense Singel, 14	4,5	38	18	51	54	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
09292	4053HV, Oudesteeg, 3	4,5	37	28	49	49	38	51	50	Redelijk	Goed	1
06923	4054NZ, Betuwe Singel, 69	4,5	38	18	54	56	38	55	55	Redelijk	Redelijk	0
09840	4033AH, Vogelenzangseweg, 42	4,5	38	20	51	53	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
06214	4033KS, Batouwse Singel, 119	4,5	38	16	52	54	38	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05553	4033KP, Batouwse Singel, 13	4,5	38	17	51	47	38	52	52	Redelijk	Redelijk	0
06951	4054NZ, Betuwe Singel, 60	4,5	38	17	53	56	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05480	4033KL, Echteldse Singel, 8	4,5	38	14	54	57	38	56	55	Matig	Redelijk	1
05442	4033KK, Echteldse Singel, 1	1,5	38	13	49	55	38	52	52	Redelijk	Redelijk	0
01025	4053HD, Molenstraat, 5	1,5	37	26	52	49	37	53	53	Redelijk	Redelijk	0
09055	4053HV, Oudesteeg, 6	1,5	37	27	51	48	37	52	52	Redelijk	Redelijk	0
11494	4033BP, Provincialeweg, 1b	4,5	37	27	52	54	37	54	53	Redelijk	Redelijk	1
01846	4033BD, J. van der Leeweg, 2a	1,5	37	20	49	51	37	51	50	Redelijk	Goed	1
05984	4033KB, Linge Singel, 44	4,5	38	14	60	62	38	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
05177	4033KL, Echteldse Singel, 44	4,5	38	17	53	57	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06567	4033KG, Gelderse Singel, 60	4,5	38	15	51	52	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05716	4033KN, Betuwe Singel, 50	4,5	38	14	52	56	38	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05464	4033KN, Betuwe Singel, 24	1,5	37	16	49	51	37	51	50	Redelijk	Goed	1
06736	4033KR, Batouwse Singel, 59	4,5	37	15	53	55	37	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06440	4033KD, Gelderse Singel, 65	4,5	37	16	52	57	37	54	54	Redelijk	Redelijk	0
05032	4033KJ, Liendense Singel, 34	4,5	37	14	52	57	37	54	54	Redelijk	Redelijk	0
06483	4033KG, Gelderse Singel, 70	4,5	37	16	56	59	37	57	57	Matig	Matig	0
16068	4033BP, Provincialeweg, 1c	4,5	36	33	53	55	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05450	4033KN, Betuwe Singel, 20	4,5	37	17	52	50	37	53	53	Redelijk	Redelijk	0

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
06038	4033KR, Batouwse Singel, 99	4,5	37	17	48	54	37	51	51	Redelijk	Redelijk	0
07223	4033KG, Gelderse Singel, 72	4,5	37	18	52	55	37	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06637	4033KH, Liendense Singel, 23	4,5	37	16	56	59	37	57	57	Matig	Matig	0
05315	4033KJ, Liendense Singel, 8	4,5	37	16	53	55	37	55	54	Redelijk	Redelijk	1
09800	4033KP, Batouwse Singel, 9	4,5	37	16	50	48	37	52	51	Redelijk	Redelijk	1
06136	4033KR, Batouwse Singel, 103	4,5	37	16	50	54	37	52	52	Redelijk	Redelijk	0
15504	4051BZ, Groenestraat, 39	1,5	36	33	52	51	38	54	53	Redelijk	Redelijk	1
04791	4033KG, Gelderse Singel, 64	4,5	37	16	51	54	37	53	52	Redelijk	Redelijk	1
04368	4054NG, Meersteeg, 1	4,5	37	15	64	69	37	66	66	Slecht	Slecht	0
05956	4033KP, Batouwse Singel, 51	1,5	37	12	50	52	37	52	51	Redelijk	Redelijk	1
17180	4051CA, Heuningstraat, 27	1,5	36	31	51	48	37	53	52	Redelijk	Redelijk	1
01340	4053HV, Oudesteeg, 6a	1,5	37	25	50	49	37	52	51	Redelijk	Redelijk	1
16734	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 34a [15/18	4,5	35	33	60	55	37	60	60	Matig	Matig	0
05098	4033KK, Echteldse Singel, 27	4,5	37	16	52	55	37	54	53	Redelijk	Redelijk	1
15652	4051BZ, Groenestraat, 49	4,5	35	34	55	51	38	56	56	Matig	Matig	0
05588	4033KP, Batouwse Singel, 15	4,5	37	16	50	48	37	52	51	Redelijk	Redelijk	1
05630	4033KP, Batouwse Singel, 19	4,5	37	18	48	40	37	50	49	Goed	Goed	1
16900	4033AK, Veldstraat, 1	7,5	36	30	59	54	37	59	59	Matig	Matig	0
05209	4033KJ, Liendense Singel, 12	4,5	37	17	52	55	37	54	53	Redelijk	Redelijk	1
15658	4051BZ, Groenestraat, 51	4,5	34	34	55	52	37	56	56	Matig	Matig	0
15459	4051BX, Groenestraat, 17	4,5	35	33	54	51	37	55	55	Redelijk	Redelijk	0
04868	4033KH, Liendense Singel, 21	4,5	37	16	55	59	37	57	56	Matig	Matig	1
04848	4033KH, Liendense Singel, 25	4,5	37	16	55	59	37	57	56	Matig	Matig	1
07058	4054NX, Echteldse Singel, 10	4,5	37	16	54	56	37	55	55	Redelijk	Redelijk	0
16732	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 34a [13/18	4,5	35	34	61	55	38	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
09314	4053HG, Molensteeg, 10	4,5	37	25	52	50	37	53	53	Redelijk	Redelijk	0
06324	4033KS, Batouwse Singel, 139	4,5	37	17	50	55	37	53	52	Redelijk	Redelijk	1
06827	4033KS, Batouwse Singel, 115a	4,5	37	16	52	54	37	54	53	Redelijk	Redelijk	1
16079	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 28	4,5	36	31	54	54	37	55	55	Redelijk	Redelijk	0
16737	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 34a [18/18	4,5	35	33	59	54	37	59	59	Matig	Matig	0
06922	4054NZ, Betuwe Singel, 71	4,5	37	17	53	55	37	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05522	4033KN, Betuwe Singel, 26	4,5	37	17	51	50	37	52	52	Redelijk	Redelijk	0
01588	4033AH, Vogelenzangseweg, 46a	1,5	37	19	50	53	37	52	51	Redelijk	Redelijk	1
15713	4051CB, Heuningstraat, 42	4,5	36	29	54	50	37	55	55	Redelijk	Redelijk	0
05581	4033KN, Betuwe Singel, 30	4,5	37	16	52	50	37	53	53	Redelijk	Redelijk	0
07207	4033KD, Gelderse Singel, 71	4,5	37	16	59	61	37	60	60	Matig	Matig	0
09590	4053HG, Molensteeg, 11	4,5	37	23	51	49	37	52	52	Redelijk	Redelijk	0
15797	4051CB, Heuningstraat, 38	4,5	37	25	53	49	37	54	54	Redelijk	Redelijk	0
05417	4033KN, Betuwe Singel, 18	4,5	37	16	49	51	37	51	50	Redelijk	Goed	1
15779	4051CV, Mercuriusweg, 12b	4,5	37	25	52	49	37	53	53	Redelijk	Redelijk	0
04917	4033KJ, Liendense Singel, 44	4,5	37	16	52	56	37	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05206	4033KK, Echteldse Singel, 15	1,5	37	16	49	55	37	52	52	Redelijk	Redelijk	0
07137	4033KS, Batouwse Singel, 137b	4,5	37	17	50	54	37	52	52	Redelijk	Redelijk	0
05129	4033KJ, Liendense Singel, 20	4,5	37	16	49	51	37	51	50	Redelijk	Goed	1
05536	4033KN, Betuwe Singel, 28	4,5	37	16	52	55	37	54	53	Redelijk	Redelijk	1
08951	4054JE, Wijenburgsestraat, 4	4,5	37	18	51	51	37	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05042	4033KJ, Liendense Singel, 16	4,5	37	16	49	52	37	52	51	Redelijk	Redelijk	1
05011	4033KJ, Liendense Singel, 26	4,5	37	16	53	58	37	55	55	Redelijk	Redelijk	0
15534	4051BX, Groenestraat, 7	4,5	35	32	51	50	37	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05908	4033KP, Batouwse Singel, 43	4,5	37	17	50	48	37	52	51	Redelijk	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
05732	4033KN, Betuwe Singel, 48	4,5	37	13	52	56	37	54	53	Redelijk	Redelijk	1
07091	4033KN, Betuwe Singel, 72	4,5	37	17	51	52	37	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05296	4033KK, Echteldse Singel, 11	4,5	37	16	54	58	37	56	55	Matig	Redelijk	1
04807	4033KH, Liendense Singel, 27	4,5	37	16	55	59	37	57	56	Matig	Matig	1
06864	4054NX, Echteldse Singel, 22	4,5	37	14	51	57	37	54	53	Redelijk	Redelijk	1
09833	4033BE, Hoogmeien, 13	4,5	37	20	52	54	37	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06720	4033KS, Batouwse Singel, 127	4,5	37	17	51	54	37	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05527	4033KP, Batouwse Singel, 11	4,5	37	16	50	48	37	52	51	Redelijk	Redelijk	1
06989	4054NX, Echteldse Singel, 18	4,5	37	14	53	57	37	55	54	Redelijk	Redelijk	1
10112	4033BR, Provincialeweg, 10	4,5	36	27	67	53	37	67	67	Slecht	Slecht	0
01809	4033BP, Provincialeweg, 1	1,5	37	24	50	51	37	52	51	Redelijk	Redelijk	1
05642	4033KN, Betuwe Singel, 70	4,5	37	16	53	56	37	55	54	Redelijk	Redelijk	1
10214	4033BB, Meertenwei, 6	4,5	37	23	51	53	37	53	52	Redelijk	Redelijk	1
16022	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 30	4,5	36	30	55	54	37	56	56	Matig	Matig	0
06608	4033KH, Liendense Singel, 29	4,5	37	16	53	56	37	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05697	4033KN, Betuwe Singel, 38	4,5	37	16	51	50	37	52	52	Redelijk	Redelijk	0
15805	4051CA, Heuningstraat, 23d	4,5	35	32	54	49	37	55	55	Redelijk	Redelijk	0
04341	4054NB, Tulpstraat, 11	4,5	37	17	51	51	37	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05399	4033KM, Betuwe Singel, 29	4,5	37	16	52	53	37	53	53	Redelijk	Redelijk	0
03971	4053HK, Keizerstraat, 94	1,5	36	25	49	47	36	51	50	Redelijk	Goed	1
03728	4051BX, Groenestraat, 29	1,5	35	31	51	50	36	53	52	Redelijk	Redelijk	1
08792	4054MT, Achterstraat, 16	4,5	37	17	51	51	37	53	52	Redelijk	Redelijk	1
03729	4051BZ, Groenestraat, 31	1,5	35	32	51	50	37	53	52	Redelijk	Redelijk	1
03832	4051CB, Heuningstraat, 36	1,5	36	28	52	48	37	53	53	Redelijk	Redelijk	0
09609	4054MV, Voorstraat, 21	4,5	37	15	52	52	37	53	53	Redelijk	Redelijk	0

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
16736	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 34a [17/18	4,5	35	32	60	54	37	60	60	Matig	Matig	0
01625	4033BB, Meertenwei, 4a	1,5	37	23	50	52	37	52	51	Redelijk	Redelijk	1
06419	4033KG, Gelderse Singel, 82	4,5	37	4	55	60	37	57	57	Matig	Matig	0
06661	4033KJ, Liendense Singel, 38	4,5	37	16	53	55	37	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05079	4033KJ, Liendense Singel, 24	4,5	37	15	50	55	37	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05665	4033KP, Batouwse Singel, 25	4,5	37	18	47	43	37	50	48	Goed	Goed	2
06878	4054NZ, Betuwe Singel, 54	4,5	37	13	52	56	37	54	53	Redelijk	Redelijk	1
07157	4033KN, Betuwe Singel, 22	4,5	37	17	49	51	37	51	50	Redelijk	Goed	1
08736	4054MV, Voorstraat, 39	1,5	37	16	49	48	37	51	50	Redelijk	Goed	1
03744	4051BX, Groenestraat, 21	1,5	35	31	49	50	36	51	51	Redelijk	Redelijk	0
09126	4054NB, Tulpstraat, 5	1,5	37	15	51	49	37	52	52	Redelijk	Redelijk	0
05607	4033KM, Betuwe Singel, 47	4,5	37	16	52	56	37	54	53	Redelijk	Redelijk	1
04653	4054MV, Voorstraat, 51	1,5	37	15	55	52	37	56	56	Matig	Matig	0
06807	4033KK, Echteldse Singel, 13	4,5	37	16	51	54	37	53	52	Redelijk	Redelijk	1
06798	4033KH, Liendense Singel, 31	4,5	37	16	55	59	37	57	56	Matig	Matig	1
06523	4033KG, Gelderse Singel, 76	4,5	37	14	53	56	37	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05431	4033KM, Betuwe Singel, 31	4,5	37	15	52	52	37	53	53	Redelijk	Redelijk	0
07217	4033KD, Gelderse Singel, 81	4,5	37	15	59	61	37	60	60	Matig	Matig	0
08821	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 4	1,5	37	16	51	51	37	53	52	Redelijk	Redelijk	1
15329	4053HK, Keizerstraat, 92	1,5	36	24	49	47	36	51	50	Redelijk	Goed	1
08712	4054NB, Tulpstraat, 4	4,5	37	17	48	50	37	51	49	Redelijk	Goed	2
01411	4053HE, Molenstraat, 26	1,5	36	23	51	48	36	52	52	Redelijk	Redelijk	0
15776	4051CV, Mercuriusweg, 12c	4,5	36	24	53	49	36	54	54	Redelijk	Redelijk	0
11235	4033BE, Hoogmeien, 9	4,5	36	20	51	53	36	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05688	4033KP, Batouwse Singel, 27	4,5	37	8	53	57	37	55	54	Redelijk	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
06335	4033KG, Gelderse Singel, 84	4,5	37	16	54	59	37	56	56	Matig	Matig	0
00417	4033BG, Hoogmeien, 28a	1,5	37	16	50	52	37	52	51	Redelijk	Redelijk	1
15573	4051BX, Groenestraat, 15	4,5	35	31	54	52	36	55	55	Redelijk	Redelijk	0
09512	4053HH, Keizerstraat, 19	4,5	36	22	48	48	36	50	49	Goed	Goed	1
01783	4033AH, Vogelenzangseweg, 46b	1,5	36	19	50	52	36	52	51	Redelijk	Redelijk	1
05053	4033KJ, Liendense Singel, 32	4,5	36	15	51	53	36	53	52	Redelijk	Redelijk	1
16111	4033BL, Burgemeester Houtkoperweg, 36	4,5	36	30	53	53	37	54	54	Redelijk	Redelijk	0
15666	4051CA, Heuningstraat, 25	4,5	36	29	51	47	37	53	52	Redelijk	Redelijk	1
09813	4033AH, Vogelenzangseweg, 44	4,5	36	20	51	53	36	53	52	Redelijk	Redelijk	1
15566	4051CA, Heuningstraat, 23b	4,5	35	31	53	50	36	54	54	Redelijk	Redelijk	0
05844	4033KR, Batouwse Singel, 65	4,5	36	12	53	55	36	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06562	4033KH, Liendense Singel, 33	4,5	36	16	53	56	36	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05597	4033KP, Batouwse Singel, 17	4,5	36	16	50	48	36	52	51	Redelijk	Redelijk	1
01600	4033KP, Batouwse Singel, 7	1,5	36	15	48	46	36	50	49	Goed	Goed	1
08640	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 5	4,5	36	16	50	49	36	52	51	Redelijk	Redelijk	1
05614	4033KM, Betuwe Singel, 45	4,5	36	15	53	56	36	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06469	4033KG, Gelderse Singel, 78	4,5	36	13	53	59	36	55	55	Redelijk	Redelijk	0
05459	4033KM, Betuwe Singel, 35	4,5	36	15	51	52	36	53	52	Redelijk	Redelijk	1
10105	4033AH, Vogelenzangseweg, 38	4,5	36	20	50	52	36	52	51	Redelijk	Redelijk	1
02312	4033BB, Meertenwei, 2a	1,5	36	23	50	52	36	52	51	Redelijk	Redelijk	1
15531	4051BX, Groenestraat, 5	4,5	35	30	52	52	36	54	53	Redelijk	Redelijk	1
07043	4054NX, Echteldse Singel, 36	4,5	36	17	51	56	36	53	53	Redelijk	Redelijk	0
06383	4033BG, Hoogmeien, 30	4,5	36	15	56	56	36	57	57	Matig	Matig	0
15489	4051BZ, Groenestraat, 33	1,5	35	32	51	50	37	53	52	Redelijk	Redelijk	1
09205	4054MV, Voorstraat, 31	4,5	36	16	50	49	36	52	51	Redelijk	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
01510	4053HV, Oudesteeg, 3a	1,5	36	26	46	46	36	49	48	Goed	Goed	1
01194	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 3	1,5	36	17	51	51	36	53	52	Redelijk	Redelijk	1
06205	4033KS, Batouwse Singel, 121	4,5	36	17	51	55	36	53	53	Redelijk	Redelijk	0
06944	4054NZ, Betuwe Singel, 62	4,5	36	13	52	56	36	54	53	Redelijk	Redelijk	1
01825	4033AL, Zandkuilweg, 2	1,5	36	17	51	53	36	53	52	Redelijk	Redelijk	1
04935	4033KJ, Liendense Singel, 36	4,5	36	17	53	56	36	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06627	4033KH, Liendense Singel, 37	1,5	36	15	49	54	36	52	51	Redelijk	Redelijk	1
06823	4033KS, Batouwse Singel, 115	1,5	36	12	47	53	36	51	50	Redelijk	Goed	1
07064	4054NX, Echteldse Singel, 12	1,5	36	15	48	54	36	51	51	Redelijk	Redelijk	0
10138	4033BG, Hoogmeien, 12	1,5	36	14	50	53	36	52	51	Redelijk	Redelijk	1
06910	4054NX, Echteldse Singel, 28	4,5	36	17	52	56	36	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05708	4033KP, Batouwse Singel, 29	4,5	36	16	49	45	36	51	50	Redelijk	Goed	1
00447	4054NZ, Betuwe Singel, 56	1,5	36	15	47	52	36	51	50	Redelijk	Goed	1
10109	4033AH, Vogelenzangseweg, 36	4,5	36	20	50	52	36	52	51	Redelijk	Redelijk	1
03976	4051BZ, Groenestraat, 4	1,5	33	33	59	55	36	59	59	Matig	Matig	0
07040	4054NZ, Betuwe Singel, 49	4,5	36	16	52	56	36	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06850	4033KS, Batouwse Singel, 133	4,5	36	14	49	54	36	52	51	Redelijk	Redelijk	1
05626	4033KM, Betuwe Singel, 43	1,5	36	11	46	52	36	50	49	Goed	Goed	1
01597	4033AH, Vogelenzangseweg, 46	1,5	36	19	49	52	36	52	51	Redelijk	Redelijk	1
09104	4054MT, Achterstraat, 8	4,5	36	17	52	48	36	53	53	Redelijk	Redelijk	0
05501	4033KL, Echteldse Singel, 6	4,5	36	13	54	57	36	56	55	Matig	Redelijk	1
08818	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 2	1,5	36	16	52	51	36	53	53	Redelijk	Redelijk	0
05361	4033KK, Echteldse Singel, 19	4,5	36	16	52	55	36	54	53	Redelijk	Redelijk	1
07179	4033KL, Echteldse Singel, 38	4,5	36	16	50	56	36	53	52	Redelijk	Redelijk	1
08836	4054MT, Achterstraat, 14	4,5	36	10	51	53	36	53	52	Redelijk	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
10083	4033AG, Vogelenzangseweg, 51	4,5	36	17	51	53	36	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05299	4033KK, Echteldse Singel, 17	4,5	36	15	53	57	36	55	54	Redelijk	Redelijk	1
04970	4033KL, Echteldse Singel, 46	1,5	36	15	50	55	36	53	52	Redelijk	Redelijk	1
15636	4051BZ, Groenestraat, 41	4,5	34	32	52	51	36	53	53	Redelijk	Redelijk	0
04821	4033KH, Liendense Singel, 39	4,5	36	16	54	57	36	56	55	Matig	Redelijk	1
04991	4033KK, Echteldse Singel, 33	4,5	36	16	55	58	36	56	56	Matig	Matig	0
10002	4033BG, Hoogmeien, 20	4,5	36	17	52	53	36	53	53	Redelijk	Redelijk	0
05756	4033KN, Betuwe Singel, 44	1,5	36	11	48	53	36	51	50	Redelijk	Goed	1
15742	4053HK, Keizerstraat, 80	4,5	36	26	44	48	36	48	47	Goed	Goed	1
09333	4053HH, Keizerstraat, 15	4,5	36	24	49	48	36	51	50	Redelijk	Goed	1
01516	4053HD, Molenstraat, 15b	1,5	36	14	46	44	36	49	47	Goed	Goed	2
15876	4053HK, Keizerstraat, 90	1,5	36	27	50	48	37	52	51	Redelijk	Redelijk	1
08205	4053HH, Keizerstraat, 1	4,5	36	19	48	45	36	50	49	Goed	Goed	1
05779	4033KP, Batouwse Singel, 35	4,5	36	15	48	51	36	51	50	Redelijk	Goed	1
06977	4054NZ, Betuwe Singel, 58	1,5	36	15	46	52	36	50	49	Goed	Goed	1
06899	4054NZ, Betuwe Singel, 52	4,5	36	16	51	56	36	53	53	Redelijk	Redelijk	0
00469	4054NZ, Betuwe Singel, 67	1,5	36	15	50	54	36	52	52	Redelijk	Redelijk	0
07002	4054NZ, Betuwe Singel, 55	4,5	36	16	52	56	36	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05743	4033KP, Batouwse Singel, 31	4,5	36	16	48	46	36	50	49	Goed	Goed	1
07005	4054NX, Echteldse Singel, 16	4,5	36	14	53	57	36	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06857	4054NZ, Betuwe Singel, 61	1,5	36	17	46	52	36	50	49	Goed	Goed	1
01722	4033BG, Hoogmeien, 26	1,5	36	11	49	52	36	52	51	Redelijk	Redelijk	1
06985	4054NZ, Betuwe Singel, 57	4,5	36	16	52	57	36	54	54	Redelijk	Redelijk	0
15352	4053HX, De Driehoek, 8	4,5	35	27	50	48	36	51	51	Redelijk	Redelijk	0
16006	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 34	4,5	34	31	56	53	36	57	57	Matig	Matig	0

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
08669	4054MT, Achterstraat, 10	4,5	36	15	53	49	36	54	54	Redelijk	Redelijk	0
04346	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 22	1,5	36	17	51	50	36	52	52	Redelijk	Redelijk	0
01373	4054JE, Wijenburgsestraat, 1	1,5	36	14	47	46	36	50	48	Goed	Goed	2
06170	4033KS, Batouwse Singel, 125	4,5	36	14	48	50	36	51	49	Redelijk	Goed	2
01260	4054MV, Voorstraat, 25	1,5	36	11	52	53	36	53	53	Redelijk	Redelijk	0
05880	4033KR, Batouwse Singel, 61	4,5	36	16	51	54	36	53	52	Redelijk	Redelijk	1
16013	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 32	1,5	35	27	53	50	36	54	54	Redelijk	Redelijk	0
08718	4054MX, Voorstraat, 12	1,5	36	10	49	50	36	51	50	Redelijk	Goed	1
07196	4033KK, Echteldse Singel, 31	4,5	36	16	54	57	36	56	55	Matig	Redelijk	1
09769	4033BG, Hoogmeien, 14	1,5	36	16	50	52	36	52	51	Redelijk	Redelijk	1
00448	4054NZ, Betuwe Singel, 53	1,5	36	15	47	53	36	51	50	Redelijk	Goed	1
08686	4054MV, Voorstraat, 45	4,5	36	15	56	58	36	57	57	Matig	Matig	0
15594	4053HK, Keizerstraat, 78	4,5	35	28	51	49	36	52	52	Redelijk	Redelijk	0
06225	4033KS, Batouwse Singel, 109	4,5	36	16	45	48	36	49	47	Goed	Goed	2
04603	4054NV, Kerkeland, 1	4,5	36	17	53	49	36	54	54	Redelijk	Redelijk	0
08847	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 1	4,5	36	8	53	56	36	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05475	4033KL, Echteldse Singel, 4	4,5	36	4	53	58	36	55	55	Redelijk	Redelijk	0
05830	4033KR, Batouwse Singel, 69	4,5	36	17	53	56	36	55	54	Redelijk	Redelijk	1
01716	4033AH, Vogelenzangseweg, 40	1,5	36	20	49	52	36	52	51	Redelijk	Redelijk	1
05815	4033KR, Batouwse Singel, 71	1,5	36	15	47	53	36	51	50	Redelijk	Goed	1
06837	4033KS, Batouwse Singel, 137a	4,5	36	15	47	53	36	51	50	Redelijk	Goed	1
06414	4033BG, Hoogmeien, 28	4,5	36	16	54	55	36	55	55	Redelijk	Redelijk	0
09509	4053HH, Keizerstraat, 17	1,5	36	23	48	46	36	50	49	Goed	Goed	1
05853	4033KR, Batouwse Singel, 63	4,5	36	16	53	56	36	55	54	Redelijk	Redelijk	1
08702	4054MV, Voorstraat, 43	4,5	36	15	56	58	36	57	57	Matig	Matig	0

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
06277	4033KS, Batouwse Singel, 129	4,5	36	15	49	53	36	52	51	Redelijk	Redelijk	1
16750	4033BJ, Burgemeester Houtkoperweg, 19	4,5	36	20	52	51	36	53	53	Redelijk	Redelijk	0
05654	4033KN, Betuwe Singel, 34	4,5	36	9	53	57	36	55	54	Redelijk	Redelijk	1
00326	4054MS, Achterstraat, 47	1,5	36	17	54	52	36	55	55	Redelijk	Redelijk	0
06885	4054NX, Echteldse Singel, 34	4,5	36	16	51	56	36	53	53	Redelijk	Redelijk	0
15849	4053HK, Keizerstraat, 100	1,5	35	27	48	47	36	50	49	Goed	Goed	1
08762	4054NB, Tulpstraat, 1	4,5	36	12	54	50	36	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05721	4033KN, Betuwe Singel, 40	4,5	36	16	50	49	36	52	51	Redelijk	Redelijk	1
05116	4033KL, Echteldse Singel, 42	1,5	36	13	52	55	36	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06939	4054NX, Echteldse Singel, 26	1,5	36	17	46	52	36	50	49	Goed	Goed	1
15763	4051CA, Heuningstraat, 35	4,5	35	28	54	50	36	55	54	Redelijk	Redelijk	1
11935	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 16	4,5	34	29	53	54	35	54	54	Redelijk	Redelijk	0
06962	4054NZ, Betuwe Singel, 59	4,5	36	16	52	56	36	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05766	4033KN, Betuwe Singel, 42	4,5	36	7	53	57	36	55	54	Redelijk	Redelijk	1
15591	4053HK, Keizerstraat, 76	4,5	35	26	51	49	36	52	52	Redelijk	Redelijk	0
00429	4033KP, Batouwse Singel, 39	1,5	36	16	47	45	36	50	48	Goed	Goed	2
00434	4054NZ, Betuwe Singel, 63	1,5	36	15	46	52	36	50	49	Goed	Goed	1
16742	4033BJ, Burgemeester Houtkoperweg, 21	4,5	36	16	49	48	36	51	50	Redelijk	Goed	1
07031	4054NX, Echteldse Singel, 32	4,5	36	15	50	54	36	52	52	Redelijk	Redelijk	0
09188	4053HV, Oudesteeg, 4	1,5	35	21	48	46	35	50	49	Goed	Goed	1
15899	4053HK, Keizerstraat, 96	4,5	35	28	50	47	36	51	51	Redelijk	Redelijk	0
06965	4054NX, Echteldse Singel, 20	4,5	36	14	52	57	36	54	54	Redelijk	Redelijk	0
10579	4033BV, de Hofstede, 49	4,5	35	22	53	51	35	54	54	Redelijk	Redelijk	0
08719	4054NB, Tulpstraat, 2	4,5	35	16	49	53	35	51	51	Redelijk	Redelijk	0
05839	4033KR, Batouwse Singel, 67	4,5	35	16	53	56	35	55	54	Redelijk	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
05964	4033KR, Batouwse Singel, 97	4,5	35	15	49	53	35	51	51	Redelijk	Redelijk	0
08651	4054MS, Achterstraat, 21	4,5	35	13	57	53	35	57	57	Matig	Matig	0
06113	4033KR, Batouwse Singel, 93	4,5	35	14	50	55	35	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05921	4033KR, Batouwse Singel, 81	4,5	35	12	50	55	35	53	52	Redelijk	Redelijk	1
03892	4051BZ, Groenestraat, 53a	1,5	34	29	51	50	35	52	52	Redelijk	Redelijk	0
06867	4054NX, Echteldse Singel, 24	4,5	35	15	51	56	35	53	53	Redelijk	Redelijk	0
00129	4054MT, Achterstraat, 34	1,5	35	17	52	54	35	54	53	Redelijk	Redelijk	1
11588	4033BE, Hoogmeien, 3	4,5	35	18	50	52	35	52	51	Redelijk	Redelijk	1
06928	4054NZ, Betuwe Singel, 65	1,5	35	14	48	53	35	51	50	Redelijk	Goed	1
03661	4053HK, Keizerstraat, 98	1,5	35	27	49	47	36	51	50	Redelijk	Goed	1
05762	4033KP, Batouwse Singel, 33	4,5	35	15	48	49	35	50	49	Goed	Goed	1
06881	4054NZ, Betuwe Singel, 74	4,5	35	15	53	56	35	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06073	4033KR, Batouwse Singel, 101	4,5	35	13	49	53	35	51	51	Redelijk	Redelijk	0
03824	4051CB, Heuningstraat, 40	1,5	34	29	53	49	35	54	54	Redelijk	Redelijk	0
15169	4033BV, de Hofstede, 38	4,5	35	22	48	48	35	50	49	Goed	Goed	1
05793	4033KR, Batouwse Singel, 75	4,5	35	12	53	55	35	55	54	Redelijk	Redelijk	1
15555	4053HK, Keizerstraat, 74	4,5	35	27	50	48	36	51	51	Redelijk	Redelijk	0
05969	4033KR, Batouwse Singel, 89	4,5	35	15	50	55	35	53	52	Redelijk	Redelijk	1
16877	4054MV, Voorstraat, 3	7,5	35	15	53	54	35	54	54	Redelijk	Redelijk	0
01790	4033BE, Hoogmeien, 15	1,5	35	15	50	52	35	52	51	Redelijk	Redelijk	1
06936	4054NZ, Betuwe Singel, 64	4,5	35	16	51	56	35	53	53	Redelijk	Redelijk	0
15858	4051CB, Heuningstraat, 34	4,5	34	30	52	47	35	53	53	Redelijk	Redelijk	0
06221	4033KS, Batouwse Singel, 117	4,5	35	15	51	55	35	53	53	Redelijk	Redelijk	0
08912	4054MZ, Van Balverenstraat, 5	4,5	35	16	49	50	35	51	50	Redelijk	Goed	1
06686	4033AL, Zandkuilweg, 3	4,5	35	12	51	53	35	53	52	Redelijk	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
08531	4054MV, Voorstraat, 35	1,5	35	14	52	50	35	53	53	Redelijk	Redelijk	0
04490	4054NE, Brenksestraat, 14	4,5	35	15	64	65	35	65	65	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
13794	4033AG, Vogelenzangseweg, 49	4,5	35	22	50	52	35	52	51	Redelijk	Redelijk	1
06730	4033KR, Batouwse Singel, 87	4,5	35	16	51	55	35	53	53	Redelijk	Redelijk	0
08785	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 8	1,5	35	11	52	50	35	53	53	Redelijk	Redelijk	0
08927	4054MT, Achterstraat, 4	4,5	35	13	53	54	35	54	54	Redelijk	Redelijk	0
00474	4054NX, Echteldse Singel, 14	1,5	35	15	48	54	35	51	51	Redelijk	Redelijk	0
11283	4033BE, Hoogmeien, 5	4,5	35	18	49	52	35	51	51	Redelijk	Redelijk	0
00233	4054NT, Hoofakker, 22	1,5	35	14	51	50	35	52	52	Redelijk	Redelijk	0
06154	4033KD, Gelderse Singel, 79	4,5	35	12	58	60	35	59	59	Matig	Matig	0
09182	4053HV, Oudesteeg, 1	4,5	35	25	50	48	35	51	51	Redelijk	Redelijk	0
06841	4033KS, Batouwse Singel, 123	4,5	35	15	49	52	35	51	51	Redelijk	Redelijk	0
10073	4033BE, Hoogmeien, 11	4,5	35	15	50	52	35	52	51	Redelijk	Redelijk	1
08910	4054MZ, Van Balverenstraat, 1	1,5	35	10	49	53	35	51	51	Redelijk	Redelijk	0
05551	4033KN, Betuwe Singel, 74	1,5	35	14	46	51	35	50	49	Goed	Goed	1
09088	4054MX, Voorstraat, 14	1,5	35	9	49	49	35	51	50	Redelijk	Goed	1
09501	4054NP, Ommersteinsestraat, 12	4,5	35	17	51	49	35	52	52	Redelijk	Redelijk	0
09093	4054MN, Ooisestraat, 2	4,5	35	15	53	52	35	54	54	Redelijk	Redelijk	0
09304	4053HJ, Keizerstraat, 12	4,5	35	22	49	47	35	51	50	Redelijk	Goed	1
04594	4054NV, Kerkeland, 3	4,5	35	13	56	51	35	57	56	Matig	Matig	1
01127	4054MV, Voorstraat, 17a	1,5	35	9	51	54	35	53	52	Redelijk	Redelijk	1
06250	4033KS, Batouwse Singel, 113	4,5	35	13	51	55	35	53	53	Redelijk	Redelijk	0
01413	4053HG, Molensteeg, 1	1,5	35	22	47	46	35	50	48	Goed	Goed	2
11364	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 18	4,5	34	25	51	49	35	52	52	Redelijk	Redelijk	0
08523	4054NB, Tulpstraat, 8	4,5	35	14	53	57	35	55	54	Redelijk	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
02362	4033BB, Meertenwei, 5	1,5	35	18	50	50	35	52	51	Redelijk	Redelijk	1
13136	4033BP, Provincialeweg, 3	4,5	35	20	56	49	35	56	56	Matig	Matig	0
09533	4053HJ, Keizerstraat, 16	4,5	35	22	49	47	35	51	50	Redelijk	Goed	1
09168	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 11	4,5	35	17	51	50	35	52	52	Redelijk	Redelijk	0
09081	4054MX, Voorstraat, 16	4,5	35	15	53	55	35	55	54	Redelijk	Redelijk	1
09562	4053HJ, Keizerstraat, 18	4,5	35	22	49	47	35	51	50	Redelijk	Goed	1
08923	4054MT, Achterstraat, 2	4,5	35	14	53	54	35	54	54	Redelijk	Redelijk	0
09566	4053HJ, Keizerstraat, 20	4,5	35	22	49	47	35	51	50	Redelijk	Goed	1
02970	4033BR, Provincialeweg, 16	1,5	35	23	59	50	35	59	59	Matig	Matig	0
06361	4033KS, Batouwse Singel, 141	4,5	35	17	42	37	35	46	43	Goed	Zeer Goed	3
00609	4054JE, Wijenburgsestraat, 10	1,5	35	19	45	41	35	48	46	Goed	Goed	2
09286	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 20	1,5	35	12	52	50	35	53	53	Redelijk	Redelijk	0
09203	4054MV, Voorstraat, 33	4,5	35	15	54	57	35	55	55	Redelijk	Redelijk	0
06036	4033KP, Batouwse Singel, 47	4,5	35	16	50	48	35	51	51	Redelijk	Redelijk	0
15350	4053HK, Keizerstraat, 88	4,5	34	24	49	46	34	51	50	Redelijk	Goed	1
14912	4033BE, Hoogmeien, 7	1,5	35	17	47	49	35	50	49	Goed	Goed	1
08798	4054MX, Voorstraat, 20	4,5	35	15	51	52	35	53	52	Redelijk	Redelijk	1
09298	4053HJ, Keizerstraat, 10	4,5	35	22	48	47	35	50	49	Goed	Goed	1
05786	4033KP, Batouwse Singel, 37	4,5	35	16	48	47	35	50	49	Goed	Goed	1
01175	4054MX, Voorstraat, 22	1,5	35	14	52	53	35	53	53	Redelijk	Redelijk	0
08730	4054NB, Tulpstraat, 3	4,5	35	15	54	55	35	55	55	Redelijk	Redelijk	0
03940	4053HK, Keizerstraat, 82	1,5	34	22	48	45	34	50	49	Goed	Goed	1
08860	4054MT, Achterstraat, 4a	4,5	35	15	52	55	35	54	53	Redelijk	Redelijk	1
04627	4054MV, Voorstraat, 49	4,5	35	15	57	59	35	58	58	Matig	Matig	0
09543	4053HJ, Keizerstraat, 22	4,5	34	22	44	45	34	48	46	Goed	Goed	2

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
12613	4033AH, Vogelenzangseweg, 34a	4,5	34	20	50	51	34	52	51	Redelijk	Redelijk	1
08527	4054NB, Tulpstraat, 6	4,5	35	14	53	58	35	55	55	Redelijk	Redelijk	0
01623	4033BG, Hoogmeien, 8	1,5	35	12	47	46	35	50	48	Goed	Goed	2
12193	4033BB, Meertenwei, 1	4,5	34	24	64	48	34	64	64	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
13130	4033BP, Provincialeweg, 5	4,5	34	21	54	50	34	55	54	Redelijk	Redelijk	1
09600	4054MZ, Van Balverenstraat, 2	4,5	35	14	54	57	35	55	55	Redelijk	Redelijk	0
07503	4053JN, J R Zeemanstraat, 28	4,5	34	20	44	45	34	48	46	Goed	Goed	2
14728	4033BV, de Hofstede, 59a	4,5	34	20	49	46	34	51	50	Redelijk	Goed	1
12148	4033BE, Hoogmeien, 1a	4,5	34	16	48	51	34	50	50	Goed	Goed	0
00258	4054MA, Spoorstraat, 2	1,5	34	14	51	50	34	52	52	Redelijk	Redelijk	0
06007	4033KP, Batouwse Singel, 49	4,5	34	11	53	56	34	54	54	Redelijk	Redelijk	0
08558	4053HN, Dorpsstraat, 52	1,5	34	22	47	46	34	49	48	Goed	Goed	1
07410	4053HS, Gasthuisstraat, 15	4,5	34	22	46	47	34	49	48	Goed	Goed	1
08789	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 6	4,5	34	15	53	55	34	54	54	Redelijk	Redelijk	0
01615	4033BG, Hoogmeien, 10a	1,5	34	17	49	51	34	51	50	Redelijk	Goed	1
08629	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 7	4,5	34	15	55	51	34	56	55	Matig	Redelijk	1
00458	4054NX, Echteldse Singel, 30	1,5	34	15	45	51	34	49	48	Goed	Goed	1
09484	4054NB, Tulpstraat, 9	4,5	34	12	55	55	34	56	56	Matig	Matig	0
09277	4053HJ, Keizerstraat, 34	4,5	34	21	47	47	34	49	48	Goed	Goed	1
08548	4054NC, Dahliastraat, 1	4,5	34	13	54	52	34	55	55	Redelijk	Redelijk	0
01104	4054MV, Voorstraat, 41	1,5	34	13	50	50	34	51	51	Redelijk	Redelijk	0
08993	4053HK, Keizerstraat, 62	4,5	34	16	48	46	34	50	49	Goed	Goed	1
09585	4053HJ, Keizerstraat, 26	4,5	34	22	49	47	34	51	50	Redelijk	Goed	1
01253	4054MV, Voorstraat, 27	1,5	34	15	48	48	34	50	49	Goed	Goed	1
09418	4053HJ, Keizerstraat, 24	4,5	34	22	49	47	34	51	50	Redelijk	Goed	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
09238	4053HJ, Keizerstraat, 40	4,5	34	23	46	46	34	49	48	Goed	Goed	1
15347	4053HX, De Driehoek, 1	4,5	34	24	46	45	34	49	47	Goed	Goed	2
08226	4053HJ, Keizerstraat, 2	1,5	34	7	48	45	34	50	49	Goed	Goed	1
09163	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 13	1,5	34	13	50	51	34	52	51	Redelijk	Redelijk	1
09015	4053HJ, Keizerstraat, 36	4,5	34	22	48	46	34	50	49	Goed	Goed	1
01307	4054JE, Wijenburgsestraat, 2	1,5	34	17	54	51	34	55	55	Redelijk	Redelijk	0
16102	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 22	4,5	34	22	52	50	34	53	53	Redelijk	Redelijk	0
06726	4033AL, Zandkuilweg, 2a	1,5	34	15	50	51	34	52	51	Redelijk	Redelijk	1
07972	4053JP, Wethouder M J van den Hatertstraat, 2	4,5	34	17	44	45	34	48	46	Goed	Goed	2
09224	4053HP, Cockenhofstraat, 6	4,5	34	22	46	47	34	49	48	Goed	Goed	1
08019	4054JE, Wijenburgsestraat, 11a	4,5	34	17	49	48	34	51	50	Redelijk	Goed	1
08391	4053HH, Keizerstraat, 19b	4,5	34	23	48	47	34	50	49	Goed	Goed	1
08245	4053HJ, Keizerstraat, 6	4,5	34	23	49	47	34	51	50	Redelijk	Goed	1
08148	4053HH, Keizerstraat, 13	4,5	34	21	48	46	34	50	49	Goed	Goed	1
16872	4053HH, Keizerstraat, 11	7,5	34	20	49	47	34	51	50	Redelijk	Goed	1
08185	4054JE, Wijenburgsestraat, 13	4,5	34	17	48	47	34	50	49	Goed	Goed	1
08620	4054JE, Wijenburgsestraat, 5a	4,5	34	18	48	50	34	50	49	Goed	Goed	1
08498	4053HJ, Keizerstraat, 42	4,5	34	22	49	46	34	51	50	Redelijk	Goed	1
07424	4053HS, Gasthuisstraat, 13	4,5	34	14	45	45	34	48	47	Goed	Goed	1
01248	4054MV, Voorstraat, 29	1,5	34	9	54	54	34	55	55	Redelijk	Redelijk	0
08164	4053HH, Keizerstraat, 7	4,5	33	20	49	47	33	51	50	Redelijk	Goed	1
01029	4053HJ, Keizerstraat, 30	1,5	33	21	46	45	33	49	47	Goed	Goed	2
01062	4053HJ, Keizerstraat, 32	1,5	33	21	47	45	33	49	48	Goed	Goed	1
00628	4054JC, Spijkersestraat, 5	1,5	33	15	44	41	33	47	46	Goed	Goed	1
00542	4053HH, Keizerstraat, 5b	1,5	31	18	47	43	31	49	48	Goed	Goed	1

V

BIJLAGE: BEREKENINGSRESULTATEN BOVENGRENS

Overzicht

Hoogste geluidbelasting windpark Echteld-Lienden:	50 (dB)
Hoogste geluidbelasting windparken gezamenlijk:	50 (dB)
Hoogste geluidbelasting cumulatief:	72 (dB)

Miedema classificatie verschuivingen*	
Zeer goed naar Goed	1
Goed naar redelijk	85
Redelijk naar Matig	130
Matig naar Tamelijk slecht	9
Goed naar Matig	1

*Enkel de genoemde verschuivingen komen voor

Berekeningsresultaten Ondergrens

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
00998	4053JK, Saneringsweg, 3	1,5	50	12	57	52	50	63	57	Tamelijk slecht	Matig	6
01006	4054JK, Saneringsweg, 3	1,5	48	18	49	52	48	59	51	Matig	Redelijk	8
09902	4033AR, Panderweg, 2	4,5	48	9	57	59	48	61	58	Tamelijk slecht	Matig	3
08893	4054HA, Stationsweg, 19	4,5	48	17	54	51	48	60	55	Matig	Redelijk	5
00977	4054JK, Saneringsweg, 1a	1,5	47	18	47	54	47	57	50	Matig	Goed	7
01672	4033AR, Panderweg, 1	1,5	47	16	53	55	47	58	54	Matig	Redelijk	4
01488	4054JK, Saneringsweg, 1	1,5	47	15	55	55	47	59	56	Matig	Matig	3
01735	4033BD, J. van der Leeweg, 8	1,5	47	23	54	56	47	59	55	Matig	Redelijk	4
01799	4033AR, Panderweg, 1m	1,5	47	16	54	55	47	59	55	Matig	Redelijk	4
09575	4054HB, Stationsweg, 2	4,5	47	18	53	50	47	58	54	Matig	Redelijk	4
01645	4033AR, Panderweg, 4	1,5	47	13	56	56	47	59	57	Matig	Matig	2
01244	4054HA, Stationsweg, 17	1,5	47	15	54	52	47	58	55	Matig	Redelijk	3
08332	4053HD, Molenstraat, 21	4,5	47	20	53	50	47	58	54	Matig	Redelijk	4

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
00940	4053JK, Saneringsweg, 5	1,5	46	28	61	57	46	62	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	1
09491	4053HE, Molenstraat, 46	4,5	46	20	51	49	46	57	52	Matig	Redelijk	5
08954	4054HA, Stationsweg, 31	1,5	46	19	50	46	46	56	51	Matig	Redelijk	5
08898	4054HA, Stationsweg, 21	4,5	46	20	54	55	46	58	55	Matig	Redelijk	3
10027	4033KA, Linge Singel, 11	4,5	46	19	58	57	46	60	59	Matig	Matig	1
01215	4053JH, Veldsteeg, 6	1,5	46	29	55	53	46	58	56	Matig	Matig	2
01455	4054HA, Stationsweg, 29	1,5	46	20	50	47	46	56	51	Matig	Redelijk	5
08975	4053HE, Molenstraat, 36	4,5	46	10	50	50	46	56	51	Matig	Redelijk	5
09697	4033KB, Linge Singel, 2	4,5	46	18	55	56	46	58	56	Matig	Matig	2
09398	4054HB, Stationsweg, 4	4,5	46	20	51	47	46	57	52	Matig	Redelijk	5
09613	4033KB, Linge Singel, 10	4,5	46	17	54	55	46	58	55	Matig	Redelijk	3
09891	4033KA, Linge Singel, 23	4,5	46	18	58	57	46	60	59	Matig	Matig	1
09640	4033KB, Linge Singel, 6	4,5	46	17	55	55	46	58	56	Matig	Matig	2
09848	4033KA, Linge Singel, 31a	4,5	46	19	57	55	46	59	58	Matig	Matig	1
01077	4054HA, Stationsweg, 15	1,5	46	17	50	52	46	57	51	Matig	Redelijk	6
09739	4033KE, Gelderse Singel, 6	4,5	46	18	55	58	46	59	56	Matig	Matig	3
10181	4054NG, Meersteeg, 4a	4,5	46	17	61	62	46	63	62	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	1
09949	4033KB, Linge Singel, 20	4,5	46	17	55	56	46	58	56	Matig	Matig	2
09866	4033KA, Linge Singel, 29	4,5	46	18	54	52	46	58	55	Matig	Redelijk	3
04731	4033KA, Linge Singel, 33	4,5	46	17	56	61	46	60	58	Matig	Matig	2
06587	4033KC, Gelderse Singel, 27	4,5	46	17	55	59	46	59	56	Matig	Matig	3
05051	4033KE, Gelderse Singel, 18	4,5	46	18	53	57	46	58	54	Matig	Redelijk	4
10102	4033AK, Veldstraat, 4	4,5	45	34	57	58	45	59	58	Matig	Matig	1
09692	4033KE, Gelderse Singel, 14	4,5	46	18	55	58	46	59	56	Matig	Matig	3
04258	4033KB, Linge Singel, 66	4,5	45	17	62	63	45	63	63	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
04805	4033KC, Gelderse Singel, 23	4,5	45	19	53	57	45	57	54	Matig	Redelijk	3
01448	4054HB, Stationsweg, 8	1,5	45	19	52	53	45	56	53	Matig	Redelijk	3
05993	4033KA, Linge Singel, 37	4,5	45	16	52	59	45	57	55	Matig	Redelijk	2
01532	4054NE, Brenksestraat, 2a	1,5	45	16	54	52	45	57	55	Matig	Redelijk	2
05239	4033KM, Betuwe Singel, 15	4,5	45	18	55	59	45	58	56	Matig	Matig	2
10204	4054NG, Meersteeg, 4b	4,5	45	17	59	62	45	61	60	Tamelijk slecht	Matig	1
10033	4033KB, Linge Singel, 12	4,5	45	18	52	54	45	56	53	Matig	Redelijk	3
01564	4054HB, Stationsweg, 14	1,5	45	19	52	51	45	56	53	Matig	Redelijk	3
01322	4053HE, Molenstraat, 34	1,5	45	17	46	46	45	54	48	Redelijk	Goed	6
09214	4054HC, Het Hoogbroek, 5	4,5	45	18	52	54	45	56	53	Matig	Redelijk	3
04736	4033KA, Linge Singel, 35	4,5	45	17	56	61	45	59	58	Matig	Matig	1
01439	4054HB, Stationsweg, 16	1,5	45	20	50	46	45	55	51	Redelijk	Redelijk	4
04246	4033KB, Linge Singel, 64	4,5	45	18	62	63	45	63	63	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
04923	4033KE, Gelderse Singel, 26	4,5	45	19	54	57	45	57	55	Matig	Redelijk	2
04982	4033KE, Gelderse Singel, 28	4,5	45	19	53	56	45	57	54	Matig	Redelijk	3
06528	4033KC, Gelderse Singel, 29	4,5	45	15	55	60	45	58	57	Matig	Matig	1
04312	4033KA, Linge Singel, 31b	4,5	45	19	58	55	45	60	58	Matig	Matig	2
05028	4033KE, Gelderse Singel, 30	4,5	45	19	53	56	45	57	54	Matig	Redelijk	3
09424	4054HA, Stationsweg, 23	4,5	45	17	54	57	45	57	55	Matig	Redelijk	2
05976	4033KA, Linge Singel, 49	4,5	45	16	52	55	45	56	53	Matig	Redelijk	3
06746	4033KC, Gelderse Singel, 35	4,5	45	18	53	58	45	57	55	Matig	Redelijk	2
06022	4033KB, Linge Singel, 50	4,5	45	18	58	61	45	60	59	Matig	Matig	1
09469	4053JH, Veldsteeg, 8	4,5	45	29	55	45	45	57	55	Matig	Redelijk	2
09079	4054HA, Stationsweg, 7	4,5	45	18	54	61	45	58	57	Matig	Matig	1
01445	4054HB, Stationsweg, 6	1,5	45	19	52	53	45	56	53	Matig	Redelijk	3

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
07084	4033KC, Gelderse Singel, 31	4,5	45	18	55	59	45	58	56	Matig	Matig	2
06086	4033KA, Linge Singel, 41	4,5	45	15	56	61	45	59	58	Matig	Matig	1
06546	4033KC, Gelderse Singel, 41	4,5	45	16	54	59	45	58	56	Matig	Matig	2
04831	4033KE, Gelderse Singel, 38	4,5	45	18	53	56	45	57	54	Matig	Redelijk	3
17168	4053HE, Molenstraat, 6	7,5	45	22	53	50	45	56	54	Matig	Redelijk	2
01481	4054NE, Brenksestraat, 2	1,5	45	17	53	50	45	56	54	Matig	Redelijk	2
01234	4054HA, Stationsweg, 9	1,5	45	16	56	63	45	60	59	Matig	Matig	1
16883	4054HA, Stationsweg, 3	7,5	45	18	56	65	45	60	60	Matig	Matig	0
08967	4053HE, Molenstraat, 44	4,5	45	20	51	51	45	56	52	Matig	Redelijk	4
10176	4054NG, Meersteeg, 4	4,5	45	12	59	61	45	61	60	Tamelijk slecht	Matig	1
09730	4033KE, Gelderse Singel, 8	4,5	45	16	53	56	45	57	54	Matig	Redelijk	3
06658	4033KE, Gelderse Singel, 36	4,5	45	17	52	55	45	56	53	Matig	Redelijk	3
06186	4033KB, Linge Singel, 36	4,5	45	17	56	60	45	59	57	Matig	Matig	2
09825	4033AK, Veldstraat, 2	1,5	45	20	50	51	45	55	51	Redelijk	Redelijk	4
09705	4033KE, Gelderse Singel, 12	4,5	45	16	54	56	45	57	55	Matig	Redelijk	2
09461	4053JH, Veldsteeg, 3	1,5	45	28	53	51	45	56	54	Matig	Redelijk	2
16048	4033AM, Zilverlandseweg, 1	4,5	44	32	58	60	44	60	59	Matig	Matig	1
05370	4033KM, Betuwe Singel, 27	4,5	45	18	52	54	45	56	53	Matig	Redelijk	3
01750	4033KM, Betuwe Singel, 1	1,5	45	16	54	56	45	57	55	Matig	Redelijk	2
06303	4033KD, Gelderse Singel, 59	4,5	45	18	57	60	45	59	58	Matig	Matig	1
09878	4033KA, Linge Singel, 27	4,5	45	18	54	57	45	57	55	Matig	Redelijk	2
06783	4033KH, Liendense Singel, 7	4,5	45	18	52	56	45	56	53	Matig	Redelijk	3
08974	4053HE, Molenstraat, 38	4,5	45	20	51	51	45	56	52	Matig	Redelijk	4
01088	4054HA, Stationsweg, 11	1,5	45	8	50	55	45	56	52	Matig	Redelijk	4
08970	4053HE, Molenstraat, 42	4,5	45	20	50	51	45	55	51	Redelijk	Redelijk	4

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
09386	4053HD, Molenstraat, 19	1,5	45	21	52	50	45	56	53	Matig	Redelijk	3
06319	4033KB, Linge Singel, 26	4,5	45	16	56	61	45	59	58	Matig	Matig	1
06534	4033KG, Gelderse Singel, 58	4,5	45	18	55	58	45	58	56	Matig	Matig	2
01069	4054HC, Het Hoogbroek, 1	1,5	45	18	49	47	45	55	50	Redelijk	Goed	5
09763	4033KM, Betuwe Singel, 7	4,5	44	18	56	59	44	58	57	Matig	Matig	1
08942	4054NE, Brenksestraat, 6	1,5	44	13	56	55	44	58	57	Matig	Matig	1
09946	4033AH, Vogelenzangseweg, 48	1,5	44	17	54	56	44	57	55	Matig	Redelijk	2
10062	4033KA, Linge Singel, 3	4,5	44	17	59	60	44	60	60	Matig	Matig	0
06065	4033KA, Linge Singel, 39	4,5	44	16	54	60	44	58	56	Matig	Matig	2
09377	4053JK, Saneringsweg, 7	4,5	44	30	61	60	44	62	62	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
01372	4054HC, Het Hoogbroek, 3	1,5	44	17	49	47	44	54	50	Redelijk	Goed	4
04775	4033KE, Gelderse Singel, 42	4,5	44	18	54	58	44	57	55	Matig	Redelijk	2
09664	4033KA, Linge Singel, 1	4,5	44	17	59	60	44	60	60	Matig	Matig	0
01773	4033KM, Betuwe Singel, 3a	1,5	44	17	50	54	44	55	52	Redelijk	Redelijk	3
09336	4053HE, Molenstraat, 32	1,5	44	21	47	46	44	54	48	Redelijk	Goed	6
06095	4033KA, Linge Singel, 43	1,5	44	18	51	55	44	55	53	Redelijk	Redelijk	2
10221	4033KA, Linge Singel, 5	4,5	44	17	56	55	44	58	57	Matig	Matig	1
01830	4033KP, Batouwse Singel, 1	1,5	44	17	54	57	44	57	55	Matig	Redelijk	2
09353	4054NE, Brenksestraat, 10	4,5	44	18	58	59	44	60	59	Matig	Matig	1
06260	4033KB, Linge Singel, 32	4,5	44	13	54	60	44	58	56	Matig	Matig	2
10209	4033KA, Linge Singel, 19	1,5	44	16	56	59	44	58	57	Matig	Matig	1
07118	4033KJ, Liendense Singel, 4	4,5	44	17	54	57	44	57	55	Matig	Redelijk	2
06605	4033KG, Gelderse Singel, 62	4,5	44	18	54	57	44	57	55	Matig	Redelijk	2
05278	4033KJ, Liendense Singel, 6	4,5	44	19	52	56	44	56	53	Matig	Redelijk	3
10038	4033KA, Linge Singel, 9	1,5	44	17	55	56	44	57	56	Matig	Matig	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
01359	4054HA, Stationsweg, 27	1,5	44	15	45	46	44	53	47	Redelijk	Goed	6
09992	4033KA, Linge Singel, 13	4,5	44	17	55	55	44	57	56	Matig	Matig	1
09620	4033KA, Linge Singel, 7	4,5	44	17	57	57	44	59	58	Matig	Matig	1
15414	4053HW, Pottumsestraat, 11	4,5	44	26	58	51	44	59	58	Matig	Matig	1
08777	4054NG, Meersteeg, 2a	4,5	44	7	64	66	44	65	65	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
09744	4033KM, Betuwe Singel, 5	4,5	44	18	56	59	44	58	57	Matig	Matig	1
09976	4033KA, Linge Singel, 15	4,5	44	16	56	56	44	58	57	Matig	Matig	1
01426	4053JK, Saneringsweg, 9	1,5	44	29	61	57	44	62	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	1
07096	4033KC, Gelderse Singel, 45	4,5	44	17	51	55	44	55	53	Redelijk	Redelijk	2
07070	4033KB, Linge Singel, 46	4,5	44	15	56	59	44	58	57	Matig	Matig	1
05062	4033KE, Gelderse Singel, 16	1,5	44	16	48	55	44	55	51	Redelijk	Redelijk	4
08347	4053HE, Molenstraat, 28	4,5	44	26	53	51	44	56	54	Matig	Redelijk	2
06264	4033KD, Gelderse Singel, 69	4,5	44	18	59	61	44	61	60	Tamelijk slecht	Matig	1
01746	4033KE, Gelderse Singel, 2	1,5	44	17	53	56	44	56	54	Matig	Redelijk	2
09627	4033KC, Gelderse Singel, 17	1,5	44	17	49	57	44	55	52	Redelijk	Redelijk	3
04860	4033KE, Gelderse Singel, 46	4,5	44	17	52	55	44	56	53	Matig	Redelijk	3
10120	4033AK, Veldstraat, 3	4,5	44	17	52	50	44	55	53	Redelijk	Redelijk	2
10042	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	1,5	44	18	53	56	44	56	54	Matig	Redelijk	2
06391	4033KD, Gelderse Singel, 63	4,5	44	16	55	59	44	58	56	Matig	Matig	2
10050	4033KB, Linge Singel, 4	4,5	44	13	53	55	44	56	54	Matig	Redelijk	2
00489	4033KC, Gelderse Singel, 39	1,5	44	14	46	51	44	54	49	Redelijk	Goed	5
01346	4054HA, Stationsweg, 27a	1,5	44	12	52	52	44	56	53	Matig	Redelijk	3
06293	4033KB, Linge Singel, 30	4,5	44	13	55	60	44	58	57	Matig	Matig	1
09965	4033KB, Linge Singel, 14	4,5	44	17	55	60	44	58	57	Matig	Matig	1
09652	4033KC, Gelderse Singel, 9	1,5	44	16	49	55	44	55	52	Redelijk	Redelijk	3

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
09884	4033KA, Linge Singel, 25	4,5	44	16	59	62	44	61	60	Tamelijk slecht	Matig	1
10015	4033KC, Gelderse Singel, 19	4,5	44	16	52	57	44	56	54	Matig	Redelijk	2
10187	4054NG, Meersteeg, 13	4,5	44	16	56	54	44	58	57	Matig	Matig	1
10011	4033BD, J. van der Leeweg, 2	4,5	44	19	53	55	44	56	54	Matig	Redelijk	2
09960	4033KA, Linge Singel, 17	4,5	44	17	57	56	44	59	58	Matig	Matig	1
09630	4033KB, Linge Singel, 8	4,5	44	14	55	60	44	58	57	Matig	Matig	1
06406	4033KD, Gelderse Singel, 57	4,5	44	17	56	60	44	59	57	Matig	Matig	2
06480	4033KG, Gelderse Singel, 74	4,5	44	17	53	58	44	57	55	Matig	Redelijk	2
09987	4033KB, Linge Singel, 16	4,5	44	16	55	56	44	57	56	Matig	Matig	1
06772	4033KH, Liendense Singel, 11	4,5	44	16	55	57	44	57	56	Matig	Matig	1
05411	4033KK, Echteldse Singel, 3	4,5	44	19	53	57	44	56	54	Matig	Redelijk	2
09644	4033KC, Gelderse Singel, 15	4,5	44	17	53	57	44	56	54	Matig	Redelijk	2
07127	4033KJ, Liendense Singel, 28	4,5	44	18	52	56	44	56	53	Matig	Redelijk	3
09456	4053JH, Veldsteeg, 2	4,5	44	27	53	51	44	56	54	Matig	Redelijk	2
10054	4033KC, Gelderse Singel, 13	1,5	44	15	48	55	44	55	51	Redelijk	Redelijk	4
06551	4033KG, Gelderse Singel, 68	4,5	44	17	53	57	44	56	54	Matig	Redelijk	2
09894	4033KA, Linge Singel, 21	4,5	44	17	60	62	44	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
09682	4033KC, Gelderse Singel, 5	4,5	44	17	54	59	44	57	56	Matig	Matig	1
09754	4033KM, Betuwe Singel, 11	1,5	44	18	52	56	44	56	53	Matig	Redelijk	3
09655	4033KC, Gelderse Singel, 11	4,5	44	17	52	55	44	56	53	Matig	Redelijk	3
05358	4033KN, Betuwe Singel, 12	4,5	44	13	52	58	44	56	54	Matig	Redelijk	2
09667	4033KB, Linge Singel, 2a	4,5	44	18	51	57	44	56	53	Matig	Redelijk	3
06651	4033KG, Gelderse Singel, 50	4,5	44	14	54	58	44	57	55	Matig	Redelijk	2
09436	4053HD, Molenstraat, 13	4,5	44	23	52	50	44	55	53	Redelijk	Redelijk	2
09385	4053HD, Molenstraat, 17	4,5	44	12	52	49	44	55	53	Redelijk	Redelijk	2

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
09970	4033KB, Linge Singel, 18	4,5	44	16	53	55	44	56	54	Matig	Redelijk	2
08772	4054NG, Meersteeg, 2b	4,5	44	17	63	65	44	64	64	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
10094	4033AH, Vogelenzangseweg, 50	4,5	44	18	52	54	44	56	53	Matig	Redelijk	3
09857	4033KA, Linge Singel, 31	4,5	44	16	54	54	44	57	55	Matig	Redelijk	2
05247	4033KM, Betuwe Singel, 23	4,5	44	11	56	58	44	58	57	Matig	Matig	1
01502	4053JH, Veldsteeg, 4	1,5	43	25	50	49	43	54	51	Redelijk	Redelijk	3
08610	4053HV, Oudesteeg, 5a	4,5	43	30	53	51	43	56	54	Matig	Redelijk	2
04906	4033KE, Gelderse Singel, 22	1,5	44	15	48	54	44	54	51	Redelijk	Redelijk	3
06143	4033KB, Linge Singel, 40	1,5	44	18	54	56	44	57	55	Matig	Redelijk	2
06350	4033KB, Linge Singel, 24	4,5	43	16	56	59	43	58	57	Matig	Matig	1
04287	4033KB, Linge Singel, 58	1,5	43	16	56	59	43	58	57	Matig	Matig	1
04993	4033KJ, Liendense Singel, 30	4,5	43	17	53	57	43	56	54	Matig	Redelijk	2
06434	4033KG, Gelderse Singel, 80	4,5	43	17	55	58	43	57	56	Matig	Matig	1
09934	4033KB, Linge Singel, 22	4,5	43	16	58	61	43	60	59	Matig	Matig	1
09474	4053HE, Molenstraat, 10	4,5	43	21	52	49	43	55	53	Redelijk	Redelijk	2
03674	4053HW, Pottumsestraat, 9	1,5	43	26	56	46	43	57	56	Matig	Matig	1
06400	4033KD, Gelderse Singel, 49	4,5	43	16	53	58	43	56	55	Matig	Redelijk	1
04356	4054NG, Meersteeg, 11	1,5	43	16	61	60	43	62	62	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
05319	4033KK, Echteldse Singel, 9	4,5	43	18	54	56	43	56	55	Matig	Redelijk	1
06425	4033KC, Gelderse Singel, 47	1,5	43	18	50	56	43	55	52	Redelijk	Redelijk	3
06118	4033KA, Linge Singel, 45	4,5	43	16	55	59	43	58	56	Matig	Matig	2
04295	4033KA, Linge Singel, 31c	4,5	43	16	61	63	43	62	62	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
07145	4033KL, Echteldse Singel, 2	4,5	43	16	52	56	43	55	53	Redelijk	Redelijk	2
09713	4033KE, Gelderse Singel, 10	4,5	43	16	54	58	43	57	55	Matig	Redelijk	2
04766	4033KC, Gelderse Singel, 21	4,5	43	14	55	58	43	57	56	Matig	Matig	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
04946	4033KE, Gelderse Singel, 20	1,5	43	16	49	54	43	54	51	Redelijk	Redelijk	3
04846	4033KJ, Liendense Singel, 40	4,5	43	18	54	57	43	57	55	Matig	Redelijk	2
06286	4033KB, Linge Singel, 28	4,5	43	17	56	61	43	59	58	Matig	Matig	1
05108	4033KJ, Liendense Singel, 18	4,5	43	18	50	55	43	55	52	Redelijk	Redelijk	3
09373	4053HD, Molenstraat, 15a	4,5	43	23	52	50	43	55	53	Redelijk	Redelijk	2
04279	4033KB, Linge Singel, 68	4,5	43	16	58	59	43	59	59	Matig	Matig	0
04865	4033KE, Gelderse Singel, 48	4,5	43	17	51	56	43	55	53	Redelijk	Redelijk	2
04798	4033KG, Gelderse Singel, 52	4,5	43	17	51	55	43	55	53	Redelijk	Redelijk	2
15366	4053HW, Pottumsestraat, 4	4,5	43	33	57	53	43	58	57	Matig	Matig	1
09760	4033KM, Betuwe Singel, 9	4,5	43	16	55	58	43	57	56	Matig	Matig	1
06356	4033KD, Gelderse Singel, 67	4,5	43	18	57	59	43	59	58	Matig	Matig	1
09264	4053HD, Molenstraat, 7	1,5	43	27	51	49	43	54	52	Redelijk	Redelijk	2
01361	4054HA, Stationsweg, 25	1,5	43	12	45	45	43	52	47	Redelijk	Goed	5
10158	4033KP, Batouwse Singel, 5	4,5	43	19	52	48	43	55	53	Redelijk	Redelijk	2
04890	4033KJ, Liendense Singel, 42	4,5	43	18	54	57	43	57	55	Matig	Redelijk	2
04301	4033KB, Linge Singel, 56	4,5	43	16	55	60	43	58	57	Matig	Matig	1
16888	4053HE, Molenstraat, 24	7,5	43	25	52	51	43	55	53	Redelijk	Redelijk	2
07108	4033KD, Gelderse Singel, 61	4,5	43	14	56	60	43	58	57	Matig	Matig	1
01767	4033KM, Betuwe Singel, 3	1,5	43	16	49	54	43	54	51	Redelijk	Redelijk	3
08487	4053HD, Molenstraat, 9	4,5	43	27	53	51	43	56	54	Matig	Redelijk	2
05166	4033KK, Echteldse Singel, 25	4,5	43	18	55	58	43	57	56	Matig	Matig	1
04257	4033KB, Linge Singel, 62	4,5	43	16	59	61	43	60	60	Matig	Matig	0
01815	4054NG, Meersteeg, 15	1,5	43	16	60	61	43	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
05650	4033KN, Betuwe Singel, 32	4,5	43	18	53	53	43	56	54	Matig	Redelijk	2
05899	4033KP, Batouwse Singel, 55	4,5	43	18	53	54	43	56	54	Matig	Redelijk	2

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
08948	4054NE, Brenksestraat, 8	4,5	43	16	56	60	43	58	57	Matig	Matig	1
09675	4033KC, Gelderse Singel, 7	4,5	43	15	54	59	43	57	56	Matig	Matig	1
09450	4053HV, Oudesteeg, 5	4,5	43	27	53	51	43	56	54	Matig	Redelijk	2
09442	4053HE, Molenstraat, 22	4,5	43	25	52	51	43	55	53	Redelijk	Redelijk	2
05567	4033KM, Betuwe Singel, 39	4,5	43	18	51	50	43	54	52	Redelijk	Redelijk	2
05270	4033KK, Echteldse Singel, 23	4,5	43	18	53	57	43	56	54	Matig	Redelijk	2
01779	4033KP, Batouwse Singel, 3	1,5	43	16	55	57	43	57	56	Matig	Matig	1
06629	4033KE, Gelderse Singel, 24	4,5	43	16	55	59	43	58	56	Matig	Matig	2
06003	4033KA, Linge Singel, 47	4,5	43	15	54	57	43	57	55	Matig	Redelijk	2
01842	4033AK, Veldstraat, 2b	1,5	43	22	51	42	43	54	51	Redelijk	Redelijk	3
04318	4033KB, Linge Singel, 54	4,5	43	15	58	61	43	60	59	Matig	Matig	1
10146	4033KN, Betuwe Singel, 2	4,5	43	16	54	57	43	57	55	Matig	Redelijk	2
01385	4053HD, Molenstraat, 7a	1,5	43	27	51	50	43	54	52	Redelijk	Redelijk	2
06102	4033KD, Gelderse Singel, 77	4,5	43	16	60	60	43	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
06509	4033KC, Gelderse Singel, 37	4,5	43	15	50	56	43	55	52	Redelijk	Redelijk	3
01739	4033KE, Gelderse Singel, 4	1,5	43	19	52	55	43	55	53	Redelijk	Redelijk	2
04914	4033KH, Liendense Singel, 19	4,5	43	18	53	56	43	56	54	Matig	Redelijk	2
09748	4033KM, Betuwe Singel, 13	4,5	43	18	55	58	43	57	56	Matig	Matig	1
15936	4053HW, Pottumsestraat, 18	4,5	43	26	52	48	43	55	53	Redelijk	Redelijk	2
06232	4033KB, Linge Singel, 34	4,5	43	16	56	61	43	59	58	Matig	Matig	1
04266	4033KB, Linge Singel, 60	4,5	43	15	58	62	43	60	59	Matig	Matig	1
05227	4033KM, Betuwe Singel, 17	4,5	43	16	54	58	43	57	55	Matig	Redelijk	2
05934	4033KB, Linge Singel, 52	4,5	43	15	53	57	43	56	54	Matig	Redelijk	2
04781	4033KC, Gelderse Singel, 25	4,5	43	12	50	54	43	54	52	Redelijk	Redelijk	2
06463	4033KD, Gelderse Singel, 55	1,5	43	15	50	55	43	55	52	Redelijk	Redelijk	3

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
09312	4053HD, Molenstraat, 11	4,5	43	25	52	51	43	55	53	Redelijk	Redelijk	2
05734	4033KN, Betuwe Singel, 46	4,5	43	16	54	58	43	57	55	Matig	Redelijk	2
06790	4033KN, Betuwe Singel, 10	4,5	43	16	53	57	43	56	54	Matig	Redelijk	2
01084	4054HA, Stationsweg, 13	1,5	43	9	50	56	43	55	52	Redelijk	Redelijk	3
06497	4033KC, Gelderse Singel, 43	4,5	43	18	52	54	43	55	53	Redelijk	Redelijk	2
01704	4033AK, Veldstraat, 3a	1,5	43	31	53	55	43	56	54	Matig	Redelijk	2
09777	4033KN, Betuwe Singel, 6	4,5	43	16	53	57	43	56	54	Matig	Redelijk	2
05158	4033KH, Liendense Singel, 3	4,5	43	17	55	58	43	57	56	Matig	Matig	1
03643	4053HW, Pottumsestraat, 12	1,5	43	24	53	51	43	56	54	Matig	Redelijk	2
01300	4054HA, Stationsweg, 1b	1,5	43	14	54	60	43	57	56	Matig	Matig	1
05599	4033KM, Betuwe Singel, 41	4,5	43	18	50	49	43	54	51	Redelijk	Redelijk	3
05389	4033KK, Echteldse Singel, 5	4,5	43	17	51	55	43	55	53	Redelijk	Redelijk	2
09785	4033KN, Betuwe Singel, 4	4,5	43	16	53	57	43	56	54	Matig	Redelijk	2
04757	4033KG, Gelderse Singel, 66	4,5	43	13	54	57	43	57	55	Matig	Redelijk	2
06597	4033KH, Liendense Singel, 35	4,5	43	17	51	55	43	55	53	Redelijk	Redelijk	2
05147	4033KJ, Liendense Singel, 22	4,5	43	13	53	57	43	56	54	Matig	Redelijk	2
05190	4033KM, Betuwe Singel, 19	4,5	43	14	56	58	43	58	57	Matig	Matig	1
03907	4053HW, Pottumsestraat, 20	1,5	43	26	55	52	43	57	56	Matig	Matig	1
00215	4054NG, Meersteeg, 7	1,5	43	16	64	66	43	65	65	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
01571	4053HE, Molenstraat, 16	1,5	43	27	51	48	43	54	52	Redelijk	Redelijk	2
05328	4033KM, Betuwe Singel, 25	1,5	43	16	47	54	43	54	50	Redelijk	Goed	4
03659	4053HW, Pottumsestraat, 8b	1,5	42	31	55	53	42	57	56	Matig	Matig	1
06239	4033KD, Gelderse Singel, 75	4,5	43	13	59	60	43	60	60	Matig	Matig	0
06811	4033KP, Batouwse Singel, 21	4,5	43	11	54	56	43	56	55	Matig	Redelijk	1
05076	4033KK, Echteldse Singel, 29	4,5	43	17	52	55	43	55	53	Redelijk	Redelijk	2

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
05867	4033KP, Batouwse Singel, 41	4,5	43	17	51	50	43	54	52	Redelijk	Redelijk	2
06773	4033KN, Betuwe Singel, 16	4,5	43	17	52	56	43	55	53	Redelijk	Redelijk	2
06055	4033KB, Linge Singel, 42	4,5	43	16	54	58	43	57	55	Matig	Redelijk	2
15397	4053HW, Pottumsestraat, 30	4,5	41	37	62	57	42	62	62	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
05257	4033KJ, Liendense Singel, 2a	1,5	43	13	47	53	43	53	50	Redelijk	Goed	3
05223	4033KN, Betuwe Singel, 8	4,5	43	16	53	57	43	56	54	Matig	Redelijk	2
06201	4033KB, Linge Singel, 38	4,5	43	16	56	60	43	58	57	Matig	Matig	1
06616	4033KE, Gelderse Singel, 40	1,5	43	14	49	53	43	54	51	Redelijk	Redelijk	3
04879	4033KH, Liendense Singel, 41	4,5	43	16	53	56	43	56	54	Matig	Redelijk	2
05287	4033KJ, Liendense Singel, 10	4,5	43	15	53	57	43	56	54	Matig	Redelijk	2
04715	4054NE, Brenksestraat, 5	4,5	43	17	60	61	43	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
06450	4033KD, Gelderse Singel, 51	4,5	42	18	56	59	42	58	57	Matig	Matig	1
03866	4053HW, Pottumsestraat, 2	1,5	42	23	53	46	42	55	53	Redelijk	Redelijk	2
06455	4033KC, Gelderse Singel, 33	4,5	42	14	55	60	42	57	57	Matig	Matig	0
05112	4033KH, Liendense Singel, 5	4,5	42	17	53	55	42	55	54	Redelijk	Redelijk	1
01398	4053HE, Molenstraat, 12	1,5	42	26	52	49	42	54	53	Redelijk	Redelijk	1
01762	4033KM, Betuwe Singel, 1a	1,5	42	15	52	53	42	54	53	Redelijk	Redelijk	1
17154	4053HD, Molenstraat, 1	7,5	42	29	54	51	42	56	55	Matig	Redelijk	1
06493	4033KD, Gelderse Singel, 53	4,5	42	15	53	58	42	56	55	Matig	Redelijk	1
05490	4033KM, Betuwe Singel, 37	4,5	42	18	50	49	42	53	51	Redelijk	Redelijk	2
06575	4033KG, Gelderse Singel, 56	4,5	42	16	55	59	42	57	56	Matig	Matig	1
04900	4033KE, Gelderse Singel, 34	4,5	42	13	52	55	42	55	53	Redelijk	Redelijk	2
05343	4033KK, Echteldse Singel, 21	4,5	42	16	53	56	42	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05671	4033KN, Betuwe Singel, 36	4,5	42	16	51	51	42	54	52	Redelijk	Redelijk	2
04815	4033KE, Gelderse Singel, 44	4,5	42	16	53	56	42	55	54	Redelijk	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
05236	4033KM, Betuwe Singel, 21	4,5	42	13	55	58	42	57	56	Matig	Matig	1
01436	4053HE, Molenstraat, 18	1,5	42	26	51	50	42	54	52	Redelijk	Redelijk	2
00040	4054NG, Meersteeg, 9	1,5	42	16	64	65	42	65	65	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
04958	4033KE, Gelderse Singel, 32	4,5	42	14	52	55	42	55	53	Redelijk	Redelijk	2
00962	4053HE, Molenstraat, 20	1,5	42	28	49	50	42	53	50	Redelijk	Goed	3
09724	4033BG, Hoogmeien, 16	4,5	42	11	53	55	42	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05142	4033KL, Echteldse Singel, 40	4,5	42	17	52	56	42	55	53	Redelijk	Redelijk	2
06902	4054NZ, Betuwe Singel, 51	4,5	42	14	53	56	42	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05332	4033KN, Betuwe Singel, 14	4,5	42	14	53	57	42	56	54	Matig	Redelijk	2
05089	4033KH, Liendense Singel, 9	4,5	42	16	55	59	42	57	56	Matig	Matig	1
05264	4033KJ, Liendense Singel, 2	4,5	42	16	54	58	42	56	55	Matig	Redelijk	1
03948	4053HE, Molenstraat, 4	1,5	42	30	54	51	42	56	55	Matig	Redelijk	1
05931	4033KP, Batouwse Singel, 53	4,5	42	17	54	56	42	56	55	Matig	Redelijk	1
06049	4033KR, Batouwse Singel, 95	4,5	42	18	49	55	42	53	52	Redelijk	Redelijk	1
04769	4033KG, Gelderse Singel, 54	4,5	42	15	52	57	42	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06175	4033KS, Batouwse Singel, 107	4,5	42	17	53	55	42	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05480	4033KL, Echteldse Singel, 8	4,5	42	14	54	57	42	56	55	Matig	Redelijk	1
05195	4033KH, Liendense Singel, 1	1,5	42	17	51	56	42	54	53	Redelijk	Redelijk	1
04387	4054MX, Voorstraat, 30	4,5	42	17	61	62	42	62	62	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
06125	4033KS, Batouwse Singel, 105	4,5	42	17	49	49	42	53	50	Redelijk	Goed	3
05716	4033KN, Betuwe Singel, 50	4,5	42	14	52	56	42	55	53	Redelijk	Redelijk	2
10069	4033BG, Hoogmeien, 18	4,5	42	17	53	55	42	55	54	Redelijk	Redelijk	1
10151	4033KP, Batouwse Singel, 5a	4,5	42	9	55	59	42	57	56	Matig	Matig	1
05032	4033KJ, Liendense Singel, 34	4,5	42	14	52	57	42	55	54	Redelijk	Redelijk	1
09840	4033AH, Vogelenzangseweg, 42	4,5	42	20	51	53	42	54	52	Redelijk	Redelijk	2

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
06736	4033KR, Batouwse Singel, 59	4,5	42	15	53	55	42	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05177	4033KL, Echteldse Singel, 44	4,5	42	17	53	57	42	56	54	Matig	Redelijk	2
04944	4033KH, Liendense Singel, 17	4,5	42	16	55	59	42	57	56	Matig	Matig	1
05006	4033KH, Liendense Singel, 13	4,5	42	16	56	59	42	58	57	Matig	Matig	1
05434	4033KM, Betuwe Singel, 33	4,5	42	16	51	52	42	54	52	Redelijk	Redelijk	2
06038	4033KR, Batouwse Singel, 99	4,5	42	17	48	54	42	53	51	Redelijk	Redelijk	2
06923	4054NZ, Betuwe Singel, 69	4,5	42	18	54	56	42	56	55	Matig	Redelijk	1
06951	4054NZ, Betuwe Singel, 60	4,5	42	17	53	56	42	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06214	4033KS, Batouwse Singel, 119	4,5	42	16	52	54	42	55	53	Redelijk	Redelijk	2
05956	4033KP, Batouwse Singel, 51	1,5	42	12	50	52	42	53	51	Redelijk	Redelijk	2
04974	4033KH, Liendense Singel, 15	4,5	42	16	55	59	42	57	56	Matig	Matig	1
11356	4033BB, Meertenwei, 4	4,5	42	23	52	54	42	55	53	Redelijk	Redelijk	2
15645	4051BZ, Groenestraat, 45	4,5	41	34	55	54	42	56	56	Matig	Matig	0
06136	4033KR, Batouwse Singel, 103	4,5	42	16	50	54	42	54	52	Redelijk	Redelijk	2
05450	4033KN, Betuwe Singel, 20	4,5	42	17	52	50	42	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06567	4033KG, Gelderse Singel, 60	4,5	42	15	51	52	42	54	52	Redelijk	Redelijk	2
01791	4033KP, Batouwse Singel, 1a	1,5	42	16	50	52	42	53	51	Redelijk	Redelijk	2
06440	4033KD, Gelderse Singel, 65	4,5	42	16	52	57	42	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05553	4033KP, Batouwse Singel, 13	4,5	42	17	51	47	42	54	52	Redelijk	Redelijk	2
05315	4033KJ, Liendense Singel, 8	4,5	42	16	53	55	42	55	54	Redelijk	Redelijk	1
03794	4053HW, Pottumsestraat, 10	1,5	41	34	53	49	42	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05984	4033KB, Linge Singel, 44	4,5	42	14	60	62	42	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
07223	4033KG, Gelderse Singel, 72	4,5	42	18	52	55	42	55	53	Redelijk	Redelijk	2
06015	4033KB, Linge Singel, 48	4,5	42	16	59	61	42	60	60	Matig	Matig	0
06483	4033KG, Gelderse Singel, 70	4,5	42	16	56	59	42	58	57	Matig	Matig	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
05127	4033KJ, Liendense Singel, 14	4,5	42	18	51	54	42	54	52	Redelijk	Redelijk	2
09819	4033BP, Provincialeweg, 1a	4,5	42	28	55	53	42	56	56	Matig	Matig	0
04791	4033KG, Gelderse Singel, 64	4,5	42	16	51	54	42	54	52	Redelijk	Redelijk	2
15433	4053HW, Pottumsestraat, 28a	4,5	42	25	59	52	42	60	59	Matig	Matig	1
09807	4033BB, Meertenwei, 8	1,5	42	23	51	54	42	54	52	Redelijk	Redelijk	2
05522	4033KN, Betuwe Singel, 26	1,5	42	16	49	50	42	53	50	Redelijk	Goed	3
06324	4033KS, Batouwse Singel, 139	4,5	42	17	50	55	42	54	52	Redelijk	Redelijk	2
05209	4033KJ, Liendense Singel, 12	4,5	42	17	52	55	42	55	53	Redelijk	Redelijk	2
03699	4053HW, Pottumsestraat, 14	1,5	41	35	56	54	42	57	57	Matig	Matig	0
06827	4033KS, Batouwse Singel, 115a	4,5	42	16	52	54	42	55	53	Redelijk	Redelijk	2
05581	4033KN, Betuwe Singel, 30	4,5	42	16	52	50	42	54	53	Redelijk	Redelijk	1
04848	4033KH, Liendense Singel, 25	4,5	42	16	55	59	42	57	56	Matig	Matig	1
05588	4033KP, Batouwse Singel, 15	4,5	42	16	50	48	42	53	51	Redelijk	Redelijk	2
05908	4033KP, Batouwse Singel, 43	4,5	42	17	50	48	42	53	51	Redelijk	Redelijk	2
04868	4033KH, Liendense Singel, 21	4,5	42	16	55	59	42	57	56	Matig	Matig	1
01846	4033BD, J. van der Leeweg, 2a	1,5	42	20	49	51	42	53	50	Redelijk	Goed	3
05732	4033KN, Betuwe Singel, 48	4,5	42	13	52	56	42	55	53	Redelijk	Redelijk	2
04002	4053HW, Pottumsestraat, 16	1,5	41	35	56	54	42	57	57	Matig	Matig	0
06637	4033KH, Liendense Singel, 23	4,5	42	16	56	59	42	58	57	Matig	Matig	1
15467	4053HW, Pottumsestraat, 32	4,5	41	30	62	55	41	62	62	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
00965	4053HE, Molenstraat, 14	1,5	42	25	51	47	42	54	52	Redelijk	Redelijk	2
03953	4053HW, Pottumsestraat, 1	1,5	41	29	53	49	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05536	4033KN, Betuwe Singel, 28	4,5	42	16	52	55	42	55	53	Redelijk	Redelijk	2
05630	4033KP, Batouwse Singel, 19	4,5	42	18	48	40	42	52	49	Redelijk	Goed	3
05444	4033KK, Echteldse Singel, 1	4,5	42	16	55	58	42	57	56	Matig	Matig	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
04917	4033KJ, Liendense Singel, 44	4,5	42	16	52	56	42	55	53	Redelijk	Redelijk	2
07058	4054NX, Echteldse Singel, 10	4,5	42	16	54	56	42	56	55	Matig	Redelijk	1
04368	4054NG, Meersteeg, 1	4,5	42	15	64	69	42	66	66	Slecht	Slecht	0
06922	4054NZ, Betuwe Singel, 71	4,5	42	17	53	55	42	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06864	4054NX, Echteldse Singel, 22	4,5	42	14	51	57	42	55	53	Redelijk	Redelijk	2
08951	4054JE, Wijenburgsestraat, 4	4,5	42	18	51	51	42	54	52	Redelijk	Redelijk	2
07207	4033KD, Gelderse Singel, 71	4,5	42	16	59	61	42	60	60	Matig	Matig	0
06757	4033KP, Batouwse Singel, 23	1,5	42	12	50	56	42	54	52	Redelijk	Redelijk	2
05042	4033KJ, Liendense Singel, 16	4,5	42	16	49	52	42	53	51	Redelijk	Redelijk	2
11494	4033BP, Provincialeweg, 1b	4,5	41	27	52	54	41	54	53	Redelijk	Redelijk	1
03758	4053HE, Molenstraat, 2	1,5	41	29	53	50	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
01025	4053HD, Molenstraat, 5	1,5	41	26	52	49	41	54	53	Redelijk	Redelijk	1
07137	4033KS, Batouwse Singel, 137b	4,5	42	17	50	54	42	54	52	Redelijk	Redelijk	2
15701	4053HW, Pottumsestraat, 6	4,5	41	33	56	51	42	57	56	Matig	Matig	1
01340	4053HV, Oudesteeg, 6a	1,5	41	25	50	49	41	53	51	Redelijk	Redelijk	2
09292	4053HV, Oudesteeg, 3	4,5	41	28	49	49	41	52	50	Redelijk	Goed	2
05417	4033KN, Betuwe Singel, 18	4,5	41	16	49	51	41	52	50	Redelijk	Goed	2
06989	4054NX, Echteldse Singel, 18	4,5	41	14	53	57	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05011	4033KJ, Liendense Singel, 26	4,5	41	16	53	58	41	56	55	Matig	Redelijk	1
05130	4033KJ, Liendense Singel, 20	4,5	41	14	52	57	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
15506	4053HW, Pottumsestraat, 22	4,5	40	36	60	55	41	61	60	Tamelijk slecht	Matig	1
06720	4033KS, Batouwse Singel, 127	4,5	41	17	51	54	41	54	52	Redelijk	Redelijk	2
09590	4053HG, Molensteeg, 11	4,5	41	23	51	49	41	53	52	Redelijk	Redelijk	1
07091	4033KN, Betuwe Singel, 72	4,5	41	17	51	52	41	54	52	Redelijk	Redelijk	2
03994	4053HW, Pottumsestraat, 8a	1,5	41	34	55	52	42	56	56	Matig	Matig	0

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
06310	4033KD, Gelderse Singel, 73	4,5	41	16	55	58	41	57	56	Matig	Matig	1
15514	4053HW, Pottumsestraat, 28	4,5	41	26	57	54	41	58	57	Matig	Matig	1
01810	4033BP, Provincialeweg, 1	1,5	41	22	48	50	41	52	49	Redelijk	Goed	3
09314	4053HG, Molensteeg, 10	4,5	41	25	52	50	41	54	53	Redelijk	Redelijk	1
09055	4053HV, Oudesteeg, 6	4,5	41	28	52	50	41	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06878	4054NZ, Betuwe Singel, 54	4,5	41	13	52	56	41	55	53	Redelijk	Redelijk	2
08792	4054MT, Achterstraat, 16	4,5	41	17	51	51	41	53	52	Redelijk	Redelijk	1
09833	4033BE, Hoogmeien, 13	4,5	41	20	52	54	41	54	53	Redelijk	Redelijk	1
04653	4054MV, Voorstraat, 51	1,5	41	15	55	52	41	56	56	Matig	Matig	0
05426	4033KM, Betuwe Singel, 31	4,5	41	17	48	50	41	52	49	Redelijk	Goed	3
15707	4053HW, Pottumsestraat, 24	4,5	40	36	60	56	41	61	60	Tamelijk slecht	Matig	1
05296	4033KK, Echteldse Singel, 11	4,5	41	16	54	58	41	56	55	Matig	Redelijk	1
05642	4033KN, Betuwe Singel, 70	4,5	41	16	53	56	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
04807	4033KH, Liendense Singel, 27	4,5	41	16	55	59	41	57	56	Matig	Matig	1
05348	4033KK, Echteldse Singel, 7	4,5	41	16	54	58	41	56	55	Matig	Redelijk	1
09609	4054MV, Voorstraat, 21	4,5	41	15	52	52	41	54	53	Redelijk	Redelijk	1
04341	4054NB, Tulpstraat, 11	4,5	41	17	51	51	41	53	52	Redelijk	Redelijk	1
07157	4033KN, Betuwe Singel, 22	4,5	41	17	49	51	41	52	50	Redelijk	Goed	2
05399	4033KM, Betuwe Singel, 29	4,5	41	16	52	53	41	54	53	Redelijk	Redelijk	1
15422	4053HW, Pottumsestraat, 26	4,5	40	36	60	56	41	61	60	Tamelijk slecht	Matig	1
15498	4051BZ, Groenestraat, 37	4,5	40	36	57	53	41	58	58	Matig	Matig	0
06661	4033KJ, Liendense Singel, 38	4,5	41	16	53	55	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05079	4033KJ, Liendense Singel, 24	4,5	41	15	50	55	41	54	52	Redelijk	Redelijk	2
06608	4033KH, Liendense Singel, 29	4,5	41	16	53	56	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
15797	4051CB, Heuningstraat, 38	4,5	41	25	53	49	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
09800	4033KP, Batouwse Singel, 9	4,5	41	16	50	48	41	53	51	Redelijk	Redelijk	2
03682	4053HW, Pottumsestraat, 8	1,5	41	32	53	49	42	55	54	Redelijk	Redelijk	1
15779	4051CV, Mercuriusweg, 12b	4,5	41	25	52	49	41	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05527	4033KP, Batouwse Singel, 11	4,5	41	16	50	48	41	53	51	Redelijk	Redelijk	2
06419	4033KG, Gelderse Singel, 82	4,5	41	4	55	60	41	57	57	Matig	Matig	0
05665	4033KP, Batouwse Singel, 25	4,5	41	18	47	43	41	51	48	Redelijk	Goed	3
15471	4053HW, Pottumsestraat, 32a	4,5	39	37	63	59	41	63	63	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
06523	4033KG, Gelderse Singel, 76	4,5	41	14	53	56	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
03971	4053HK, Keizerstraat, 94	1,5	41	25	49	47	41	52	50	Redelijk	Goed	2
06469	4033KG, Gelderse Singel, 78	4,5	41	13	53	59	41	56	55	Matig	Redelijk	1
08712	4054NB, Tulpstraat, 4	4,5	41	17	48	50	41	52	49	Redelijk	Goed	3
05098	4033KK, Echteldse Singel, 27	1,5	41	16	49	55	41	53	52	Redelijk	Redelijk	1
09512	4053HH, Keizerstraat, 19	4,5	41	22	48	48	41	52	49	Redelijk	Goed	3
05607	4033KM, Betuwe Singel, 47	4,5	41	16	52	56	41	55	53	Redelijk	Redelijk	2
01589	4033AH, Vogelenzangseweg, 46a	1,5	41	14	49	51	41	52	50	Redelijk	Goed	2
06627	4033KH, Liendense Singel, 37	1,5	41	15	49	54	41	53	51	Redelijk	Redelijk	2
15915	4051CM, Walenhoekseweg, 2	4,5	38	38	72	64	41	72	72	Zeer slecht	Zeer slecht	0
15713	4051CB, Heuningstraat, 42	4,5	41	29	54	50	41	55	55	Redelijk	Redelijk	0
11235	4033BE, Hoogmeien, 9	4,5	41	20	51	53	41	54	52	Redelijk	Redelijk	2
01625	4033BB, Meertenwei, 4a	1,5	41	23	50	52	41	53	51	Redelijk	Redelijk	2
06807	4033KK, Echteldse Singel, 13	4,5	41	16	51	54	41	54	52	Redelijk	Redelijk	2
06797	4033KH, Liendense Singel, 31	4,5	41	16	51	55	41	54	53	Redelijk	Redelijk	1
16900	4033AK, Veldstraat, 1	7,5	41	30	59	54	41	60	59	Matig	Matig	1
10214	4033BB, Meertenwei, 6	4,5	41	23	51	53	41	54	52	Redelijk	Redelijk	2
05697	4033KN, Betuwe Singel, 38	1,5	41	16	49	51	41	52	50	Redelijk	Goed	2

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
07217	4033KD, Gelderse Singel, 81	4,5	41	15	59	61	41	60	60	Matig	Matig	0
05464	4033KN, Betuwe Singel, 24	4,5	41	17	51	50	41	53	52	Redelijk	Redelijk	1
06944	4054NZ, Betuwe Singel, 62	4,5	41	13	52	56	41	55	53	Redelijk	Redelijk	2
05053	4033KJ, Liendense Singel, 32	4,5	41	15	51	53	41	54	52	Redelijk	Redelijk	2
05205	4033KK, Echteldse Singel, 15	4,5	41	16	52	54	41	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06335	4033KG, Gelderse Singel, 84	4,5	41	16	54	59	41	56	56	Matig	Matig	0
00417	4033BG, Hoogmeien, 28a	1,5	41	16	50	52	41	53	51	Redelijk	Redelijk	2
17180	4051CA, Heuningstraat, 27	1,5	40	31	51	48	41	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05688	4033KP, Batouwse Singel, 27	4,5	41	8	53	57	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05459	4033KM, Betuwe Singel, 35	4,5	41	15	51	52	41	54	52	Redelijk	Redelijk	2
10112	4033BR, Provincialeweg, 10	4,5	41	27	67	53	41	67	67	Slecht	Slecht	0
07043	4054NX, Echteldse Singel, 36	4,5	41	17	51	56	41	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05844	4033KR, Batouwse Singel, 65	4,5	41	12	53	55	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06562	4033KH, Liendense Singel, 33	4,5	41	16	53	56	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05614	4033KM, Betuwe Singel, 45	4,5	41	15	53	56	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
09104	4054MT, Achterstraat, 8	4,5	41	17	52	48	41	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06850	4033KS, Batouwse Singel, 133	4,5	41	14	49	54	41	53	51	Redelijk	Redelijk	2
16079	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 28	4,5	40	31	54	54	41	56	55	Matig	Redelijk	1
09813	4033AH, Vogelenzangseweg, 44	4,5	41	20	51	53	41	54	52	Redelijk	Redelijk	2
01783	4033AH, Vogelenzangseweg, 46b	1,5	41	19	50	52	41	53	51	Redelijk	Redelijk	2
05597	4033KP, Batouwse Singel, 17	4,5	41	16	50	48	41	53	51	Redelijk	Redelijk	2
08640	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 5	4,5	41	16	50	49	41	53	51	Redelijk	Redelijk	2
15329	4053HK, Keizerstraat, 92	1,5	41	24	49	47	41	52	50	Redelijk	Goed	2
04935	4033KJ, Liendense Singel, 36	4,5	41	17	53	56	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
08836	4054MT, Achterstraat, 14	4,5	41	10	51	53	41	54	52	Redelijk	Redelijk	2

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
07179	4033KL, Echteldse Singel, 38	4,5	41	16	50	56	41	54	52	Redelijk	Redelijk	2
10105	4033AH, Vogelenzangseweg, 38	4,5	41	20	50	52	41	53	51	Redelijk	Redelijk	2
05708	4033KP, Batouwse Singel, 29	4,5	41	16	49	45	41	52	50	Redelijk	Goed	2
01600	4033KP, Batouwse Singel, 7	1,5	41	15	48	46	41	52	49	Redelijk	Goed	3
06910	4054NX, Echteldse Singel, 28	4,5	41	17	52	56	41	55	53	Redelijk	Redelijk	2
15776	4051CV, Mercuriusweg, 12c	4,5	41	24	53	49	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06823	4033KS, Batouwse Singel, 115	1,5	41	12	47	53	41	52	50	Redelijk	Goed	2
06383	4033BG, Hoogmeien, 30	4,5	41	15	56	56	41	57	57	Matig	Matig	0
05499	4033KL, Echteldse Singel, 6	4,5	41	15	53	56	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
10138	4033BG, Hoogmeien, 12	1,5	41	14	50	53	41	53	51	Redelijk	Redelijk	2
03832	4051CB, Heuningstraat, 36	1,5	40	28	52	48	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
16068	4033BP, Provincialeweg, 1c	4,5	40	33	53	55	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
15988	4033BL, Burgemeester Houtkoperweg, 38	4,5	39	35	52	55	40	54	54	Redelijk	Redelijk	0
01411	4053HE, Molenstraat, 26	1,5	41	23	51	48	41	53	52	Redelijk	Redelijk	1
07040	4054NZ, Betuwe Singel, 49	4,5	41	16	52	56	41	55	53	Redelijk	Redelijk	2
05779	4033KP, Batouwse Singel, 35	4,5	41	15	48	51	41	52	50	Redelijk	Goed	2
09205	4054MV, Voorstraat, 31	4,5	41	16	50	49	41	53	51	Redelijk	Redelijk	2
01516	4053HD, Molenstraat, 15b	1,5	41	14	46	44	41	51	47	Redelijk	Goed	4
04603	4054NV, Kerkeland, 1	4,5	41	17	53	49	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05299	4033KK, Echteldse Singel, 17	4,5	41	15	53	57	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
10109	4033AH, Vogelenzangseweg, 36	4,5	41	20	50	52	41	53	51	Redelijk	Redelijk	2
04970	4033KL, Echteldse Singel, 46	1,5	41	15	50	55	41	54	52	Redelijk	Redelijk	2
05361	4033KK, Echteldse Singel, 19	4,5	41	16	52	55	41	55	53	Redelijk	Redelijk	2
09126	4054NB, Tulpstraat, 5	1,5	41	15	51	49	41	53	52	Redelijk	Redelijk	1
04991	4033KK, Echteldse Singel, 33	4,5	41	16	55	58	41	57	56	Matig	Matig	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
04346	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 22	1,5	41	17	51	50	41	53	52	Redelijk	Redelijk	1
01597	4033AH, Vogelenzangseweg, 46	1,5	41	19	49	52	41	53	51	Redelijk	Redelijk	2
07064	4054NX, Echteldse Singel, 12	4,5	41	16	53	57	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
07005	4054NX, Echteldse Singel, 16	4,5	41	14	53	57	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
02312	4033BB, Meertenwei, 2a	1,5	40	23	50	52	40	53	51	Redelijk	Redelijk	2
16022	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 30	4,5	40	30	55	54	40	56	56	Matig	Matig	0
10083	4033AG, Vogelenzangseweg, 51	4,5	40	17	51	53	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
04821	4033KH, Liendense Singel, 39	4,5	40	16	54	57	40	56	55	Matig	Redelijk	1
01258	4054MV, Voorstraat, 25	1,5	40	12	51	53	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
08205	4053HH, Keizerstraat, 1	4,5	40	19	48	45	40	51	49	Redelijk	Goed	2
00465	4054NZ, Betuwe Singel, 67	1,5	40	17	50	53	40	53	51	Redelijk	Redelijk	2
10002	4033BG, Hoogmeien, 20	4,5	40	17	52	53	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
08736	4054MV, Voorstraat, 39	1,5	40	16	49	48	40	52	50	Redelijk	Goed	2
05743	4033KP, Batouwse Singel, 31	4,5	40	16	48	46	40	51	49	Redelijk	Goed	2
06225	4033KS, Batouwse Singel, 109	4,5	40	16	45	48	40	50	47	Goed	Goed	3
08818	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 2	1,5	40	16	52	51	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
09333	4053HH, Keizerstraat, 15	4,5	40	24	49	48	40	52	50	Redelijk	Goed	2
08670	4054MT, Achterstraat, 10	4,5	40	16	51	50	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
07002	4054NZ, Betuwe Singel, 55	4,5	40	16	52	56	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
16734	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 34a [15/18	4,5	39	33	60	55	40	60	60	Matig	Matig	0
06899	4054NZ, Betuwe Singel, 52	4,5	40	16	51	56	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
08718	4054MX, Voorstraat, 12	1,5	40	10	49	50	40	52	50	Redelijk	Goed	2
07032	4054NX, Echteldse Singel, 32	1,5	40	14	47	53	40	51	50	Redelijk	Goed	1
08821	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 4	1,5	40	16	51	51	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
06965	4054NX, Echteldse Singel, 20	4,5	40	14	52	57	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
15534	4051BX, Groenestraat, 7	4,5	40	32	51	50	41	53	52	Redelijk	Redelijk	1
07196	4033KK, Echteldse Singel, 31	4,5	40	16	54	57	40	56	55	Matig	Redelijk	1
08847	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 1	4,5	40	8	53	56	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
01194	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 3	1,5	40	17	51	51	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
01373	4054JE, Wijenburgsestraat, 1	1,5	40	14	47	46	40	51	48	Redelijk	Goed	3
06276	4033KS, Batouwse Singel, 129	4,5	40	12	50	54	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
16737	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 34a [18/18	4,5	39	33	59	54	40	60	59	Matig	Matig	1
01722	4033BG, Hoogmeien, 26	1,5	40	11	49	52	40	52	51	Redelijk	Redelijk	1
03728	4051BX, Groenestraat, 29	1,5	40	31	51	50	41	53	52	Redelijk	Redelijk	1
15666	4051CA, Heuningstraat, 25	4,5	40	29	51	47	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
01825	4033AL, Zandkuilweg, 2	1,5	40	17	51	53	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
09769	4033BG, Hoogmeien, 14	1,5	40	16	50	52	40	53	51	Redelijk	Redelijk	2
05871	4033KR, Batouwse Singel, 61	4,5	40	16	53	56	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06985	4054NZ, Betuwe Singel, 57	4,5	40	16	52	57	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
08762	4054NB, Tulpstraat, 1	4,5	40	12	54	50	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
00325	4054MS, Achterstraat, 47	1,5	40	15	52	52	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
08686	4054MV, Voorstraat, 45	4,5	40	15	56	58	40	57	57	Matig	Matig	0
05756	4033KN, Betuwe Singel, 44	4,5	40	14	52	56	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
16111	4033BL, Burgemeester Houtkoperweg, 36	4,5	40	30	53	53	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05651	4033KN, Betuwe Singel, 34	4,5	40	16	50	49	40	52	51	Redelijk	Redelijk	1
00474	4054NX, Echteldse Singel, 14	1,5	40	15	48	54	40	52	51	Redelijk	Redelijk	1
05830	4033KR, Batouwse Singel, 69	4,5	40	17	53	56	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
15805	4051CA, Heuningstraat, 23d	4,5	40	32	54	49	41	55	55	Redelijk	Redelijk	0
08702	4054MV, Voorstraat, 43	4,5	40	15	56	58	40	57	57	Matig	Matig	0
06885	4054NX, Echteldse Singel, 34	4,5	40	16	51	56	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
15742	4053HK, Keizerstraat, 80	4,5	40	26	44	48	40	50	47	Goed	Goed	3
15652	4051BZ, Groenestraat, 49	4,5	39	34	55	51	40	56	56	Matig	Matig	0
06414	4033BG, Hoogmeien, 28	4,5	40	16	54	55	40	56	55	Matig	Redelijk	1
06939	4054NX, Echteldse Singel, 26	1,5	40	17	46	52	40	51	49	Redelijk	Goed	2
05921	4033KR, Batouwse Singel, 81	4,5	40	12	50	55	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
03744	4051BX, Groenestraat, 21	1,5	40	31	49	50	41	52	51	Redelijk	Redelijk	1
05721	4033KN, Betuwe Singel, 40	4,5	40	16	50	49	40	52	51	Redelijk	Redelijk	1
06962	4054NZ, Betuwe Singel, 59	4,5	40	16	52	56	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
01716	4033AH, Vogelenzangseweg, 40	1,5	40	20	49	52	40	52	51	Redelijk	Redelijk	1
16732	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 34a [13/18	4,5	39	34	61	55	40	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
05853	4033KR, Batouwse Singel, 63	4,5	40	16	53	56	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
16736	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 34a [17/18	4,5	39	32	60	54	40	60	60	Matig	Matig	0
05475	4033KL, Echteldse Singel, 4	4,5	40	4	53	58	40	55	55	Redelijk	Redelijk	0
00233	4054NT, Hoofakker, 22	1,5	40	14	51	50	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
15658	4051BZ, Groenestraat, 51	4,5	39	34	55	52	40	56	56	Matig	Matig	0
03729	4051BZ, Groenestraat, 31	1,5	39	32	51	50	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
09509	4053HH, Keizerstraat, 17	1,5	40	23	48	46	40	51	49	Redelijk	Goed	2
08719	4054NB, Tulpstraat, 2	4,5	40	16	49	53	40	52	51	Redelijk	Redelijk	1
06977	4054NZ, Betuwe Singel, 58	4,5	40	16	52	56	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
15531	4051BX, Groenestraat, 5	4,5	40	30	52	52	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
09188	4053HV, Oudesteeg, 4	1,5	40	21	48	46	40	51	49	Redelijk	Goed	2
00447	4054NZ, Betuwe Singel, 56	1,5	40	15	47	52	40	51	50	Redelijk	Goed	1
09286	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 20	1,5	40	12	52	50	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
00429	4033KP, Batouwse Singel, 39	1,5	40	16	47	45	40	51	48	Redelijk	Goed	3
15636	4051BZ, Groenestraat, 41	1,5	40	24	47	49	40	51	49	Redelijk	Goed	2

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
00129	4054MT, Achterstraat, 34	1,5	40	17	52	54	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05964	4033KR, Batouwse Singel, 97	4,5	40	15	49	53	40	52	51	Redelijk	Redelijk	1
00434	4054NZ, Betuwe Singel, 63	1,5	40	15	46	52	40	51	49	Redelijk	Goed	2
15169	4033BV, de Hofstede, 38	4,5	40	22	48	48	40	51	49	Redelijk	Goed	2
15573	4051BX, Groenestraat, 15	4,5	39	31	54	52	40	55	55	Redelijk	Redelijk	0
06073	4033KR, Batouwse Singel, 101	4,5	40	13	49	53	40	52	51	Redelijk	Redelijk	1
05766	4033KN, Betuwe Singel, 42	4,5	40	7	53	57	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06205	4033KS, Batouwse Singel, 121	1,5	40	16	46	52	40	51	49	Redelijk	Goed	2
06857	4054NZ, Betuwe Singel, 61	4,5	40	16	52	56	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
01512	4053HV, Oudesteeg, 3a	1,5	40	26	47	46	40	51	48	Redelijk	Goed	3
05116	4033KL, Echteldse Singel, 42	1,5	40	13	52	55	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06154	4033KD, Gelderse Singel, 79	4,5	40	12	58	60	40	59	59	Matig	Matig	0
06686	4033AL, Zandkuilweg, 3	4,5	40	12	51	53	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
06881	4054NZ, Betuwe Singel, 74	4,5	40	15	53	56	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
10579	4033BV, de Hofstede, 49	4,5	40	22	53	51	40	54	54	Redelijk	Redelijk	0
08785	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 8	1,5	40	11	52	50	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05839	4033KR, Batouwse Singel, 67	4,5	40	16	53	56	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
15876	4053HK, Keizerstraat, 90	1,5	40	27	50	48	40	52	51	Redelijk	Redelijk	1
11588	4033BE, Hoogmeien, 3	4,5	40	18	50	52	40	53	51	Redelijk	Redelijk	2
00448	4054NZ, Betuwe Singel, 53	1,5	40	15	47	53	40	51	50	Redelijk	Goed	1
16750	4033BJ, Burgemeester Houtkoperweg, 19	4,5	40	20	52	51	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06867	4054NX, Echteldse Singel, 24	4,5	40	15	51	56	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05762	4033KP, Batouwse Singel, 33	4,5	40	15	48	49	40	51	49	Redelijk	Goed	2
15566	4051CA, Heuningstraat, 23b	4,5	39	31	53	50	40	54	54	Redelijk	Redelijk	0
08927	4054MT, Achterstraat, 4	4,5	40	13	53	54	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
16742	4033BJ, Burgemeester Houtkoperweg, 21	4,5	40	16	49	48	40	52	50	Redelijk	Goed	2
06928	4054NZ, Betuwe Singel, 65	4,5	40	17	53	56	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05626	4033KM, Betuwe Singel, 43	4,5	40	11	51	56	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
13794	4033AG, Vogelenzangseweg, 49	4,5	40	22	50	52	40	53	51	Redelijk	Redelijk	2
04594	4054NV, Kerkeland, 3	4,5	40	13	56	51	40	57	56	Matig	Matig	1
16877	4054MV, Voorstraat, 3	7,5	40	15	53	54	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05969	4033KR, Batouwse Singel, 89	4,5	40	15	50	55	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
06109	4033KR, Batouwse Singel, 93	4,5	40	15	48	51	40	52	50	Redelijk	Goed	2
09501	4054NP, Ommersteinsestraat, 12	4,5	40	17	51	49	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
16013	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 32	1,5	40	27	53	50	40	54	54	Redelijk	Redelijk	0
01790	4033BE, Hoogmeien, 15	1,5	40	15	50	52	40	53	51	Redelijk	Redelijk	2
04490	4054NE, Brenksestraat, 14	4,5	40	15	64	65	40	65	65	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
06936	4054NZ, Betuwe Singel, 64	4,5	40	16	51	56	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
09088	4054MX, Voorstraat, 14	1,5	40	9	49	49	40	52	50	Redelijk	Goed	2
15352	4053HX, De Driehoek, 8	4,5	40	27	50	48	40	52	51	Redelijk	Redelijk	1
05815	4033KR, Batouwse Singel, 71	4,5	40	16	53	56	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
08912	4054MZ, Van Balverenstraat, 5	4,5	40	16	49	50	40	52	50	Redelijk	Goed	2
05793	4033KR, Batouwse Singel, 75	4,5	40	12	53	55	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06730	4033KR, Batouwse Singel, 87	4,5	40	16	51	55	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06221	4033KS, Batouwse Singel, 117	4,5	40	15	51	55	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
09168	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 11	4,5	40	17	51	50	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
15591	4053HK, Keizerstraat, 76	4,5	40	26	51	49	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
08910	4054MZ, Van Balverenstraat, 1	1,5	40	10	49	53	40	52	51	Redelijk	Redelijk	1
15594	4053HK, Keizerstraat, 78	4,5	39	28	51	49	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
09093	4054MN, Ooisestraat, 2	4,5	40	15	53	52	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
01127	4054MV, Voorstraat, 17a	1,5	40	9	51	54	40	54	52	Redelijk	Redelijk	2
10073	4033BE, Hoogmeien, 11	4,5	40	15	50	52	40	53	51	Redelijk	Redelijk	2
05551	4033KN, Betuwe Singel, 74	1,5	40	14	46	51	40	51	49	Redelijk	Goed	2
09304	4053HJ, Keizerstraat, 12	4,5	40	22	49	47	40	52	50	Redelijk	Goed	2
15850	4053HK, Keizerstraat, 100	4,5	39	27	52	50	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06841	4033KS, Batouwse Singel, 123	4,5	40	15	49	52	40	52	51	Redelijk	Redelijk	1
06170	4033KS, Batouwse Singel, 125	4,5	40	14	48	50	40	51	49	Redelijk	Goed	2
15489	4051BZ, Groenestraat, 33	1,5	39	32	51	50	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
09163	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 13	1,5	40	13	50	51	40	53	51	Redelijk	Redelijk	2
08647	4054MS, Achterstraat, 21	1,5	40	14	50	51	40	53	51	Redelijk	Redelijk	2
09533	4053HJ, Keizerstraat, 16	4,5	39	22	49	47	39	51	50	Redelijk	Goed	1
08923	4054MT, Achterstraat, 2	4,5	40	14	53	54	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
08523	4054NB, Tulpstraat, 8	4,5	40	14	53	57	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06250	4033KS, Batouwse Singel, 113	4,5	40	13	51	55	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
15504	4051BZ, Groenestraat, 39	1,5	38	33	52	51	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
09543	4053HJ, Keizerstraat, 22	4,5	39	22	44	45	39	49	46	Goed	Goed	3
00609	4054JE, Wijenburgsestraat, 10	1,5	39	19	45	41	39	49	46	Goed	Goed	3
09562	4053HJ, Keizerstraat, 18	4,5	39	22	49	47	39	51	50	Redelijk	Goed	1
09566	4053HJ, Keizerstraat, 20	4,5	39	22	49	47	39	51	50	Redelijk	Goed	1
01413	4053HG, Molensteeg, 1	1,5	39	22	47	46	39	50	48	Goed	Goed	2
15899	4053HK, Keizerstraat, 96	4,5	39	28	50	47	39	52	51	Redelijk	Redelijk	1
06837	4033KS, Batouwse Singel, 137a	4,5	39	15	47	53	39	51	50	Redelijk	Goed	1
08530	4054MV, Voorstraat, 35	4,5	39	15	54	57	39	56	55	Matig	Redelijk	1
11283	4033BE, Hoogmeien, 5	4,5	39	18	49	52	39	52	51	Redelijk	Redelijk	1
14728	4033BV, de Hofstede, 59a	4,5	39	20	49	46	39	51	50	Redelijk	Goed	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
02974	4033BR, Provincialeweg, 16	1,5	39	21	63	49	39	63	63	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
07424	4053HS, Gasthuisstraat, 13	4,5	39	14	45	45	39	49	47	Goed	Goed	2
08558	4053HN, Dorpsstraat, 52	1,5	39	22	47	46	39	50	48	Goed	Goed	2
09298	4053HJ, Keizerstraat, 10	4,5	39	22	48	47	39	51	49	Redelijk	Goed	2
09182	4053HV, Oudesteeg, 1	4,5	39	25	50	48	39	52	51	Redelijk	Redelijk	1
15762	4051CA, Heuningstraat, 35	4,5	39	28	53	50	39	54	54	Redelijk	Redelijk	0
09081	4054MX, Voorstraat, 16	4,5	39	15	53	55	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
00458	4054NX, Echteldse Singel, 30	1,5	39	15	45	51	39	50	48	Goed	Goed	2
03661	4053HK, Keizerstraat, 98	1,5	39	27	49	47	39	51	50	Redelijk	Goed	1
08860	4054MT, Achterstraat, 4a	4,5	39	15	52	55	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
13136	4033BP, Provincialeweg, 3	4,5	39	20	56	49	39	57	56	Matig	Matig	1
15459	4051BX, Groenestraat, 17	4,5	38	33	54	51	39	55	55	Redelijk	Redelijk	0
01623	4033BG, Hoogmeien, 8	1,5	39	12	47	46	39	50	48	Goed	Goed	2
06036	4033KP, Batouwse Singel, 47	4,5	39	16	50	48	39	52	51	Redelijk	Redelijk	1
06361	4033KS, Batouwse Singel, 141	4,5	39	17	42	37	39	48	43	Goed	Zeer Goed	5
08798	4054MX, Voorstraat, 20	4,5	39	15	51	52	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
09203	4054MV, Voorstraat, 33	4,5	39	15	54	57	39	56	55	Matig	Redelijk	1
00260	4054MA, Spoorstraat, 2	1,5	39	15	51	51	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
07410	4053HS, Gasthuisstraat, 15	4,5	39	22	46	47	39	50	48	Goed	Goed	2
08730	4054NB, Tulpstraat, 3	4,5	39	15	54	55	39	55	55	Redelijk	Redelijk	0
06007	4033KP, Batouwse Singel, 49	4,5	39	11	53	56	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
07503	4053JN, J R Zeemanstraat, 28	4,5	39	20	44	45	39	49	46	Goed	Goed	3
09484	4054NB, Tulpstraat, 9	4,5	39	12	55	55	39	56	56	Matig	Matig	0
15555	4053HK, Keizerstraat, 74	4,5	39	27	50	48	39	52	51	Redelijk	Redelijk	1
08527	4054NB, Tulpstraat, 6	4,5	39	14	53	58	39	55	55	Redelijk	Redelijk	0

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
05786	4033KP, Batouwse Singel, 37	4,5	39	16	48	47	39	51	49	Redelijk	Goed	2
11935	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 16	4,5	39	29	53	54	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
01172	4054MX, Voorstraat, 22	1,5	39	9	49	50	39	52	50	Redelijk	Goed	2
04627	4054MV, Voorstraat, 49	4,5	39	15	57	59	39	58	58	Matig	Matig	0
09603	4054MZ, Van Balverenstraat, 2	4,5	39	15	53	56	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
16006	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 34	4,5	38	31	56	53	39	57	57	Matig	Matig	0
14913	4033BE, Hoogmeien, 7	4,5	39	18	50	51	39	52	51	Redelijk	Redelijk	1
12148	4033BE, Hoogmeien, 1a	4,5	39	16	48	51	39	51	50	Redelijk	Goed	1
15351	4053HK, Keizerstraat, 88	4,5	39	22	48	48	39	51	49	Redelijk	Goed	2
12613	4033AH, Vogelenzangseweg, 34a	4,5	39	20	50	51	39	52	51	Redelijk	Redelijk	1
03892	4051BZ, Groenestraat, 53a	1,5	39	29	51	50	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
08226	4053HJ, Keizerstraat, 2	1,5	39	7	48	45	39	51	49	Redelijk	Goed	2
08790	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 6	4,5	39	15	55	51	39	56	55	Matig	Redelijk	1
08548	4054NC, Dahliastraat, 1	4,5	39	13	54	52	39	55	55	Redelijk	Redelijk	0
11364	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 18	4,5	39	25	51	49	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
03824	4051CB, Heuningstraat, 40	1,5	38	29	53	49	39	54	54	Redelijk	Redelijk	0
01615	4033BG, Hoogmeien, 10a	1,5	39	17	49	51	39	52	50	Redelijk	Goed	2
09277	4053HJ, Keizerstraat, 34	4,5	39	21	47	47	39	50	48	Goed	Goed	2
07972	4053JP, Wethouder M J van den Hatertstraat, 2	4,5	39	17	44	45	39	49	46	Goed	Goed	3
08993	4053HK, Keizerstraat, 62	4,5	39	16	48	46	39	51	49	Redelijk	Goed	2
08245	4053HJ, Keizerstraat, 6	4,5	39	23	49	47	39	51	50	Redelijk	Goed	1
08629	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 7	4,5	39	15	55	51	39	56	55	Matig	Redelijk	1
13130	4033BP, Provincialeweg, 5	4,5	39	21	54	50	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
03940	4053HK, Keizerstraat, 82	1,5	39	22	48	45	39	51	49	Redelijk	Goed	2
03976	4051BZ, Groenestraat, 4	1,5	37	33	59	55	38	60	59	Matig	Matig	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
06726	4033AL, Zandkuilweg, 2a	4,5	39	16	51	53	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
16872	4053HH, Keizerstraat, 11	7,5	39	20	49	47	39	51	50	Redelijk	Goed	1
09241	4053HJ, Keizerstraat, 40	4,5	39	22	48	47	39	51	49	Redelijk	Goed	2
09224	4053HP, Cockenhofstraat, 6	4,5	39	22	46	47	39	50	48	Goed	Goed	2
12193	4033BB, Meertenwei, 1	4,5	39	24	64	48	39	64	64	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
09585	4053HJ, Keizerstraat, 26	4,5	39	22	49	47	39	51	50	Redelijk	Goed	1
09418	4053HJ, Keizerstraat, 24	4,5	39	22	49	47	39	51	50	Redelijk	Goed	1
09015	4053HJ, Keizerstraat, 36	4,5	39	22	48	46	39	51	49	Redelijk	Goed	2
08497	4053HJ, Keizerstraat, 42	1,5	39	18	45	44	39	49	47	Goed	Goed	2
08148	4053HH, Keizerstraat, 13	4,5	39	21	48	46	39	51	49	Redelijk	Goed	2
08019	4054JE, Wijenburgsestraat, 11a	4,5	39	17	49	48	39	51	50	Redelijk	Goed	1
15858	4051CB, Heuningstraat, 34	4,5	38	30	52	47	39	53	53	Redelijk	Redelijk	0
08185	4054JE, Wijenburgsestraat, 13	4,5	39	17	48	47	39	51	49	Redelijk	Goed	2
01307	4054JE, Wijenburgsestraat, 2	1,5	39	17	54	51	39	55	55	Redelijk	Redelijk	0
08391	4053HH, Keizerstraat, 19b	4,5	39	23	48	47	39	51	49	Redelijk	Goed	2
01108	4054MV, Voorstraat, 41	1,5	39	14	52	54	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
02377	4033BB, Meertenwei, 5	1,5	39	23	59	47	39	59	59	Matig	Matig	0
08620	4054JE, Wijenburgsestraat, 5a	4,5	39	18	48	50	39	51	49	Redelijk	Goed	2
15347	4053HX, De Driehoek, 1	4,5	38	24	46	45	38	49	47	Goed	Goed	2
16102	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 22	4,5	38	22	52	50	38	53	53	Redelijk	Redelijk	0
08164	4053HH, Keizerstraat, 7	4,5	38	20	49	47	38	51	50	Redelijk	Goed	1
01253	4054MV, Voorstraat, 27	1,5	38	15	48	48	38	51	49	Redelijk	Goed	2
01247	4054MV, Voorstraat, 29	1,5	38	11	49	51	38	52	50	Redelijk	Goed	2
01029	4053HJ, Keizerstraat, 30	1,5	38	21	46	45	38	49	47	Goed	Goed	2
00629	4054JC, Spijkersestraat, 5	1,5	38	17	46	43	38	49	47	Goed	Goed	2

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden (dB)	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
01062	4053HJ, Keizerstraat, 32	1,5	38	21	47	45	38	50	48	Goed	Goed	2
00542	4053HH, Keizerstraat, 5b	1,5	36	18	47	43	36	50	48	Goed	Goed	2

VI

BIJLAGE: BEREKENINGSRESULTATEN BOVENGRENS INCL. EXTRA REDUCTIE

Overzicht

Hoogste geluidbelasting windpark Echteld-Lienden:	50 (dB)
Hoogste geluidbelasting windparken gezamenlijk:	50 (dB)
Hoogste geluidbelasting cumulatief:	72 (dB)

Miedema classificatie verschuivingen*	
Zeer goed naar Goed	2
Goed naar redelijk	73
Redelijk naar Matig	75
Matig naar Tamelijk slecht	6

*Enkel de genoemde verschuivingen komen voor

Berekeningsresultaten Ondergrens

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
00985	4053JK, Saneringsweg, 3	1,5	50	22	58	54	50	64	58	Tamelijk slecht	Matig	6
01643	4033AR, Panderweg, 4	1,5	47	21	52	54	47	58	53	Matig	Redelijk	5
01735	4033BD, J. van der Leeweg, 8	1,5	47	23	54	56	47	59	55	Matig	Redelijk	4
09902	4033AR, Panderweg, 2	4,5	47	9	57	59	47	60	58	Matig	Matig	2
00940	4053JK, Saneringsweg, 5	1,5	47	28	61	57	47	62	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	1
01001	4054JK, Saneringsweg, 3	1,5	47	18	54	51	47	58	55	Matig	Redelijk	3
10102	4033AK, Veldstraat, 4	4,5	47	34	57	58	47	60	58	Matig	Matig	2
09825	4033AK, Veldstraat, 2	1,5	47	20	50	51	47	57	51	Matig	Redelijk	6
01799	4033AR, Panderweg, 1m	1,5	47	16	54	55	47	59	55	Matig	Redelijk	4
01672	4033AR, Panderweg, 1	1,5	46	16	53	55	46	58	54	Matig	Redelijk	4
01424	4053JK, Saneringsweg, 9	1,5	46	30	63	58	46	64	63	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	1
08893	4054HA, Stationsweg, 19	4,5	46	17	54	51	46	58	55	Matig	Redelijk	3
16048	4033AM, Zilverlandseweg, 1	4,5	45	32	58	60	45	60	59	Matig	Matig	1
09575	4054HB, Stationsweg, 2	4,5	45	18	53	50	45	56	54	Matig	Redelijk	2
01215	4053JH, Veldsteeg, 6	1,5	45	29	55	53	45	58	56	Matig	Matig	2

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
00982	4054JK, Saneringsweg, 1a	1,5	45	18	54	54	45	57	55	Matig	Redelijk	2
09491	4053HE, Molenstraat, 46	4,5	45	20	51	49	45	55	52	Redelijk	Redelijk	3
08332	4053HD, Molenstraat, 21	4,5	45	20	53	50	45	56	54	Matig	Redelijk	2
01488	4054JK, Saneringsweg, 1	1,5	45	15	55	55	45	58	56	Matig	Matig	2
01481	4054NE, Brenksestraat, 2	1,5	45	17	53	50	45	56	54	Matig	Redelijk	2
08898	4054HA, Stationsweg, 21	4,5	45	20	54	55	45	57	55	Matig	Redelijk	2
08975	4053HE, Molenstraat, 36	4,5	44	10	50	50	44	55	51	Redelijk	Redelijk	4
10027	4033KA, Linge Singel, 11	4,5	44	19	58	57	44	59	59	Matig	Matig	0
09381	4053JK, Saneringsweg, 7	4,5	44	21	59	58	44	60	60	Matig	Matig	0
09697	4033KB, Linge Singel, 2	4,5	44	18	55	56	44	57	56	Matig	Matig	1
10181	4054NG, Meersteeg, 4a	4,5	44	17	61	62	44	62	62	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
01244	4054HA, Stationsweg, 17	1,5	44	15	54	52	44	57	55	Matig	Redelijk	2
01439	4054HB, Stationsweg, 16	1,5	44	20	50	46	44	54	51	Redelijk	Redelijk	3
08964	4054HA, Stationsweg, 31	4,5	44	21	52	52	44	56	53	Matig	Redelijk	3
01846	4033BD, J. van der Leeweg, 2a	1,5	44	20	49	51	44	54	50	Redelijk	Goed	4
01532	4054NE, Brenksestraat, 2a	1,5	44	16	54	52	44	57	55	Matig	Redelijk	2
10120	4033AK, Veldstraat, 3	4,5	44	17	52	50	44	55	53	Redelijk	Redelijk	2
01346	4054HA, Stationsweg, 27a	1,5	44	12	52	52	44	56	53	Matig	Redelijk	3
09739	4033KE, Gelderse Singel, 6	4,5	44	18	55	58	44	58	56	Matig	Matig	2
09467	4053JH, Veldsteeg, 8	4,5	44	27	58	56	44	59	58	Matig	Matig	1
09462	4053JH, Veldsteeg, 3	1,5	44	29	53	51	44	56	54	Matig	Redelijk	2
09640	4033KB, Linge Singel, 6	4,5	44	17	55	55	44	57	56	Matig	Matig	1
01750	4033KM, Betuwe Singel, 1	1,5	44	16	54	56	44	57	55	Matig	Redelijk	2
09848	4033KA, Linge Singel, 31a	4,5	44	19	57	55	44	59	58	Matig	Matig	1
10203	4054NG, Meersteeg, 4b	4,5	44	17	58	59	44	60	59	Matig	Matig	1
09891	4033KA, Linge Singel, 23	4,5	44	18	58	57	44	59	59	Matig	Matig	0

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
09398	4054HB, Stationsweg, 4	4,5	44	20	51	47	44	55	52	Redelijk	Redelijk	3
01455	4054HA, Stationsweg, 29	1,5	44	20	50	47	44	54	51	Redelijk	Redelijk	3
10011	4033BD, J. van der Leeweg, 2	4,5	44	19	53	55	44	56	54	Matig	Redelijk	2
09613	4033KB, Linge Singel, 10	4,5	44	17	54	55	44	57	55	Matig	Redelijk	2
09949	4033KB, Linge Singel, 20	4,5	44	17	55	56	44	57	56	Matig	Matig	1
09866	4033KA, Linge Singel, 29	4,5	44	18	54	52	44	57	55	Matig	Redelijk	2
04258	4033KB, Linge Singel, 66	4,5	44	17	62	63	44	63	63	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
01779	4033KP, Batouwse Singel, 3	1,5	43	16	55	57	43	57	56	Matig	Matig	1
04731	4033KA, Linge Singel, 33	4,5	43	17	56	61	43	59	58	Matig	Matig	1
17168	4053HE, Molenstraat, 6	7,5	43	22	53	50	43	55	54	Redelijk	Redelijk	1
08347	4053HE, Molenstraat, 28	4,5	43	26	53	51	43	56	54	Matig	Redelijk	2
09692	4033KE, Gelderse Singel, 14	4,5	43	18	55	58	43	57	56	Matig	Matig	1
04246	4033KB, Linge Singel, 64	4,5	43	18	62	63	43	63	63	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
01746	4033KE, Gelderse Singel, 2	1,5	43	17	53	56	43	56	54	Matig	Redelijk	2
09424	4054HA, Stationsweg, 23	4,5	43	17	54	57	43	57	55	Matig	Redelijk	2
01077	4054HA, Stationsweg, 15	1,5	43	17	50	52	43	54	51	Redelijk	Redelijk	3
08967	4053HE, Molenstraat, 44	4,5	43	20	51	51	43	55	52	Redelijk	Redelijk	3
09353	4054NE, Brenksestraat, 10	4,5	43	18	58	59	43	59	59	Matig	Matig	0
01842	4033AK, Veldstraat, 2b	1,5	43	22	51	42	43	54	51	Redelijk	Redelijk	3
08974	4053HE, Molenstraat, 38	4,5	43	20	51	51	43	55	52	Redelijk	Redelijk	3
09386	4053HD, Molenstraat, 19	4,5	43	21	53	51	43	56	54	Matig	Redelijk	2
08970	4053HE, Molenstraat, 42	4,5	43	20	50	51	43	54	51	Redelijk	Redelijk	3
04312	4033KA, Linge Singel, 31b	4,5	43	19	58	55	43	59	58	Matig	Matig	1
05051	4033KE, Gelderse Singel, 18	4,5	43	18	53	57	43	56	54	Matig	Redelijk	2
01830	4033KP, Batouwse Singel, 1	1,5	43	17	54	57	43	57	55	Matig	Redelijk	2
11356	4033BB, Meertenwei, 4	4,5	43	23	52	54	43	55	53	Redelijk	Redelijk	2

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
06587	4033KC, Gelderse Singel, 27	4,5	43	17	55	59	43	58	56	Matig	Matig	2
03674	4053HW, Pottumsestraat, 9	1,5	43	26	56	46	43	57	56	Matig	Matig	1
10032	4033KB, Linge Singel, 12	4,5	43	18	54	57	43	57	55	Matig	Redelijk	2
01445	4054HB, Stationsweg, 6	1,5	43	19	52	53	43	55	53	Redelijk	Redelijk	2
04805	4033KC, Gelderse Singel, 23	4,5	43	19	53	57	43	56	54	Matig	Redelijk	2
16883	4054HA, Stationsweg, 3	7,5	43	18	56	65	43	60	60	Matig	Matig	0
05993	4033KA, Linge Singel, 37	4,5	43	16	52	59	43	56	55	Matig	Redelijk	1
01448	4054HB, Stationsweg, 8	1,5	43	19	52	53	43	55	53	Redelijk	Redelijk	2
09214	4054HC, Het Hoogbroek, 5	4,5	43	18	52	54	43	55	53	Redelijk	Redelijk	2
01564	4054HB, Stationsweg, 14	1,5	43	19	52	51	43	55	53	Redelijk	Redelijk	2
04923	4033KE, Gelderse Singel, 26	4,5	43	19	54	57	43	57	55	Matig	Redelijk	2
09079	4054HA, Stationsweg, 7	4,5	43	18	54	61	43	58	57	Matig	Matig	1
09946	4033AH, Vogelenzangseweg, 48	1,5	43	17	54	56	43	56	55	Matig	Redelijk	1
09456	4053JH, Veldsteeg, 2	4,5	43	27	53	51	43	56	54	Matig	Redelijk	2
01809	4033BP, Provincialeweg, 1	1,5	43	24	50	51	43	54	51	Redelijk	Redelijk	3
15414	4053HW, Pottumsestraat, 11	4,5	43	26	58	51	43	59	58	Matig	Matig	1
10042	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	4,5	43	18	54	57	43	57	55	Matig	Redelijk	2
04982	4033KE, Gelderse Singel, 28	4,5	43	19	53	56	43	56	54	Matig	Redelijk	2
04736	4033KA, Linge Singel, 35	4,5	43	17	56	61	43	59	58	Matig	Matig	1
01322	4053HE, Molenstraat, 34	1,5	43	17	46	46	43	53	48	Redelijk	Goed	5
05028	4033KE, Gelderse Singel, 30	4,5	43	19	53	56	43	56	54	Matig	Redelijk	2
01625	4033BB, Meertenwei, 4a	1,5	43	23	50	52	43	54	51	Redelijk	Redelijk	3
05976	4033KA, Linge Singel, 49	4,5	43	16	52	55	43	55	53	Redelijk	Redelijk	2
06746	4033KC, Gelderse Singel, 35	4,5	43	18	53	58	43	56	55	Matig	Redelijk	1
06022	4033KB, Linge Singel, 50	4,5	43	18	58	61	43	60	59	Matig	Matig	1
05239	4033KM, Betuwe Singel, 15	4,5	43	18	55	59	43	58	56	Matig	Matig	2

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
11494	4033BP, Provincialeweg, 1b	4,5	42	27	52	54	42	55	53	Redelijk	Redelijk	2
10176	4054NG, Meersteeg, 4	4,5	43	12	59	61	43	60	60	Matig	Matig	0
01704	4033AK, Veldstraat, 3a	1,5	42	31	53	55	42	55	54	Redelijk	Redelijk	1
04838	4033KE, Gelderse Singel, 38	4,5	43	18	54	58	43	57	55	Matig	Redelijk	2
09345	4053HE, Molenstraat, 32	4,5	43	14	51	50	43	54	52	Redelijk	Redelijk	2
09878	4033KA, Linge Singel, 27	4,5	43	18	54	57	43	57	55	Matig	Redelijk	2
06088	4033KA, Linge Singel, 41	4,5	43	19	55	61	43	58	57	Matig	Matig	1
09730	4033KE, Gelderse Singel, 8	4,5	43	16	53	56	43	56	54	Matig	Redelijk	2
01234	4054HA, Stationsweg, 9	1,5	42	16	56	63	42	59	59	Matig	Matig	0
06528	4033KC, Gelderse Singel, 29	4,5	42	15	55	60	42	57	57	Matig	Matig	0
08942	4054NE, Brenksestraat, 6	1,5	42	13	56	55	42	57	57	Matig	Matig	0
15366	4053HW, Pottumsestraat, 4	4,5	42	33	57	53	43	58	57	Matig	Matig	1
09819	4033BP, Provincialeweg, 1a	4,5	42	28	55	53	42	56	56	Matig	Matig	0
10061	4033KA, Linge Singel, 3	4,5	42	19	54	51	42	56	55	Matig	Redelijk	1
06658	4033KE, Gelderse Singel, 36	4,5	42	17	52	55	42	55	53	Redelijk	Redelijk	2
09382	4053HD, Molenstraat, 17	4,5	42	22	53	50	42	55	54	Redelijk	Redelijk	1
09705	4033KE, Gelderse Singel, 12	4,5	42	16	54	56	42	56	55	Matig	Redelijk	1
01398	4053HE, Molenstraat, 12	1,5	42	26	52	49	42	54	53	Redelijk	Redelijk	1
07084	4033KC, Gelderse Singel, 31	4,5	42	18	55	59	42	57	56	Matig	Matig	1
09664	4033KA, Linge Singel, 1	4,5	42	17	59	60	42	60	60	Matig	Matig	0
06546	4033KC, Gelderse Singel, 41	4,5	42	16	54	59	42	57	56	Matig	Matig	1
06186	4033KB, Linge Singel, 36	4,5	42	17	56	60	42	58	57	Matig	Matig	1
10223	4033KA, Linge Singel, 5	4,5	42	17	60	61	42	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
01411	4053HE, Molenstraat, 26	1,5	42	23	51	48	42	54	52	Redelijk	Redelijk	2
06319	4033KB, Linge Singel, 26	4,5	42	16	56	61	42	58	58	Matig	Matig	0
06095	4033KA, Linge Singel, 43	1,5	42	18	51	55	42	54	53	Redelijk	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
05370	4033KM, Betuwe Singel, 27	4,5	42	18	52	54	42	55	53	Redelijk	Redelijk	2
09373	4053HD, Molenstraat, 15a	4,5	42	23	52	50	42	54	53	Redelijk	Redelijk	1
09620	4033KA, Linge Singel, 7	4,5	42	17	57	57	42	58	58	Matig	Matig	0
06783	4033KH, Liendense Singel, 7	4,5	42	18	52	56	42	55	53	Redelijk	Redelijk	2
10094	4033AH, Vogelenzangseweg, 50	4,5	42	18	52	54	42	55	53	Redelijk	Redelijk	2
01087	4054HA, Stationsweg, 11	1,5	42	17	56	62	42	59	58	Matig	Matig	1
01372	4054HC, Het Hoogbroek, 3	1,5	42	17	49	47	42	53	50	Redelijk	Goed	3
02312	4033BB, Meertenwei, 2a	1,5	42	23	50	52	42	53	51	Redelijk	Redelijk	2
10188	4054NG, Meersteeg, 13	4,5	42	16	61	62	42	62	62	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
09763	4033KM, Betuwe Singel, 7	4,5	42	18	56	59	42	58	57	Matig	Matig	1
09474	4053HE, Molenstraat, 10	4,5	42	21	52	49	42	54	53	Redelijk	Redelijk	1
10038	4033KA, Linge Singel, 9	4,5	42	17	56	56	42	57	57	Matig	Matig	0
01069	4054HC, Het Hoogbroek, 1	1,5	42	18	49	47	42	53	50	Redelijk	Goed	3
06303	4033KD, Gelderse Singel, 59	4,5	42	18	57	60	42	59	58	Matig	Matig	1
09807	4033BB, Meertenwei, 8	1,5	42	23	51	54	42	54	52	Redelijk	Redelijk	2
15397	4053HW, Pottumsestraat, 30	4,5	41	37	62	57	42	62	62	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
09993	4033KA, Linge Singel, 13	4,5	42	17	60	61	42	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
01815	4054NG, Meersteeg, 15	1,5	42	16	60	61	42	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
08610	4053HV, Oudesteeg, 5a	4,5	42	30	53	51	42	55	54	Redelijk	Redelijk	1
16888	4053HE, Molenstraat, 24	7,5	42	25	52	51	42	54	53	Redelijk	Redelijk	1
04775	4033KE, Gelderse Singel, 42	4,5	42	18	54	58	42	56	55	Matig	Redelijk	1
06534	4033KG, Gelderse Singel, 58	4,5	42	18	55	58	42	57	56	Matig	Matig	1
09977	4033KA, Linge Singel, 15	4,5	42	16	60	61	42	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
09436	4053HD, Molenstraat, 13	4,5	42	23	52	50	42	54	53	Redelijk	Redelijk	1
09961	4033KA, Linge Singel, 17	4,5	42	17	60	62	42	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
04356	4054NG, Meersteeg, 11	4,5	42	16	61	61	42	62	62	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
06065	4033KA, Linge Singel, 39	4,5	42	16	54	60	42	57	56	Matig	Matig	1
09444	4053HE, Molenstraat, 22	4,5	42	28	54	51	42	56	55	Matig	Redelijk	1
10209	4033KA, Linge Singel, 19	4,5	42	17	60	62	42	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
10158	4033KP, Batouwse Singel, 5	4,5	42	19	52	48	42	54	53	Redelijk	Redelijk	1
09627	4033KC, Gelderse Singel, 17	1,5	42	17	49	57	42	54	52	Redelijk	Redelijk	2
05278	4033KJ, Liendense Singel, 6	4,5	42	19	52	56	42	55	53	Redelijk	Redelijk	2
01739	4033KE, Gelderse Singel, 4	1,5	42	19	52	55	42	55	53	Redelijk	Redelijk	2
01762	4033KM, Betuwe Singel, 1a	1,5	42	15	52	53	42	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05062	4033KE, Gelderse Singel, 16	1,5	42	16	48	55	42	53	51	Redelijk	Redelijk	2
01502	4053JH, Veldsteeg, 4	1,5	42	25	50	49	42	53	51	Redelijk	Redelijk	2
09264	4053HD, Molenstraat, 7	4,5	42	27	53	51	42	55	54	Redelijk	Redelijk	1
09901	4033KA, Linge Singel, 21	4,5	42	17	60	62	42	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
09652	4033KC, Gelderse Singel, 9	1,5	42	16	49	55	42	53	52	Redelijk	Redelijk	1
09630	4033KB, Linge Singel, 8	4,5	42	14	55	60	42	57	57	Matig	Matig	0
06605	4033KG, Gelderse Singel, 62	4,5	42	18	54	57	42	56	55	Matig	Redelijk	1
01359	4054HA, Stationsweg, 27	1,5	42	15	45	46	42	51	47	Redelijk	Goed	4
08777	4054NG, Meersteeg, 2a	4,5	42	7	64	66	42	65	65	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
08487	4053HD, Molenstraat, 9	4,5	42	27	53	51	42	55	54	Redelijk	Redelijk	1
09744	4033KM, Betuwe Singel, 5	4,5	42	18	56	59	42	58	57	Matig	Matig	1
10050	4033KB, Linge Singel, 4	4,5	42	13	53	55	42	55	54	Redelijk	Redelijk	1
16068	4033BP, Provincialeweg, 1c	4,5	41	33	53	55	42	55	54	Redelijk	Redelijk	1
07118	4033KJ, Liendense Singel, 4	4,5	42	17	54	57	42	56	55	Matig	Redelijk	1
03866	4053HW, Pottumsestraat, 2	1,5	42	23	53	46	42	55	53	Redelijk	Redelijk	2
09667	4033KB, Linge Singel, 2a	4,5	42	18	51	57	42	55	53	Redelijk	Redelijk	2
10214	4033BB, Meertenwei, 6	4,5	42	23	51	53	42	54	52	Redelijk	Redelijk	2
09682	4033KC, Gelderse Singel, 5	4,5	42	17	54	59	42	57	56	Matig	Matig	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
04860	4033KE, Gelderse Singel, 46	4,5	42	17	52	55	42	55	53	Redelijk	Redelijk	2
09312	4053HD, Molenstraat, 11	4,5	41	25	52	51	41	54	53	Redelijk	Redelijk	1
01025	4053HD, Molenstraat, 5	1,5	41	26	52	49	41	54	53	Redelijk	Redelijk	1
10015	4033KC, Gelderse Singel, 19	4,5	42	16	52	57	42	55	54	Redelijk	Redelijk	1
07096	4033KC, Gelderse Singel, 45	4,5	42	17	51	55	42	54	53	Redelijk	Redelijk	1
09884	4033KA, Linge Singel, 25	4,5	42	16	59	62	42	61	60	Tamelijk slecht	Matig	1
09839	4033AH, Vogelenzangseweg, 42	4,5	42	22	51	53	42	54	52	Redelijk	Redelijk	2
06260	4033KB, Linge Singel, 32	4,5	42	13	54	60	42	57	56	Matig	Matig	1
08948	4054NE, Brenksestraat, 8	4,5	42	16	56	60	42	58	57	Matig	Matig	1
01773	4033KM, Betuwe Singel, 3a	1,5	41	17	50	54	41	53	52	Redelijk	Redelijk	1
00958	4053HE, Molenstraat, 20	1,5	41	26	51	49	41	53	52	Redelijk	Redelijk	1
01795	4033KP, Batouwse Singel, 1a	1,5	41	15	52	55	41	55	53	Redelijk	Redelijk	2
08772	4054NG, Meersteeg, 2b	4,5	41	17	63	65	41	64	64	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
00489	4033KC, Gelderse Singel, 39	1,5	41	14	46	51	41	51	49	Redelijk	Goed	2
09965	4033KB, Linge Singel, 14	4,5	41	17	55	60	41	57	57	Matig	Matig	0
09988	4033KB, Linge Singel, 16	4,5	41	16	55	60	41	57	57	Matig	Matig	0
09858	4033KA, Linge Singel, 31	4,5	41	16	60	62	41	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
06264	4033KD, Gelderse Singel, 69	4,5	41	18	59	61	41	60	60	Matig	Matig	0
09655	4033KC, Gelderse Singel, 11	4,5	41	17	52	55	41	55	53	Redelijk	Redelijk	2
07071	4033KB, Linge Singel, 46	4,5	41	18	59	61	41	60	60	Matig	Matig	0
06391	4033KD, Gelderse Singel, 63	4,5	41	16	55	59	41	57	56	Matig	Matig	1
01436	4053HE, Molenstraat, 18	1,5	41	26	51	50	41	53	52	Redelijk	Redelijk	1
09833	4033BE, Hoogmeien, 13	4,5	41	20	52	54	41	54	53	Redelijk	Redelijk	1
09450	4053HV, Oudesteeg, 5	4,5	41	27	53	51	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
01571	4053HE, Molenstraat, 16	1,5	41	27	51	48	41	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05411	4033KK, Echteldse Singel, 3	4,5	41	19	53	57	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
09644	4033KC, Gelderse Singel, 15	4,5	41	17	53	57	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
09970	4033KB, Linge Singel, 18	4,5	41	16	53	55	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
09713	4033KE, Gelderse Singel, 10	4,5	41	16	54	58	41	56	55	Matig	Redelijk	1
04295	4033KA, Linge Singel, 31c	4,5	41	16	61	63	41	62	62	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
09724	4033BG, Hoogmeien, 16	4,5	41	11	53	55	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
01385	4053HD, Molenstraat, 7a	1,5	41	27	51	50	41	53	52	Redelijk	Redelijk	1
00966	4053HE, Molenstraat, 14	1,5	41	27	52	49	41	54	53	Redelijk	Redelijk	1
04281	4033KB, Linge Singel, 68	4,5	41	16	60	62	41	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
06480	4033KG, Gelderse Singel, 74	4,5	41	17	53	58	41	56	55	Matig	Redelijk	1
06551	4033KG, Gelderse Singel, 68	4,5	41	17	53	57	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
10146	4033KN, Betuwe Singel, 2	4,5	41	16	54	57	41	56	55	Matig	Redelijk	1
06143	4033KB, Linge Singel, 40	1,5	41	18	54	56	41	56	55	Matig	Redelijk	1
07127	4033KJ, Liendense Singel, 28	4,5	41	18	52	56	41	55	53	Redelijk	Redelijk	2
10054	4033KC, Gelderse Singel, 13	1,5	41	15	48	55	41	53	51	Redelijk	Redelijk	2
06350	4033KB, Linge Singel, 24	4,5	41	16	56	59	41	58	57	Matig	Matig	1
16900	4033AK, Veldstraat, 1	7,5	41	30	59	54	41	60	59	Matig	Matig	1
04257	4033KB, Linge Singel, 62	4,5	41	16	59	61	41	60	60	Matig	Matig	0
06406	4033KD, Gelderse Singel, 57	4,5	41	17	56	60	41	58	57	Matig	Matig	1
09934	4033KB, Linge Singel, 22	4,5	41	16	58	61	41	60	59	Matig	Matig	1
06772	4033KH, Liendense Singel, 11	4,5	41	16	55	57	41	57	56	Matig	Matig	1
06293	4033KB, Linge Singel, 30	4,5	41	13	55	60	41	57	57	Matig	Matig	0
01300	4054HA, Stationsweg, 1b	1,5	41	14	54	60	41	57	56	Matig	Matig	1
09314	4053HG, Molensteeg, 10	4,5	41	25	52	50	41	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06651	4033KG, Gelderse Singel, 50	4,5	41	14	54	58	41	56	55	Matig	Redelijk	1
10111	4033BR, Provincialeweg, 10	1,5	41	26	62	53	41	62	62	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
04946	4033KE, Gelderse Singel, 20	1,5	41	16	49	54	41	53	51	Redelijk	Redelijk	2

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
06425	4033KC, Gelderse Singel, 47	4,5	41	19	55	60	41	57	57	Matig	Matig	0
16079	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 28	4,5	41	31	54	54	41	56	55	Matig	Redelijk	1
05358	4033KN, Betuwe Singel, 12	4,5	41	13	52	58	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
16022	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 30	4,5	41	30	55	54	41	56	56	Matig	Matig	0
06118	4033KA, Linge Singel, 45	4,5	41	16	55	59	41	57	56	Matig	Matig	1
15988	4033BL, Burgemeester Houtkoperweg, 38	4,5	40	35	52	55	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
04287	4033KB, Linge Singel, 58	1,5	41	16	56	59	41	58	57	Matig	Matig	1
15936	4053HW, Pottumsestraat, 18	4,5	41	26	52	48	41	54	53	Redelijk	Redelijk	1
10069	4033BG, Hoogmeien, 18	4,5	41	17	53	55	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
04993	4033KJ, Liendense Singel, 30	4,5	41	17	53	57	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05108	4033KJ, Liendense Singel, 18	4,5	41	18	50	55	41	54	52	Redelijk	Redelijk	2
04798	4033KG, Gelderse Singel, 52	4,5	41	17	51	55	41	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05319	4033KK, Echteldse Singel, 9	4,5	41	18	54	56	41	56	55	Matig	Redelijk	1
04865	4033KE, Gelderse Singel, 48	4,5	41	17	51	56	41	54	53	Redelijk	Redelijk	1
11235	4033BE, Hoogmeien, 9	4,5	41	20	51	53	41	54	52	Redelijk	Redelijk	2
07145	4033KL, Echteldse Singel, 2	4,5	41	16	52	56	41	55	53	Redelijk	Redelijk	2
06434	4033KG, Gelderse Singel, 80	4,5	41	17	55	58	41	57	56	Matig	Matig	1
05867	4033KP, Batouwse Singel, 41	4,5	41	17	51	50	41	53	52	Redelijk	Redelijk	1
04715	4054NE, Brenksestraat, 5	4,5	41	17	60	61	41	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
06400	4033KD, Gelderse Singel, 49	4,5	41	16	53	58	41	56	55	Matig	Redelijk	1
02357	4033BB, Meertenwei, 5	1,5	41	24	48	50	41	52	49	Redelijk	Goed	3
09754	4033KM, Betuwe Singel, 11	1,5	41	18	52	56	41	55	53	Redelijk	Redelijk	2
06286	4033KB, Linge Singel, 28	4,5	41	17	56	61	41	58	58	Matig	Matig	0
15433	4053HW, Pottumsestraat, 28a	4,5	41	25	59	52	41	60	59	Matig	Matig	1
09760	4033KM, Betuwe Singel, 9	4,5	41	16	55	58	41	57	56	Matig	Matig	1
09785	4033KN, Betuwe Singel, 4	4,5	41	16	53	57	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
05247	4033KM, Betuwe Singel, 23	4,5	41	11	56	58	41	57	57	Matig	Matig	0
09777	4033KN, Betuwe Singel, 6	4,5	41	16	53	57	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
04906	4033KE, Gelderse Singel, 22	1,5	41	15	48	54	41	52	51	Redelijk	Redelijk	1
17154	4053HD, Molenstraat, 1	7,5	40	29	54	51	40	55	55	Redelijk	Redelijk	0
04846	4033KJ, Liendense Singel, 40	4,5	41	18	54	57	41	56	55	Matig	Redelijk	1
04301	4033KB, Linge Singel, 56	4,5	41	16	55	60	41	57	57	Matig	Matig	0
05567	4033KM, Betuwe Singel, 39	4,5	41	18	51	50	41	53	52	Redelijk	Redelijk	1
04766	4033KC, Gelderse Singel, 21	4,5	41	14	55	58	41	57	56	Matig	Matig	1
15467	4053HW, Pottumsestraat, 32	4,5	40	30	62	55	40	62	62	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
03659	4053HW, Pottumsestraat, 8b	1,5	40	31	55	53	41	56	56	Matig	Matig	0
03642	4053HW, Pottumsestraat, 12	1,5	41	25	54	51	41	55	55	Redelijk	Redelijk	0
15701	4053HW, Pottumsestraat, 6	4,5	40	33	56	51	41	57	56	Matig	Matig	1
05650	4033KN, Betuwe Singel, 32	4,5	41	18	53	53	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
15471	4053HW, Pottumsestraat, 32a	4,5	38	37	63	59	41	63	63	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
01767	4033KM, Betuwe Singel, 3	1,5	41	16	49	54	41	53	51	Redelijk	Redelijk	2
16734	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 34a [15/18	4,5	40	33	60	55	41	61	60	Tamelijk slecht	Matig	1
06356	4033KD, Gelderse Singel, 67	4,5	41	18	57	59	41	58	58	Matig	Matig	0
06201	4033KB, Linge Singel, 38	1,5	41	18	53	56	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
01361	4054HA, Stationsweg, 25	1,5	41	12	45	45	41	50	47	Goed	Goed	3
04266	4033KB, Linge Singel, 60	4,5	41	15	58	62	41	60	59	Matig	Matig	1
16737	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 34a [18/18	4,5	40	33	59	54	41	60	59	Matig	Matig	1
06790	4033KN, Betuwe Singel, 10	4,5	41	16	53	57	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
15915	4051CM, Walenhoekseweg, 2	4,5	38	38	72	64	41	72	72	Zeer slecht	Zeer slecht	0
01783	4033AH, Vogelenzangseweg, 46b	1,5	41	19	50	52	41	53	51	Redelijk	Redelijk	2
15515	4053HW, Pottumsestraat, 28	4,5	39	36	60	56	41	61	60	Tamelijk slecht	Matig	1
09590	4053HG, Molensteeg, 11	4,5	41	23	51	49	41	53	52	Redelijk	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
06175	4033KS, Batouwse Singel, 107	4,5	41	17	53	55	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05899	4033KP, Batouwse Singel, 55	4,5	41	18	53	54	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
03907	4053HW, Pottumsestraat, 20	1,5	40	26	55	52	40	56	56	Matig	Matig	0
15416	4053HW, Pottumsestraat, 26	4,5	39	36	58	56	41	59	59	Matig	Matig	0
06628	4033KE, Gelderse Singel, 24	4,5	41	16	53	56	41	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06003	4033KA, Linge Singel, 47	4,5	41	15	54	57	41	56	55	Matig	Redelijk	1
15645	4051BZ, Groenestraat, 45	4,5	40	34	55	54	41	56	56	Matig	Matig	0
16111	4033BL, Burgemeester Houtkoperweg, 36	4,5	40	30	53	53	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
15707	4053HW, Pottumsestraat, 24	4,5	39	36	60	56	41	61	60	Tamelijk slecht	Matig	1
04318	4033KB, Linge Singel, 54	4,5	41	15	58	61	41	60	59	Matig	Matig	1
04890	4033KJ, Liendense Singel, 42	4,5	41	18	54	57	41	56	55	Matig	Redelijk	1
15506	4053HW, Pottumsestraat, 22	4,5	39	36	60	55	41	61	60	Tamelijk slecht	Matig	1
05166	4033KK, Echteldse Singel, 25	4,5	40	18	55	58	40	57	56	Matig	Matig	1
05157	4033KH, Liendense Singel, 3	4,5	40	16	52	54	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
15498	4051BZ, Groenestraat, 37	4,5	39	36	57	53	41	58	58	Matig	Matig	0
03684	4053HW, Pottumsestraat, 8	1,5	40	33	56	52	41	57	57	Matig	Matig	0
04914	4033KH, Liendense Singel, 19	4,5	40	18	53	56	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
16736	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 34a [17/18	4,5	40	32	60	54	41	60	60	Matig	Matig	0
06232	4033KB, Linge Singel, 34	4,5	40	16	56	61	40	58	58	Matig	Matig	0
05599	4033KM, Betuwe Singel, 41	4,5	40	18	50	49	40	52	51	Redelijk	Redelijk	1
09813	4033AH, Vogelenzangseweg, 44	4,5	40	20	51	53	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05270	4033KK, Echteldse Singel, 23	4,5	40	18	53	57	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06509	4033KC, Gelderse Singel, 37	4,5	40	15	50	56	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05934	4033KB, Linge Singel, 52	4,5	40	15	53	57	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06463	4033KD, Gelderse Singel, 55	1,5	40	15	50	55	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
00040	4054NG, Meersteeg, 9	1,5	40	16	64	65	40	65	65	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
06616	4033KE, Gelderse Singel, 40	1,5	40	14	49	53	40	52	51	Redelijk	Redelijk	1
09675	4033KC, Gelderse Singel, 7	4,5	40	15	54	59	40	56	56	Matig	Matig	0
05490	4033KM, Betuwe Singel, 37	4,5	40	18	50	49	40	52	51	Redelijk	Redelijk	1
05908	4033KP, Batouwse Singel, 43	4,5	40	17	50	48	40	52	51	Redelijk	Redelijk	1
07108	4033KD, Gelderse Singel, 61	4,5	40	14	56	60	40	58	57	Matig	Matig	1
09748	4033KM, Betuwe Singel, 13	4,5	40	18	55	58	40	57	56	Matig	Matig	1
01597	4033AH, Vogelenzangseweg, 46	1,5	40	19	49	52	40	52	51	Redelijk	Redelijk	1
05328	4033KM, Betuwe Singel, 25	1,5	40	16	47	54	40	52	50	Redelijk	Goed	2
13794	4033AG, Vogelenzangseweg, 49	4,5	40	22	50	52	40	53	51	Redelijk	Redelijk	2
01589	4033AH, Vogelenzangseweg, 46a	1,5	40	14	49	51	40	52	50	Redelijk	Goed	2
05734	4033KN, Betuwe Singel, 46	4,5	40	16	54	58	40	56	55	Matig	Redelijk	1
05389	4033KK, Echteldse Singel, 5	4,5	40	17	51	55	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06773	4033KN, Betuwe Singel, 16	4,5	40	17	52	56	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05630	4033KP, Batouwse Singel, 19	4,5	40	18	48	40	40	51	49	Redelijk	Goed	2
01084	4054HA, Stationsweg, 13	1,5	40	9	50	56	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
09055	4053HV, Oudesteeg, 6	4,5	40	28	52	50	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
10082	4033AG, Vogelenzangseweg, 51	4,5	40	20	51	52	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
06125	4033KS, Batouwse Singel, 105	4,5	40	17	49	49	40	52	50	Redelijk	Goed	2
03794	4053HW, Pottumsestraat, 10	1,5	39	34	53	49	40	54	54	Redelijk	Redelijk	0
00214	4054NG, Meersteeg, 7	1,5	40	17	64	65	40	65	65	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
04781	4033KC, Gelderse Singel, 25	4,5	40	12	50	54	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05227	4033KM, Betuwe Singel, 17	4,5	40	16	54	58	40	56	55	Matig	Redelijk	1
03994	4053HW, Pottumsestraat, 8a	1,5	39	34	55	52	40	56	56	Matig	Matig	0
06102	4033KD, Gelderse Singel, 77	4,5	40	16	60	60	40	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
06497	4033KC, Gelderse Singel, 43	4,5	40	18	52	54	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
09292	4053HV, Oudesteeg, 3	4,5	40	28	49	49	40	52	50	Redelijk	Goed	2

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
05287	4033KJ, Liendense Singel, 10	4,5	40	15	53	57	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
16732	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 34a [13/18	4,5	39	34	61	55	40	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
10579	4033BV, de Hofstede, 49	4,5	40	22	53	51	40	54	54	Redelijk	Redelijk	0
05257	4033KJ, Liendense Singel, 2a	1,5	40	13	47	53	40	51	50	Redelijk	Goed	1
04387	4054MX, Voorstraat, 30	4,5	40	17	61	62	40	62	62	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
05553	4033KP, Batouwse Singel, 13	4,5	40	17	51	47	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
03948	4053HE, Molenstraat, 4	1,5	40	30	54	51	40	55	55	Redelijk	Redelijk	0
06597	4033KH, Liendense Singel, 35	4,5	40	17	51	55	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
16750	4033BJ, Burgemeester Houtkoperweg, 19	4,5	40	20	52	51	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05223	4033KN, Betuwe Singel, 8	4,5	40	16	53	57	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06055	4033KB, Linge Singel, 42	4,5	40	16	54	58	40	56	55	Matig	Redelijk	1
08951	4054JE, Wijenburgsestraat, 4	4,5	40	18	51	51	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
03699	4053HW, Pottumsestraat, 14	1,5	39	35	56	54	40	57	57	Matig	Matig	0
05583	4033KP, Batouwse Singel, 15	4,5	40	17	43	41	40	49	45	Goed	Zeer Goed	4
04002	4053HW, Pottumsestraat, 16	1,5	38	35	56	54	40	57	57	Matig	Matig	0
05113	4033KH, Liendense Singel, 5	4,5	40	17	55	59	40	57	56	Matig	Matig	1
04757	4033KG, Gelderse Singel, 66	4,5	40	13	54	57	40	56	55	Matig	Redelijk	1
05931	4033KP, Batouwse Singel, 53	4,5	40	17	54	56	40	56	55	Matig	Redelijk	1
06585	4033KG, Gelderse Singel, 56	1,5	40	16	48	54	40	52	51	Redelijk	Redelijk	1
05147	4033KJ, Liendense Singel, 22	4,5	40	13	53	57	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06450	4033KD, Gelderse Singel, 51	4,5	40	18	56	59	40	58	57	Matig	Matig	1
16742	4033BJ, Burgemeester Houtkoperweg, 21	4,5	40	16	49	48	40	52	50	Redelijk	Goed	2
11935	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 16	4,5	40	29	53	54	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
04815	4033KE, Gelderse Singel, 44	4,5	40	16	53	56	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06493	4033KD, Gelderse Singel, 53	4,5	40	15	53	58	40	55	55	Redelijk	Redelijk	0
05190	4033KM, Betuwe Singel, 19	4,5	40	14	56	58	40	57	57	Matig	Matig	0

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
06239	4033KD, Gelderse Singel, 75	4,5	40	13	59	60	40	60	60	Matig	Matig	0
04879	4033KH, Liendense Singel, 41	4,5	40	16	53	56	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05076	4033KK, Echteldse Singel, 29	4,5	40	17	52	55	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06811	4033KP, Batouwse Singel, 21	4,5	40	11	54	56	40	56	55	Matig	Redelijk	1
15797	4051CB, Heuningstraat, 38	4,5	40	25	53	49	40	54	54	Redelijk	Redelijk	0
05343	4033KK, Echteldse Singel, 21	4,5	40	16	53	56	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
01373	4054JE, Wijenburgsestraat, 1	1,5	40	14	47	46	40	51	48	Redelijk	Goed	3
05263	4033KJ, Liendense Singel, 2	4,5	40	16	51	54	40	54	52	Redelijk	Redelijk	2
05671	4033KN, Betuwe Singel, 36	4,5	40	16	51	51	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
04900	4033KE, Gelderse Singel, 34	4,5	40	13	52	55	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
04958	4033KE, Gelderse Singel, 32	4,5	40	14	52	55	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06049	4033KR, Batouwse Singel, 95	4,5	40	18	49	55	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
09609	4054MV, Voorstraat, 21	4,5	40	15	52	52	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05142	4033KL, Echteldse Singel, 40	4,5	40	17	52	56	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05089	4033KH, Liendense Singel, 9	4,5	40	16	55	59	40	57	56	Matig	Matig	1
06136	4033KR, Batouwse Singel, 103	4,5	40	16	50	54	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
06038	4033KR, Batouwse Singel, 99	4,5	40	17	48	54	40	52	51	Redelijk	Redelijk	1
03892	4051BZ, Groenestraat, 53a	1,5	39	29	51	50	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
01260	4054MV, Voorstraat, 25	1,5	40	11	52	53	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06455	4033KC, Gelderse Singel, 33	4,5	40	14	55	60	40	57	57	Matig	Matig	0
09512	4053HH, Keizerstraat, 19	4,5	40	22	48	48	40	51	49	Redelijk	Goed	2
11364	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 18	4,5	40	25	51	49	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
10105	4033AH, Vogelenzangseweg, 38	4,5	40	20	50	52	40	53	51	Redelijk	Redelijk	2
09800	4033KP, Batouwse Singel, 9	4,5	40	16	50	48	40	52	51	Redelijk	Redelijk	1
04769	4033KG, Gelderse Singel, 54	4,5	40	15	52	57	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
08205	4053HH, Keizerstraat, 1	4,5	40	19	48	45	40	51	49	Redelijk	Goed	2

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
05528	4033KP, Batouwse Singel, 11	4,5	40	17	48	51	40	52	50	Redelijk	Goed	2
05236	4033KM, Betuwe Singel, 21	4,5	40	13	55	58	40	57	56	Matig	Matig	1
16013	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 32	1,5	39	27	53	50	39	54	54	Redelijk	Redelijk	0
01340	4053HV, Oudesteeg, 6a	1,5	40	25	50	49	40	52	51	Redelijk	Redelijk	1
05332	4033KN, Betuwe Singel, 14	4,5	40	14	53	57	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
15779	4051CV, Mercuriusweg, 12b	4,5	39	25	52	49	39	53	53	Redelijk	Redelijk	0
10151	4033KP, Batouwse Singel, 5a	4,5	40	9	55	59	40	57	56	Matig	Matig	1
04944	4033KH, Liendense Singel, 17	4,5	40	16	55	59	40	57	56	Matig	Matig	1
10002	4033BG, Hoogmeien, 20	4,5	40	17	52	53	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
10138	4033BG, Hoogmeien, 12	1,5	40	14	50	53	40	53	51	Redelijk	Redelijk	2
03758	4053HE, Molenstraat, 2	1,5	39	29	53	50	39	54	54	Redelijk	Redelijk	0
05450	4033KN, Betuwe Singel, 20	4,5	40	17	52	50	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
16006	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 34	1,5	39	30	55	52	40	56	56	Matig	Matig	0
15776	4051CV, Mercuriusweg, 12c	4,5	39	24	53	49	39	54	54	Redelijk	Redelijk	0
04368	4054NG, Meersteeg, 1	4,5	40	15	64	69	40	66	66	Slecht	Slecht	0
04974	4033KH, Liendense Singel, 15	4,5	40	16	55	59	40	57	56	Matig	Matig	1
10109	4033AH, Vogelenzangseweg, 36	4,5	40	20	50	52	40	53	51	Redelijk	Redelijk	2
06902	4054NZ, Betuwe Singel, 51	4,5	40	14	53	56	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05434	4033KM, Betuwe Singel, 33	4,5	40	16	51	52	40	53	52	Redelijk	Redelijk	1
17180	4051CA, Heuningstraat, 27	7,5	39	32	54	50	40	55	55	Redelijk	Redelijk	0
05006	4033KH, Liendense Singel, 13	4,5	40	16	56	59	40	58	57	Matig	Matig	1
06214	4033KS, Batouwse Singel, 119	4,5	40	16	52	54	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05177	4033KL, Echteldse Singel, 44	4,5	40	17	53	57	40	55	54	Redelijk	Redelijk	1
11588	4033BE, Hoogmeien, 3	4,5	40	18	50	52	40	53	51	Redelijk	Redelijk	2
05127	4033KJ, Liendense Singel, 14	1,5	40	16	47	53	40	51	50	Redelijk	Goed	1
06923	4054NZ, Betuwe Singel, 69	4,5	39	18	54	56	39	55	55	Redelijk	Redelijk	0

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
07137	4033KS, Batouwse Singel, 137b	4,5	39	17	50	54	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
06383	4033BG, Hoogmeien, 30	4,5	39	15	56	56	39	57	57	Matig	Matig	0
01790	4033BE, Hoogmeien, 15	1,5	39	15	50	52	39	53	51	Redelijk	Redelijk	2
03960	4053HW, Pottumsestraat, 1	1,5	39	30	52	49	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06951	4054NZ, Betuwe Singel, 60	4,5	39	17	53	56	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
15169	4033BV, de Hofstede, 38	4,5	39	22	48	48	39	51	49	Redelijk	Goed	2
06325	4033KS, Batouwse Singel, 139	4,5	39	17	48	50	39	51	49	Redelijk	Goed	2
12193	4033BB, Meertenwei, 1	4,5	39	24	64	48	39	64	64	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
05772	4033KP, Batouwse Singel, 35	4,5	39	17	45	41	39	49	46	Goed	Goed	3
15713	4051CB, Heuningstraat, 42	4,5	39	29	54	50	39	55	55	Redelijk	Redelijk	0
05032	4033KJ, Liendense Singel, 34	4,5	39	14	52	57	39	54	54	Redelijk	Redelijk	0
09205	4054MV, Voorstraat, 31	4,5	39	16	50	49	39	52	51	Redelijk	Redelijk	1
06440	4033KD, Gelderse Singel, 65	4,5	39	16	52	57	39	54	54	Redelijk	Redelijk	0
05716	4033KN, Betuwe Singel, 50	4,5	39	14	52	56	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06736	4033KR, Batouwse Singel, 59	4,5	39	15	53	55	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05480	4033KL, Echteldse Singel, 8	4,5	39	14	54	57	39	56	55	Matig	Redelijk	1
06015	4033KB, Linge Singel, 48	4,5	39	16	59	61	39	60	60	Matig	Matig	0
08712	4054NB, Tulpstraat, 4	4,5	39	17	48	50	39	51	49	Redelijk	Goed	2
09769	4033BG, Hoogmeien, 14	4,5	39	17	51	53	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05316	4033KJ, Liendense Singel, 8	4,5	39	16	53	55	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
01600	4033KP, Batouwse Singel, 7	1,5	39	15	48	46	39	51	49	Redelijk	Goed	2
06567	4033KG, Gelderse Singel, 60	4,5	39	15	51	52	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05522	4033KN, Betuwe Singel, 26	1,5	39	16	49	50	39	52	50	Redelijk	Goed	2
06827	4033KS, Batouwse Singel, 115a	4,5	39	16	52	54	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
08736	4054MV, Voorstraat, 39	1,5	39	16	49	48	39	51	50	Redelijk	Goed	1
06752	4033KP, Batouwse Singel, 23	4,5	39	16	43	43	39	49	46	Goed	Goed	3

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
10073	4033BE, Hoogmeien, 11	4,5	39	15	50	52	39	53	51	Redelijk	Redelijk	2
07223	4033KG, Gelderse Singel, 72	4,5	39	18	52	55	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05665	4033KP, Batouwse Singel, 25	4,5	39	18	47	43	39	50	48	Goed	Goed	2
05708	4033KP, Batouwse Singel, 29	4,5	39	16	49	45	39	51	50	Redelijk	Goed	1
06483	4033KG, Gelderse Singel, 70	4,5	39	16	56	59	39	58	57	Matig	Matig	1
03971	4053HK, Keizerstraat, 94	1,5	39	25	49	47	39	51	50	Redelijk	Goed	1
05195	4033KH, Liendense Singel, 1	1,5	39	17	51	56	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
16102	4033BK, Burgemeester Houtkoperweg, 22	4,5	39	22	52	50	39	53	53	Redelijk	Redelijk	0
13131	4033BP, Provincialeweg, 5	4,5	39	21	48	49	39	51	49	Redelijk	Goed	2
05581	4033KN, Betuwe Singel, 30	4,5	39	16	52	50	39	53	53	Redelijk	Redelijk	0
04792	4033KG, Gelderse Singel, 64	1,5	39	16	50	54	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05536	4033KN, Betuwe Singel, 28	4,5	39	16	52	55	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
15652	4051BZ, Groenestraat, 49	4,5	38	34	55	51	39	56	56	Matig	Matig	0
05597	4033KP, Batouwse Singel, 17	4,5	39	16	50	48	39	52	51	Redelijk	Redelijk	1
05209	4033KJ, Liendense Singel, 12	4,5	39	17	52	55	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05426	4033KM, Betuwe Singel, 31	4,5	39	17	48	50	39	51	49	Redelijk	Goed	2
06414	4033BG, Hoogmeien, 28	4,5	39	16	54	55	39	55	55	Redelijk	Redelijk	0
04848	4033KH, Liendense Singel, 25	4,5	39	16	55	59	39	57	56	Matig	Matig	1
05956	4033KP, Batouwse Singel, 51	1,5	39	12	50	52	39	53	51	Redelijk	Redelijk	2
07157	4033KN, Betuwe Singel, 22	4,5	39	17	49	51	39	52	50	Redelijk	Goed	2
01725	4033BG, Hoogmeien, 26	1,5	39	16	51	52	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
08640	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 5	4,5	39	16	50	49	39	52	51	Redelijk	Redelijk	1
04868	4033KH, Liendense Singel, 21	4,5	39	16	55	59	39	57	56	Matig	Matig	1
11283	4033BE, Hoogmeien, 5	4,5	39	18	49	52	39	52	51	Redelijk	Redelijk	1
15658	4051BZ, Groenestraat, 51	4,5	37	34	55	52	39	56	56	Matig	Matig	0
13136	4033BP, Provincialeweg, 3	4,5	39	20	56	49	39	57	56	Matig	Matig	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
06637	4033KH, Liendense Singel, 23	4,5	39	16	56	59	39	58	57	Matig	Matig	1
05984	4033KB, Linge Singel, 44	4,5	39	14	60	62	39	61	61	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
06686	4033AL, Zandkuilweg, 3	4,5	39	12	51	53	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
06864	4054NX, Echteldse Singel, 22	4,5	39	14	51	57	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05444	4033KK, Echteldse Singel, 1	4,5	39	16	55	58	39	57	56	Matig	Matig	1
05417	4033KN, Betuwe Singel, 18	4,5	39	16	49	51	39	52	50	Redelijk	Goed	2
15876	4053HK, Keizerstraat, 90	1,5	39	27	50	48	39	52	51	Redelijk	Redelijk	1
02971	4033BR, Provincialeweg, 16	1,5	39	22	60	50	39	60	60	Matig	Matig	0
01716	4033AH, Vogelenzangseweg, 40	1,5	39	20	49	52	39	52	51	Redelijk	Redelijk	1
04917	4033KJ, Liendense Singel, 44	4,5	39	16	52	56	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06310	4033KD, Gelderse Singel, 73	4,5	39	16	55	58	39	57	56	Matig	Matig	1
14728	4033BV, de Hofstede, 59a	4,5	39	20	49	46	39	51	50	Redelijk	Goed	1
15531	4051BX, Groenestraat, 5	4,5	39	30	52	52	40	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05042	4033KJ, Liendense Singel, 16	4,5	39	16	49	52	39	52	51	Redelijk	Redelijk	1
05348	4033KK, Echteldse Singel, 7	1,5	39	17	49	55	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
06720	4033KS, Batouwse Singel, 127	4,5	39	17	51	54	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
15573	4051BX, Groenestraat, 15	4,5	38	31	54	52	39	55	55	Redelijk	Redelijk	0
14912	4033BE, Hoogmeien, 7	4,5	39	18	49	51	39	52	50	Redelijk	Goed	2
05399	4033KM, Betuwe Singel, 29	4,5	39	16	52	53	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06989	4054NX, Echteldse Singel, 18	4,5	39	14	53	57	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05130	4033KJ, Liendense Singel, 20	4,5	39	14	52	57	39	54	54	Redelijk	Redelijk	0
04341	4054NB, Tulpstraat, 11	4,5	39	17	51	51	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
07207	4033KD, Gelderse Singel, 71	4,5	39	16	59	61	39	60	60	Matig	Matig	0
12614	4033AH, Vogelenzangseweg, 34a	4,5	39	20	49	51	39	52	50	Redelijk	Goed	2
07091	4033KN, Betuwe Singel, 72	4,5	39	17	51	52	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
15534	4051BX, Groenestraat, 7	4,5	38	32	51	50	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
05011	4033KJ, Liendense Singel, 26	4,5	39	16	53	58	39	55	55	Redelijk	Redelijk	0
09509	4053HH, Keizerstraat, 17	4,5	39	24	49	48	39	51	50	Redelijk	Goed	1
08792	4054MT, Achterstraat, 16	4,5	39	17	51	51	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
06922	4054NZ, Betuwe Singel, 71	4,5	39	17	53	55	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
07058	4054NX, Echteldse Singel, 10	4,5	39	16	54	56	39	55	55	Redelijk	Redelijk	0
06225	4033KS, Batouwse Singel, 109	4,5	39	16	45	48	39	50	47	Goed	Goed	3
05296	4033KK, Echteldse Singel, 11	4,5	39	16	54	58	39	56	55	Matig	Redelijk	1
15459	4051BX, Groenestraat, 17	4,5	37	33	54	51	38	55	55	Redelijk	Redelijk	0
15329	4053HK, Keizerstraat, 92	1,5	39	24	49	47	39	51	50	Redelijk	Goed	1
05732	4033KN, Betuwe Singel, 48	4,5	39	13	52	56	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
01615	4033BG, Hoogmeien, 10a	1,5	39	17	49	51	39	52	50	Redelijk	Goed	2
05743	4033KP, Batouwse Singel, 31	4,5	39	16	48	46	39	51	49	Redelijk	Goed	2
01516	4053HD, Molenstraat, 15b	1,5	39	14	46	44	39	50	47	Goed	Goed	3
04653	4054MV, Voorstraat, 51	1,5	39	15	55	52	39	56	56	Matig	Matig	0
05464	4033KN, Betuwe Singel, 24	4,5	39	17	51	50	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
04807	4033KH, Liendense Singel, 27	4,5	39	16	55	59	39	57	56	Matig	Matig	1
12148	4033BE, Hoogmeien, 1a	4,5	39	16	48	51	39	51	50	Redelijk	Goed	1
03832	4051CB, Heuningstraat, 36	1,5	38	28	52	48	38	53	53	Redelijk	Redelijk	0
15591	4053HK, Keizerstraat, 76	4,5	39	26	51	49	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05692	4033KP, Batouwse Singel, 27	4,5	39	16	46	42	39	50	47	Goed	Goed	3
15592	4053HK, Keizerstraat, 78	4,5	38	27	51	49	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
03985	4051BZ, Groenestraat, 4	1,5	38	33	56	52	39	57	57	Matig	Matig	0
00429	4033KP, Batouwse Singel, 39	1,5	39	16	47	45	39	50	48	Goed	Goed	2
05642	4033KN, Betuwe Singel, 70	4,5	39	16	53	56	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
15666	4051CA, Heuningstraat, 25	4,5	38	29	51	47	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
09333	4053HH, Keizerstraat, 15	4,5	39	24	49	48	39	51	50	Redelijk	Goed	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
09188	4053HV, Oudesteeg, 4	1,5	39	21	48	46	39	51	49	Redelijk	Goed	2
01825	4033AL, Zandkuilweg, 2	1,5	39	17	51	53	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05079	4033KJ, Liendense Singel, 24	4,5	39	15	50	55	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
06661	4033KJ, Liendense Singel, 38	4,5	39	16	53	55	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06608	4033KH, Liendense Singel, 29	4,5	39	16	53	56	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
15805	4051CA, Heuningstraat, 23d	4,5	38	32	54	49	39	55	55	Redelijk	Redelijk	0
05697	4033KN, Betuwe Singel, 38	1,5	39	16	49	51	39	52	50	Redelijk	Goed	2
06878	4054NZ, Betuwe Singel, 54	4,5	39	13	52	56	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
00417	4033BG, Hoogmeien, 28a	1,5	39	16	50	52	39	53	51	Redelijk	Redelijk	2
01623	4033BG, Hoogmeien, 8	1,5	39	12	47	46	39	50	48	Goed	Goed	2
05607	4033KM, Betuwe Singel, 47	4,5	39	16	52	56	39	54	53	Redelijk	Redelijk	1
03728	4051BX, Groenestraat, 29	1,5	38	31	51	50	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
06627	4033KH, Liendense Singel, 37	1,5	39	15	49	54	39	52	51	Redelijk	Redelijk	1
08847	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 1	4,5	39	8	53	56	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06469	4033KG, Gelderse Singel, 78	4,5	39	13	53	59	39	56	55	Matig	Redelijk	1
15850	4053HK, Keizerstraat, 100	4,5	38	27	52	50	38	53	53	Redelijk	Redelijk	0
05459	4033KM, Betuwe Singel, 35	4,5	39	15	51	52	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
15489	4051BZ, Groenestraat, 33	1,5	38	32	51	50	39	53	52	Redelijk	Redelijk	1
07212	4033KD, Gelderse Singel, 81	4,5	38	18	50	52	38	52	51	Redelijk	Redelijk	1
06523	4033KG, Gelderse Singel, 76	4,5	39	14	53	56	39	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06808	4033KK, Echteldse Singel, 13	4,5	38	16	54	57	38	56	55	Matig	Redelijk	1
00474	4054NX, Echteldse Singel, 14	1,5	38	15	48	54	38	52	51	Redelijk	Redelijk	1
06798	4033KH, Liendense Singel, 31	4,5	38	16	55	59	38	57	56	Matig	Matig	1
06335	4033KG, Gelderse Singel, 84	4,5	38	16	54	59	38	56	56	Matig	Matig	0
04346	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 22	1,5	38	17	51	50	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
15566	4051CA, Heuningstraat, 23b	4,5	37	31	53	50	38	54	54	Redelijk	Redelijk	0

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
15504	4051BZ, Groenestraat, 39	4,5	37	33	54	51	38	55	55	Redelijk	Redelijk	0
00465	4054NZ, Betuwe Singel, 67	1,5	38	17	50	53	38	52	51	Redelijk	Redelijk	1
05098	4033KK, Echteldse Singel, 27	1,5	38	16	49	55	38	52	52	Redelijk	Redelijk	0
05614	4033KM, Betuwe Singel, 45	4,5	38	15	53	56	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05206	4033KK, Echteldse Singel, 15	4,5	38	16	54	57	38	56	55	Matig	Redelijk	1
03729	4051BZ, Groenestraat, 31	1,5	37	32	51	50	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
03744	4051BX, Groenestraat, 21	1,5	37	31	49	50	38	52	51	Redelijk	Redelijk	1
08762	4054NB, Tulpstraat, 1	4,5	38	12	54	50	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
15742	4053HK, Keizerstraat, 80	4,5	38	26	44	48	38	49	47	Goed	Goed	2
15899	4053HK, Keizerstraat, 96	4,5	38	28	50	47	38	52	51	Redelijk	Redelijk	1
15351	4053HK, Keizerstraat, 88	4,5	38	22	48	48	38	51	49	Redelijk	Goed	2
00260	4054MA, Spoorstraat, 2	1,5	38	15	51	51	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
09126	4054NB, Tulpstraat, 5	1,5	38	15	51	49	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05053	4033KJ, Liendense Singel, 32	4,5	38	15	51	53	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
08818	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 2	1,5	38	16	52	51	38	53	53	Redelijk	Redelijk	0
07179	4033KL, Echteldse Singel, 38	4,5	38	16	50	56	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
07064	4054NX, Echteldse Singel, 12	1,5	38	15	48	54	38	52	51	Redelijk	Redelijk	1
08836	4054MT, Achterstraat, 14	4,5	38	10	51	53	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
06910	4054NX, Echteldse Singel, 28	4,5	38	17	52	56	38	54	53	Redelijk	Redelijk	1
09104	4054MT, Achterstraat, 8	4,5	38	17	52	48	38	53	53	Redelijk	Redelijk	0
06562	4033KH, Liendense Singel, 33	4,5	38	16	53	56	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06420	4033KG, Gelderse Singel, 82	4,5	38	15	55	59	38	57	56	Matig	Matig	1
06036	4033KP, Batouwse Singel, 47	4,5	38	16	50	48	38	52	51	Redelijk	Redelijk	1
07043	4054NX, Echteldse Singel, 36	4,5	38	17	51	56	38	53	53	Redelijk	Redelijk	0
08719	4054NB, Tulpstraat, 2	4,5	38	16	49	53	38	52	51	Redelijk	Redelijk	1
06850	4033KS, Batouwse Singel, 133	4,5	38	14	49	54	38	52	51	Redelijk	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
08531	4054MV, Voorstraat, 35	1,5	38	14	52	50	38	53	53	Redelijk	Redelijk	0
05361	4033KK, Echteldse Singel, 19	4,5	38	16	52	55	38	54	53	Redelijk	Redelijk	1
04935	4033KJ, Liendense Singel, 36	4,5	38	17	53	56	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
15763	4051CA, Heuningstraat, 35	4,5	38	28	54	50	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
15636	4051BZ, Groenestraat, 41	4,5	37	32	52	51	38	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05765	4033KP, Batouwse Singel, 33	1,5	38	15	46	44	38	49	47	Goed	Goed	2
05499	4033KL, Echteldse Singel, 6	4,5	38	15	53	56	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06939	4054NX, Echteldse Singel, 26	1,5	38	17	46	52	38	50	49	Goed	Goed	1
07040	4054NZ, Betuwe Singel, 49	4,5	38	16	52	56	38	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06944	4054NZ, Betuwe Singel, 62	4,5	38	13	52	56	38	54	53	Redelijk	Redelijk	1
04603	4054NV, Kerkeland, 1	4,5	38	17	53	49	38	54	54	Redelijk	Redelijk	0
01062	4053HJ, Keizerstraat, 32	1,5	38	21	47	45	38	50	48	Goed	Goed	2
07007	4054NX, Echteldse Singel, 16	4,5	38	16	54	57	38	56	55	Matig	Redelijk	1
05844	4033KR, Batouwse Singel, 65	4,5	38	12	53	55	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
05299	4033KK, Echteldse Singel, 17	4,5	38	15	53	57	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06823	4033KS, Batouwse Singel, 115	1,5	38	12	47	53	38	51	50	Redelijk	Goed	1
08702	4054MV, Voorstraat, 43	4,5	38	15	56	58	38	57	57	Matig	Matig	0
08686	4054MV, Voorstraat, 45	4,5	38	15	56	58	38	57	57	Matig	Matig	0
09203	4054MV, Voorstraat, 33	4,5	38	15	54	57	38	56	55	Matig	Redelijk	1
07002	4054NZ, Betuwe Singel, 55	4,5	38	16	52	56	38	54	53	Redelijk	Redelijk	1
08497	4053HJ, Keizerstraat, 42	1,5	38	18	45	44	38	49	47	Goed	Goed	2
15858	4051CB, Heuningstraat, 34	4,5	37	30	52	47	38	53	53	Redelijk	Redelijk	0
08821	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 4	1,5	38	16	51	51	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
08798	4054MX, Voorstraat, 20	4,5	38	15	51	52	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
09418	4053HJ, Keizerstraat, 24	4,5	38	22	49	47	38	51	50	Redelijk	Goed	1
04991	4033KK, Echteldse Singel, 33	4,5	38	16	55	58	38	57	56	Matig	Matig	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
05786	4033KP, Batouwse Singel, 37	4,5	38	16	48	47	38	51	49	Redelijk	Goed	2
05651	4033KN, Betuwe Singel, 34	4,5	38	16	50	49	38	52	51	Redelijk	Redelijk	1
09278	4053HJ, Keizerstraat, 34	4,5	38	11	47	46	38	50	48	Goed	Goed	2
05830	4033KR, Batouwse Singel, 69	4,5	38	17	53	56	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
01194	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 3	1,5	38	17	51	51	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
04627	4054MV, Voorstraat, 49	4,5	38	15	57	59	38	58	58	Matig	Matig	0
01251	4054MV, Voorstraat, 27	1,5	38	14	53	55	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
09585	4053HJ, Keizerstraat, 26	4,5	38	22	49	47	38	51	50	Redelijk	Goed	1
01250	4054MV, Voorstraat, 29	1,5	38	14	53	55	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06899	4054NZ, Betuwe Singel, 52	4,5	38	16	51	56	38	53	53	Redelijk	Redelijk	0
00609	4054JE, Wijenburgsestraat, 10	1,5	38	19	45	41	38	49	46	Goed	Goed	3
04490	4054NE, Brenksestraat, 14	4,5	38	15	64	65	38	65	65	Tamelijk slecht	Tamelijk slecht	0
08670	4054MT, Achterstraat, 10	4,5	38	16	51	50	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
09182	4053HV, Oudesteeg, 1	4,5	38	25	50	48	38	52	51	Redelijk	Redelijk	1
05721	4033KN, Betuwe Singel, 40	4,5	38	16	50	49	38	52	51	Redelijk	Redelijk	1
08715	4054MX, Voorstraat, 12	4,5	38	15	53	55	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
08993	4053HK, Keizerstraat, 62	4,5	38	16	48	46	38	51	49	Redelijk	Goed	2
08019	4054JE, Wijenburgsestraat, 11a	4,5	38	17	49	48	38	51	50	Redelijk	Goed	1
01512	4053HV, Oudesteeg, 3a	1,5	38	26	47	46	38	50	48	Goed	Goed	2
03940	4053HK, Keizerstraat, 82	1,5	38	22	48	45	38	50	49	Goed	Goed	1
08245	4053HJ, Keizerstraat, 6	4,5	38	23	49	47	38	51	50	Redelijk	Goed	1
09081	4054MX, Voorstraat, 16	4,5	38	15	53	55	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
04821	4033KH, Liendense Singel, 39	4,5	38	16	54	57	38	56	55	Matig	Redelijk	1
06985	4054NZ, Betuwe Singel, 57	4,5	38	16	52	57	38	54	54	Redelijk	Redelijk	0
09304	4053HJ, Keizerstraat, 12	4,5	38	22	49	47	38	51	50	Redelijk	Goed	1
16877	4054MV, Voorstraat, 3	7,5	38	15	53	54	38	54	54	Redelijk	Redelijk	0

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
04970	4033KL, Echteldse Singel, 46	1,5	38	15	50	55	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
05871	4033KR, Batouwse Singel, 61	4,5	38	16	53	56	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
01177	4054MX, Voorstraat, 22	1,5	38	15	50	50	38	52	51	Redelijk	Redelijk	1
09566	4053HJ, Keizerstraat, 20	4,5	38	22	49	47	38	51	50	Redelijk	Goed	1
00233	4054NT, Hoofakker, 22	1,5	38	14	51	50	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
08184	4054JE, Wijenburgsestraat, 13	4,5	38	17	48	47	38	51	49	Redelijk	Goed	2
05551	4033KN, Betuwe Singel, 74	1,5	38	14	46	51	38	50	49	Goed	Goed	1
08148	4053HH, Keizerstraat, 13	4,5	38	21	48	46	38	51	49	Redelijk	Goed	2
09533	4053HJ, Keizerstraat, 16	4,5	38	22	49	47	38	51	50	Redelijk	Goed	1
09562	4053HJ, Keizerstraat, 18	4,5	38	22	49	47	38	51	50	Redelijk	Goed	1
03661	4053HK, Keizerstraat, 98	1,5	37	27	49	47	37	51	50	Redelijk	Goed	1
03824	4051CB, Heuningstraat, 40	1,5	37	29	53	49	38	54	54	Redelijk	Redelijk	0
06965	4054NX, Echteldse Singel, 20	4,5	38	14	52	57	38	54	54	Redelijk	Redelijk	0
07424	4053HS, Gasthuisstraat, 13	4,5	38	14	45	45	38	49	47	Goed	Goed	2
07196	4033KK, Echteldse Singel, 31	4,5	38	16	54	57	38	56	55	Matig	Redelijk	1
05769	4033KN, Betuwe Singel, 42	4,5	38	16	50	49	38	52	51	Redelijk	Redelijk	1
01029	4053HJ, Keizerstraat, 30	1,5	38	21	46	45	38	49	47	Goed	Goed	2
09241	4053HJ, Keizerstraat, 40	4,5	38	22	48	47	38	51	49	Redelijk	Goed	2
09298	4053HJ, Keizerstraat, 10	4,5	38	22	48	47	38	51	49	Redelijk	Goed	2
06962	4054NZ, Betuwe Singel, 59	4,5	38	16	52	56	38	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05756	4033KN, Betuwe Singel, 44	4,5	38	14	52	56	38	54	53	Redelijk	Redelijk	1
06726	4033AL, Zandkuilweg, 2a	4,5	38	16	51	53	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
07032	4054NX, Echteldse Singel, 32	1,5	38	14	47	53	38	51	50	Redelijk	Goed	1
09013	4053HJ, Keizerstraat, 36	4,5	38	22	48	46	38	51	49	Redelijk	Goed	2
00542	4053HH, Keizerstraat, 5b	1,5	38	18	47	43	38	50	48	Goed	Goed	2
06277	4033KS, Batouwse Singel, 129	4,5	38	15	49	53	38	52	51	Redelijk	Redelijk	1

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
08391	4053HH, Keizerstraat, 19b	4,5	38	23	48	47	38	51	49	Redelijk	Goed	2
06073	4033KR, Batouwse Singel, 101	4,5	38	13	49	53	38	52	51	Redelijk	Redelijk	1
05853	4033KR, Batouwse Singel, 63	4,5	38	16	53	56	38	55	54	Redelijk	Redelijk	1
06867	4054NX, Echteldse Singel, 24	4,5	38	15	51	56	38	53	53	Redelijk	Redelijk	0
06885	4054NX, Echteldse Singel, 34	4,5	38	16	51	56	38	53	53	Redelijk	Redelijk	0
15347	4053HX, De Driehoek, 1	4,5	37	24	46	45	37	49	47	Goed	Goed	2
16872	4053HH, Keizerstraat, 11	7,5	38	20	49	47	38	51	50	Redelijk	Goed	1
00325	4054MS, Achterstraat, 47	1,5	38	15	52	52	38	54	53	Redelijk	Redelijk	1
09168	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 11	4,5	38	17	51	50	38	53	52	Redelijk	Redelijk	1
06977	4054NZ, Betuwe Singel, 58	4,5	38	16	52	56	38	54	53	Redelijk	Redelijk	1
09286	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 20	1,5	38	12	52	50	38	53	53	Redelijk	Redelijk	0
08730	4054NB, Tulpstraat, 3	4,5	38	15	54	55	38	55	55	Redelijk	Redelijk	0
08164	4053HH, Keizerstraat, 7	4,5	38	20	49	47	38	51	50	Redelijk	Goed	1
06361	4033KS, Batouwse Singel, 141	4,5	38	17	42	37	38	47	43	Goed	Zeer Goed	4
05964	4033KR, Batouwse Singel, 97	4,5	38	15	49	53	38	52	51	Redelijk	Redelijk	1
15555	4053HK, Keizerstraat, 74	4,5	37	27	50	48	37	52	51	Redelijk	Redelijk	1
08524	4054NB, Tulpstraat, 8	4,5	38	13	54	58	38	56	55	Matig	Redelijk	1
06857	4054NZ, Betuwe Singel, 61	4,5	37	16	52	56	37	54	53	Redelijk	Redelijk	1
00447	4054NZ, Betuwe Singel, 56	1,5	37	15	47	52	37	51	50	Redelijk	Goed	1
08912	4054MZ, Van Balverenstraat, 5	4,5	37	16	49	50	37	51	50	Redelijk	Goed	1
01108	4054MV, Voorstraat, 41	1,5	37	14	52	54	37	54	53	Redelijk	Redelijk	1
01307	4054JE, Wijenburgsestraat, 2	1,5	37	17	54	51	37	55	55	Redelijk	Redelijk	0
06730	4033KR, Batouwse Singel, 87	4,5	37	16	51	55	37	53	53	Redelijk	Redelijk	0
06928	4054NZ, Betuwe Singel, 65	4,5	37	17	53	56	37	55	54	Redelijk	Redelijk	1
07972	4053JP, Wethouder M J van den Hatertstraat, 2	4,5	37	17	44	45	37	48	46	Goed	Goed	2
06154	4033KD, Gelderse Singel, 79	4,5	37	12	58	60	37	59	59	Matig	Matig	0

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
06221	4033KS, Batouwse Singel, 117	4,5	37	15	51	55	37	53	53	Redelijk	Redelijk	0
01413	4053HG, Molensteeg, 1	1,5	37	22	47	46	37	50	48	Goed	Goed	2
06205	4033KS, Batouwse Singel, 121	4,5	37	17	51	55	37	53	53	Redelijk	Redelijk	0
00129	4054MT, Achterstraat, 34	1,5	37	17	52	54	37	54	53	Redelijk	Redelijk	1
05839	4033KR, Batouwse Singel, 67	4,5	37	16	53	56	37	55	54	Redelijk	Redelijk	1
08927	4054MT, Achterstraat, 4	4,5	37	13	53	54	37	54	54	Redelijk	Redelijk	0
09501	4054NP, Ommersteinsestraat, 12	4,5	37	17	51	49	37	52	52	Redelijk	Redelijk	0
07410	4053HS, Gasthuisstraat, 15	4,5	37	22	46	47	37	49	48	Goed	Goed	1
05623	4033KM, Betuwe Singel, 43	4,5	37	16	48	52	37	51	50	Redelijk	Goed	1
00448	4054NZ, Betuwe Singel, 53	1,5	37	15	47	53	37	51	50	Redelijk	Goed	1
09224	4053HP, Cockenhofstraat, 6	4,5	37	22	46	47	37	49	48	Goed	Goed	1
05921	4033KR, Batouwse Singel, 81	4,5	37	12	50	55	37	53	52	Redelijk	Redelijk	1
08785	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 8	1,5	37	11	52	50	37	53	53	Redelijk	Redelijk	0
06881	4054NZ, Betuwe Singel, 74	4,5	37	15	53	56	37	55	54	Redelijk	Redelijk	1
09484	4054NB, Tulpstraat, 9	4,5	37	12	55	55	37	56	56	Matig	Matig	0
08910	4054MZ, Van Balverenstraat, 1	4,5	37	14	51	55	37	53	53	Redelijk	Redelijk	0
05969	4033KR, Batouwse Singel, 89	4,5	37	15	50	55	37	53	52	Redelijk	Redelijk	1
06250	4033KS, Batouwse Singel, 113	4,5	37	13	51	55	37	53	53	Redelijk	Redelijk	0
06109	4033KR, Batouwse Singel, 93	4,5	37	15	48	51	37	51	50	Redelijk	Goed	1
09093	4054MN, Ooisestraat, 2	4,5	37	15	53	52	37	54	54	Redelijk	Redelijk	0
00628	4054JC, Spijkersestraat, 5	1,5	37	15	44	41	37	48	46	Goed	Goed	2
06837	4033KS, Batouwse Singel, 137a	4,5	37	15	47	53	37	51	50	Redelijk	Goed	1
08228	4053HJ, Keizerstraat, 2	4,5	37	18	49	47	37	51	50	Redelijk	Goed	1
05116	4033KL, Echteldse Singel, 42	4,5	37	14	53	57	37	55	54	Redelijk	Redelijk	1
15362	4053HX, De Driehoek, 8	4,5	37	26	51	49	37	52	52	Redelijk	Redelijk	0
08558	4053HN, Dorpsstraat, 52	1,5	37	22	47	46	37	50	48	Goed	Goed	2

Toetspunt	Omschrijving	Hoogte (m)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Echteld-Lienden (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windpark Buren (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen wegverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen railverkeer (dB)	Geluid op geluidgevoelige woningen windparken samen (dB)	Cumulatief geluid incl. windpark Echteld-Lienden	Cumulatief geluid excl. windpark Echteld-Lienden	Miedema classificatie incl. windpark Echtel-Lienden	Miedema classificatie excl. windpark Echtel-Lienden	Verschil (dB)
08527	4054NB, Tulpstraat, 6	4,5	37	14	53	58	37	55	55	Redelijk	Redelijk	0
09600	4054MZ, Van Balverenstraat, 2	4,5	37	14	54	57	37	56	55	Matig	Redelijk	1
06936	4054NZ, Betuwe Singel, 64	4,5	37	16	51	56	37	53	53	Redelijk	Redelijk	0
05815	4033KR, Batouwse Singel, 71	4,5	37	16	53	56	37	55	54	Redelijk	Redelijk	1
08620	4054JE, Wijenburgsestraat, 5a	4,5	37	18	48	50	37	51	49	Redelijk	Goed	2
04594	4054NV, Kerkeland, 3	4,5	37	13	56	51	37	57	56	Matig	Matig	1
08647	4054MS, Achterstraat, 21	1,5	37	14	50	51	37	52	51	Redelijk	Redelijk	1
06841	4033KS, Batouwse Singel, 123	4,5	37	15	49	52	37	52	51	Redelijk	Redelijk	1
05475	4033KL, Echteldse Singel, 4	4,5	37	4	53	58	37	55	55	Redelijk	Redelijk	0
08923	4054MT, Achterstraat, 2	4,5	37	14	53	54	37	54	54	Redelijk	Redelijk	0
07503	4053JN, J R Zeemanstraat, 28	4,5	37	20	44	45	37	48	46	Goed	Goed	2
08629	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 7	4,5	37	15	55	51	37	56	55	Matig	Redelijk	1
08789	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 6	4,5	37	15	53	55	37	55	54	Redelijk	Redelijk	1
01127	4054MV, Voorstraat, 17a	1,5	37	9	51	54	37	53	52	Redelijk	Redelijk	1
09086	4054MX, Voorstraat, 14	4,5	37	15	53	50	37	54	54	Redelijk	Redelijk	0
08860	4054MT, Achterstraat, 4a	4,5	37	15	52	55	37	54	53	Redelijk	Redelijk	1
09543	4053HJ, Keizerstraat, 22	4,5	37	22	44	45	37	48	46	Goed	Goed	2
00458	4054NX, Echteldse Singel, 30	1,5	37	15	45	51	37	49	48	Goed	Goed	1
08548	4054NC, Dahliastraat, 1	4,5	37	13	54	52	37	55	55	Redelijk	Redelijk	0
06170	4033KS, Batouwse Singel, 125	4,5	37	14	48	50	37	51	49	Redelijk	Goed	2
09163	4054NA, Wethouder van Lentstraat, 13	1,5	37	13	50	51	37	52	51	Redelijk	Redelijk	1
06007	4033KP, Batouwse Singel, 49	4,5	37	11	53	56	37	55	54	Redelijk	Redelijk	1
00434	4054NZ, Betuwe Singel, 63	1,5	37	15	46	52	37	50	49	Goed	Goed	1
05794	4033KR, Batouwse Singel, 75	4,5	37	15	53	55	37	55	54	Redelijk	Redelijk	1

XX

BIJLAGE: AANVULLEND AKOESTISCH ONDERZOEK VOOR SCHUIFRUIMTES

NOTITIE

Onderwerp	Schuifruimte windturbines Echteld-Lienden
Project	Windpark Echteld-Lienden
Opdrachtgever	Vattenfall N.V.
Projectcode	135341
Status	Definitief
Datum	31 mei 2024
Referentie	135341/24-007.780
Auteur(s)	De heer T.A. Velthuijzen BSc
Gecontroleerd door	De heer ing. J.A.J. Snijders
Goedgekeurd door	De heer ing. I.J.M. de Beer
Paraaf	
Bijlage(n)	I - Schuifruimte (overzicht) II - Locatie turbines scenario 1 t/m 3 (in detail) III - Meet en rekenvoorschrift windturbines IV - Berekeningsresultaten oorspronkelijke locaties V - Berekeningsresultaten verschuivingen
Aan	Vattenfall — J. Wiegman
Kopie	- — -

1 INLEIDING

Vattenfall N.V. heeft de wens uitgesproken om schuifruimte te behouden in de locatie van de windturbines ten opzichte van de locaties die zijn gebruikt in het akoestische onderzoek. De verschuivingen bedragen maximaal 10 meter rondom de turbines zoals deze in het akoestische onderzoek zijn aangehouden. De daadwerkelijke schuifruimte is in Bijlage I opgenomen.

2 SCENARIO'S

Om aan te tonen dat deze verschuivingen van minimale invloed zijn op het omgevingsgeluid zijn er voor de Vestas V162 Vestas V172 en Vestas V172 met aanvullende mitigatie, drie worst-case scenario's doorgerekend. De volgende drie scenario's zijn doorgerekend:

- in het eerste scenario (Westelijk) worden de windturbines zo veel mogelijk verschoven naar de woonkern Lingemeer, dit betekent dat windturbines 1 t/m 4 zoveel mogelijk naar het noordwesten worden geplaatst en windturbines 5 t/m 7 zoveel mogelijk naar het westen;

- in het tweede scenario (Zuidelijk) worden de windturbines zo veel mogelijk verschoven naar de woningen aan de Saneringsweg, dit betekent dat windturbines 1 t/m 3 en 5 t/m 7 zoveel mogelijk naar het zuiden worden geplaatst en windturbine 4 zoveel mogelijk naar het westen;
- in het derde scenario (Woonkern) worden de windturbines zo veel mogelijk verschoven naar de dichtstbijzijnde woonkernen. Dit betekent dat windturbine 1 naar het zuiden wordt geplaatst, windturbines 2 en 3 naar het zuidwesten, windturbine 4 naar het noordwesten, windturbine 5 naar het westen en windturbines 6 en 7 naar het noorden.

De Locaties van de turbines voor elk scenario is opgenomen in Bijlage II. In onderstaande tabel zijn de X- en Y-coördinaten opgenomen van elk scenario.

Tabel 2.1 Coördinaten van de windturbines voor elk scenario

Windturbine	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 3
	X-coördinaat	Y-coördinaat	X-coördinaat	Y-coördinaat	X-coördinaat	Y-coördinaat
W01	163212,19	436738,92	163219,62	436723,86	163219,69	436723,85
W02	163654,97	436541,74	163664,24	436529,15	163657,55	436531,95
W03	164011,37	436882,52	164020,07	436870,19	164014,22	436872,79
W04	165302,91	436723,22	165304,94	436719,35	165303,21	436723,73
W05	163323,70	437213,49	163333,27	437203,42	163323,70	437213,56
W06	164075,80	437323,80	164081,49	437313,89	164082,28	437333,63
W07	164737,97	437493,35	164746,74	437492,38	164750,62	437497,10

3 RESULTATEN

3.1 Invoergegevens rekenmodel

Het geluid op geluidgevoelige gebouwen is bepaald. Om dit te doen is met het softwarepakket Geomilieu 2023.3 een akoestisch overdrachtsmodel opgesteld. Deze schematiseert de werkelijke situatie tot bronnen, objecten en bodemgebieden. Het model implementeert de rekenmethodiek zoals beschreven in bijlage IV in de Omgevingsregeling. De methode is opgenomen in Bijlage III. In het model zijn op basis van het aantal woonlagen dat een geluidgevoelig gebouw heeft toetspunten aangemaakt op de hoogten 1,5; 4,5; 7,5 en 10,5 m. Akoestisch zachte bodemgebieden zoals weiland zijn ingevoerd als 100 % absorberend (bodemfactor = 1), de harde bodemgebieden zoals wegen en water zijn 100 % reflecterend ingevoerd (bodemfactor = 0).

3.2 Resultaten

In onderstaande paragrafen worden de resultaten van de drie scenario's besproken voor elke gebruikte windturbine. De resultaten van de turbines op de originele locaties zijn opgenomen in bijlage IV. De resultaten voor de drie scenario's zijn opgenomen in bijlage V. De resultaten zijn gesorteerd op de L_{den} waarde van hoog naar laag. Vervolgens zijn de eerste 10 pagina's opgenomen in de bijlage voor elk scenario. Dit om de memo overzichtelijk te houden. De volledige resultaten kunnen aangeleverd worden door het GM-model of de volledige berekeningsresultaten op te vragen.

3.2.1 Resultaten Vestas V162

De drie scenario's zijn doorgerekend voor de Vestas V162. Uit de resultaten blijkt dat het geluid van alle scenario's ten hoogste 46,46 dB L_{den} bedraagt. Dit is slechts een kleine verhoging van het geluid ten opzichte van de originele situatie waar het geluid ten hoogste 46,29 dB L_{den} bedroeg. Het verschuiven van de turbines zorgt niet voor een overschrijding van de grenswaarde.

3.2.2 Resultaten Vestas V172

Uit een vergelijking van de resultaten voor de drie scenario's blijkt dat het geluid van de scenario's ten hoogste 50,15 dB L_{den} bedraagt. Dit is slechts een kleine verhoging van het geluid ten opzichte van de originele situatie waar het geluid ten hoogste 50,00 dB L_{den} bedroeg.

Wel neemt het aantal woningen in scenario twee en drie met een overschrijding toe ten opzichte van de originele locaties van de turbines. De overschrijding vindt plaats aan de Saneringsweg 1a, 4054JK. Het geluid op deze woning neemt toe van 47,48 dB L_{den} naar 47,64 dB L_{den}. In plaats van dat er vier woningen zijn waar een overschrijding van de grenswaarde is, is er een overschrijding op vijf woningen door de verplaatsing van de turbines.

3.2.3 Resultaten Vestas V172 met extra mitigatie

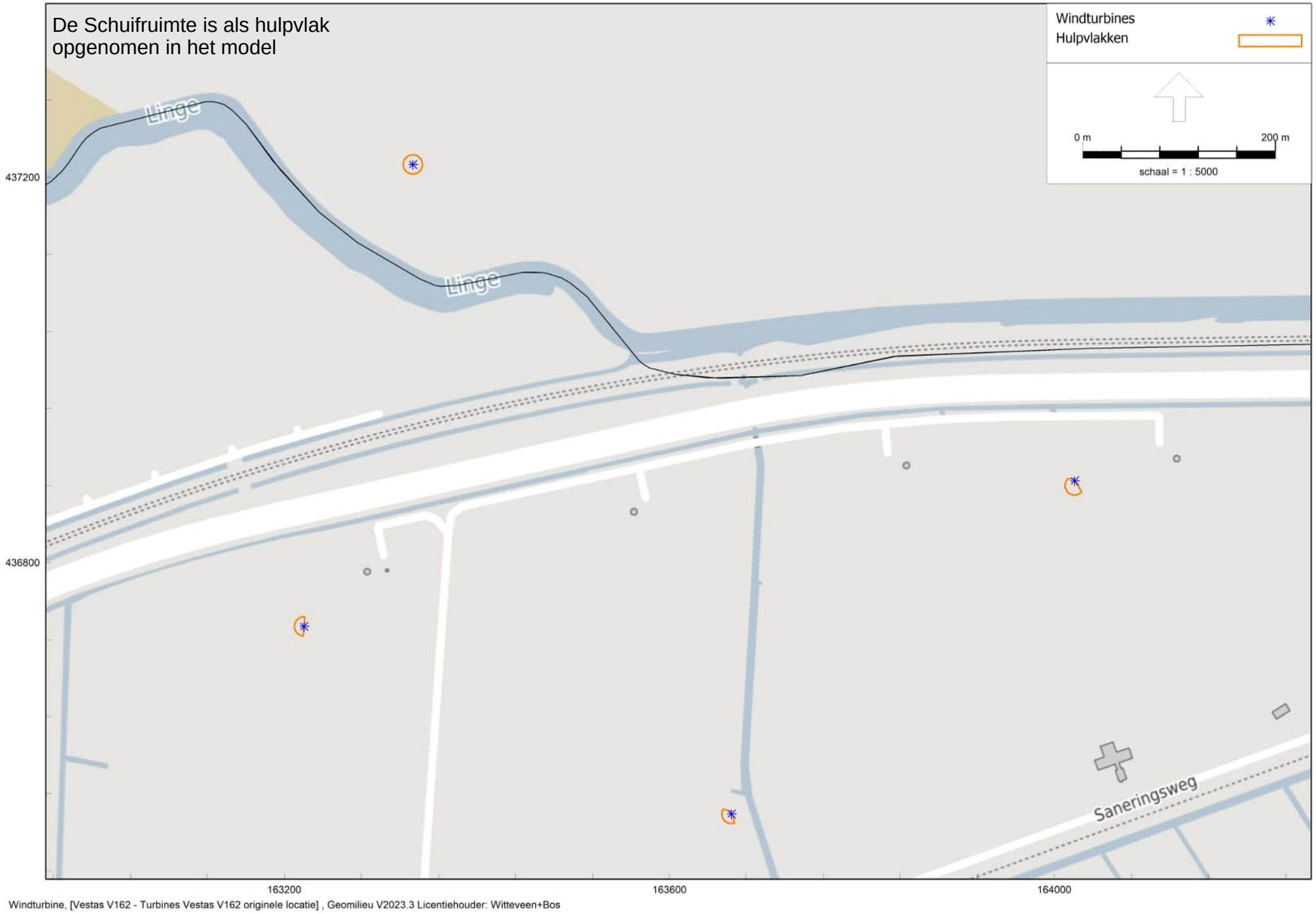
Uit de resultaten blijkt dat voor de situatie waarbij wordt uitgegaan van Vestas V172 met aanvullende mitigatie het geluid van alle scenario's ten hoogste 47,31 dB L_{den} bedraagt. Dit is slechts een kleine verhoging van het geluid ten opzichte van de originele situatie waar het geluid ten hoogste 47,11 dB L_{den} bedroeg. Het verschuiven van de turbines zorgt niet voor een overschrijding van de grenswaarde.

4 CONCLUSIE

Vattenfall N.V. heeft de wens uitgesproken om schuifruimte te behouden in de locatie van de windturbines ten opzichte van de locaties die zijn gebruikt in het akoestische onderzoek.

Om aan te tonen dat deze verschuivingen van minimale invloed zijn op het omgevingsgeluid zijn er voor de Vestas V162, Vestas V172 en Vestas V172 met mitigatie, drie worst-case scenario's doorgerekend. Uit de berekeningsresultaten volgt dat door verschuiven van de turbines (binnen de schuifruimte zoals opgenomen in bijlage I) het geluid op de dichtstbijzijnde woningen met de hoogste geluidbelasting toeneemt met circa 0,3 dB L_{den}. Als gevolg van de verschuivingen neemt het aantal woningen met een overschrijding voor de Vesta V172. In plaats van vier is er een overschrijving van de grenswaarde op vijf woningen. Voor de V162 en V172 met extra mitigatie geldt dat er binnen de schuifruimte geen overschrijding van de grenswaarde is.

BIJLAGE: SCHUIFRUIMTE (OVERZICHT)



Windturbine, [Vestas V162 - Turbines Vestas V162 originele locatie] , Geomilieu V2023.3 Licentiehouder: Witteveen+Bos

Schuifruimte windturbines Echteld-Lienden

Witteveen+Bos



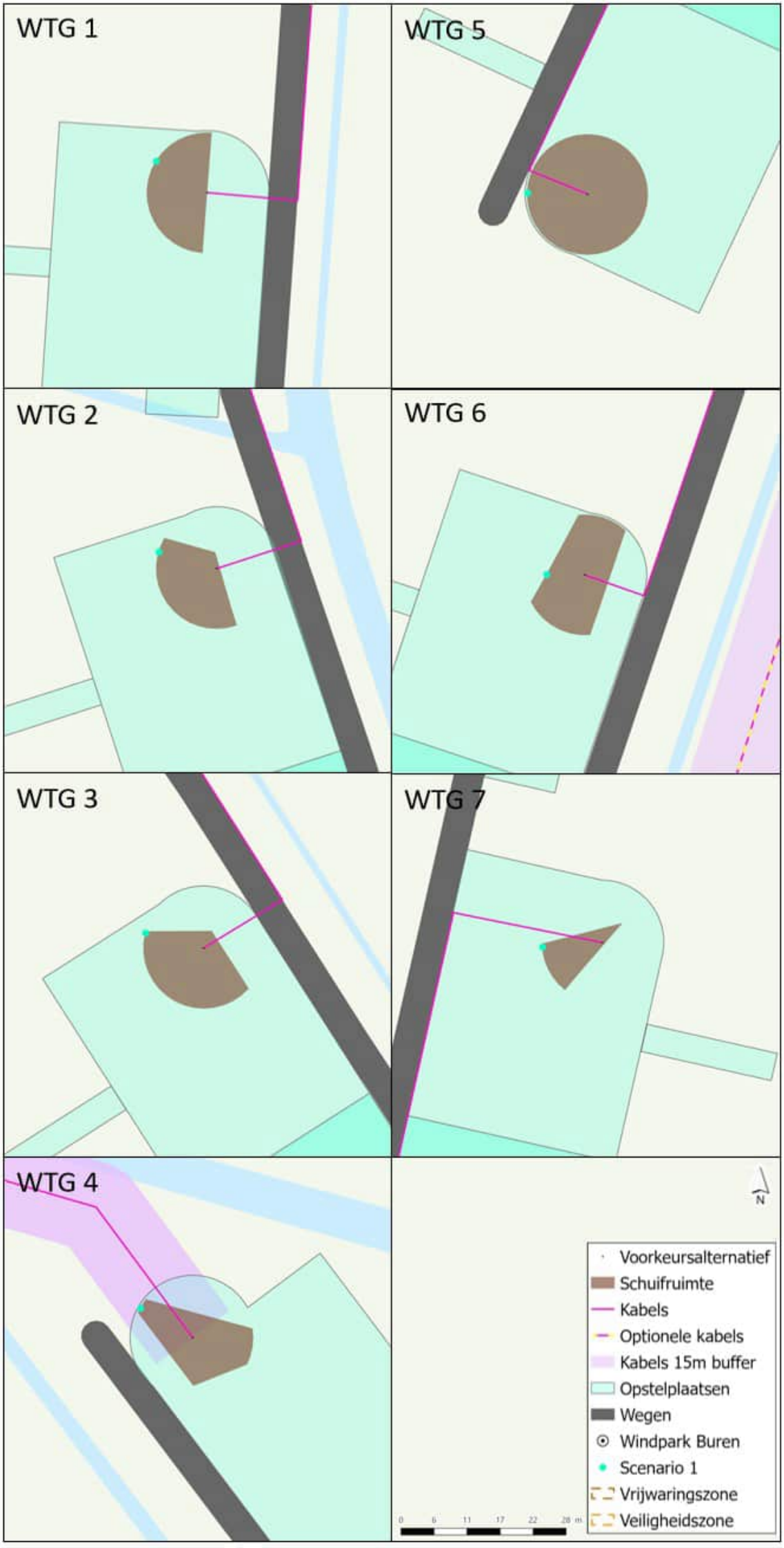
Windturbine, [Vestas V162 - Turbines Vestas V162 originele locatie] , Geomilieu V2023.3 Licentiehouder: Witteveen+Bos

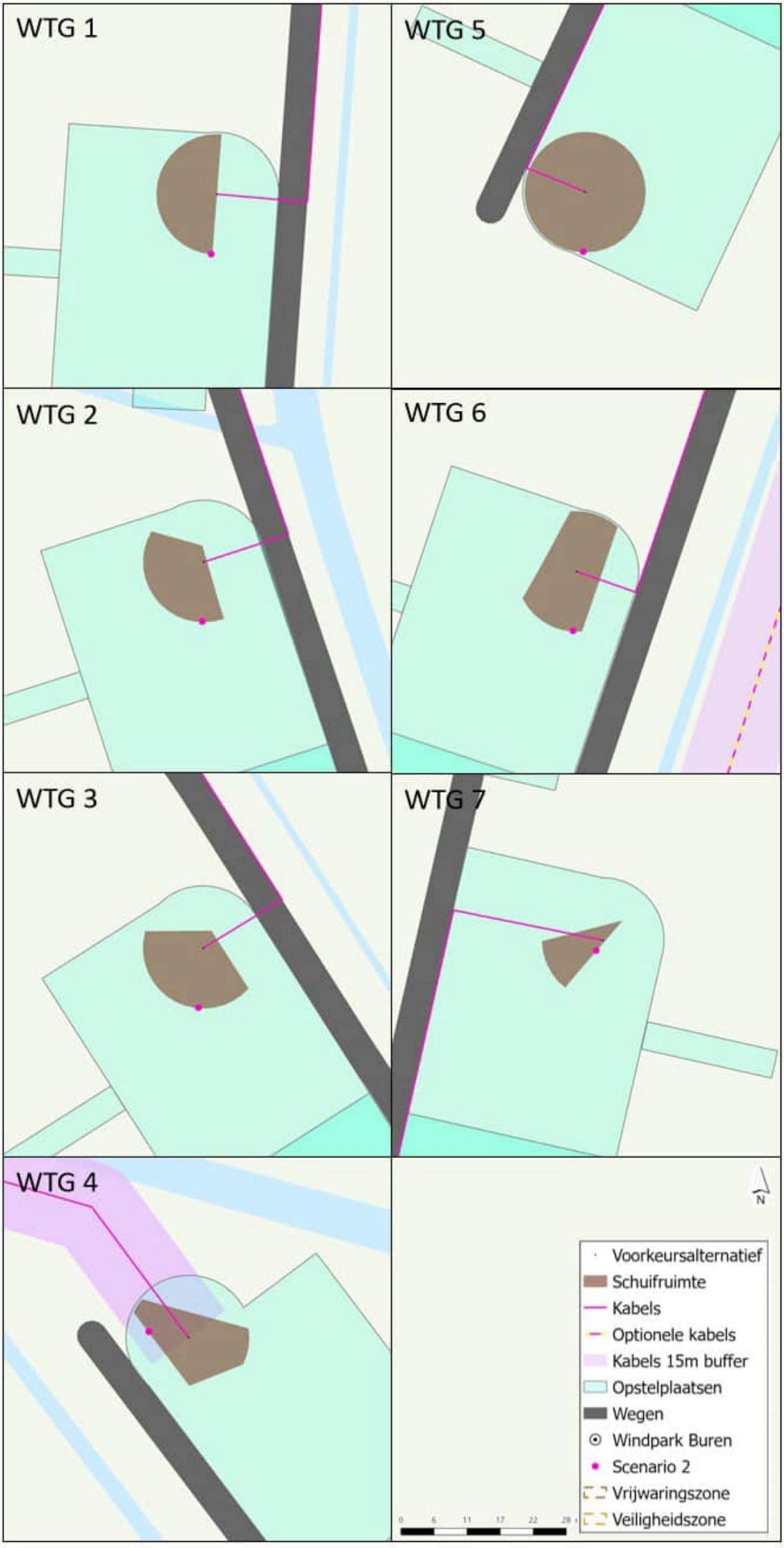
Schuifruimte windturbines Echteld-Lienden

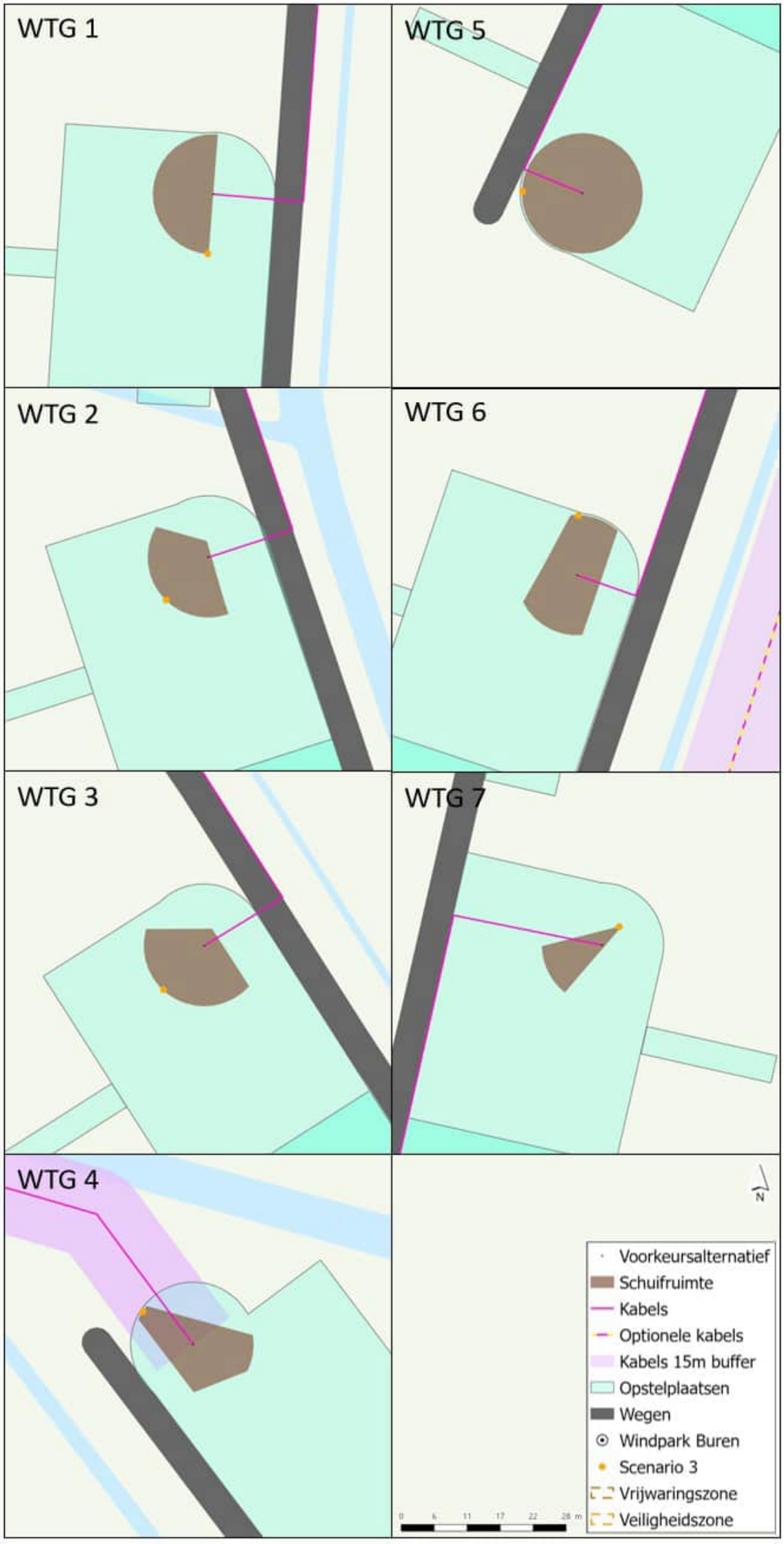
Witteveen+Bos

II

BIJLAGE: LOCATIE TURBINES SCENARIO 1 T/M 3 (IN DETAIL)


WTG 1
WTG 5
WTG 2
WTG 6
WTG 3
WTG 7
WTG 4
N
Voorkeursalternatief
Schuifruimte
Kabels
Optionele kabels
Kabels 15m buffer
Opstelplaatsen
Wegen
Windpark Buren
Scenario 1
Vrijwaringszone
Veiligheidszone
0
6
11
17
22
28 m


WTG 1
WTG 5
WTG 2
WTG 6
WTG 3
WTG 7
WTG 4
N
Voorkeursalternatief
Schuifruimte
Kabels
Optionele kabels
Kabels 15m buffer
Opstelplaatsen
Wegen
Windpark Buren
Scenario 2
Vrijwaringszone
Veiligheidszone
0
6
11
17
22
28


WTG 1
WTG 5
WTG 2
WTG 6
WTG 3
WTG 7
WTG 4
N
Voorkeursalternatief
Schuifruimte
Kabels
Optionele kabels
Kabels 15m buffer
Opstelplaatsen
Wegen
Windpark Buren
Scenario 3
Vrijwaringszone
Veiligheidszone
0
6
11
17
22
28 m

III

BIJLAGE: MEET EN REKENVOORSCHRIFT WINDTURBINES

BIJLAGE IVi BIJ DE ARTIKELEN 3.28, ONDER A, 6.8, EERSTE LID, EN 8.25, EERSTE EN TWEEDE LID, VAN DEZE REGELING (MEET- EN REKENMETHODE GELUID WINDTURBINES)

1. Standaardmeetmethode

1.1. Principe van de meting

Het doel van de meting is het bepalen van het geluidvermogen per octaafband als functie van de windsnelheid op ashoogte. Om het jaargemiddelde geluidvermogen te bepalen moet de geluidemissie bij een uitgestrekt windsnelheidsgebied worden gemeten.

De geluidmetingen worden verricht in asrichting, benedenwinds van de turbine (referentierichting). In andere richtingen dan de referentierichting is de geluiduitstraling van windturbines doorgaans lager. Daarom wordt een (optionele) procedure geboden om een correctiefactor voor de richtwerking vast te stellen. Deze factor is relatief ten opzichte van het in referentierichting uitgestraalde geluidvermogen.

De windsnelheid op ashoogte wordt afgeleid uit het gemeten elektrisch vermogen van de turbine. Hierbij wordt gebruikgemaakt van de vermogenscurve van de turbine. Deze curve geeft de relatie tussen de windsnelheid op ashoogte en het opgewekte elektrische vermogen. Deze methode is nauwkeuriger dan het extrapoleren van de windsnelheid, gemeten op relatief lage hoogte (bijvoorbeeld 10 m).

De geluidmetingen worden verricht op betrekkelijk korte afstand van de turbine. Om verstoring met stromingsgeluid rond de microfoon en variërende bodemeffecten te voorkomen wordt de microfoon op een vlakke reflecterende plaat bevestigd, zodat er bij elke frequentie sprake is van drukverdubbeling en dus 6 dB toename van het geluidniveau.

De resultaten van de geluidmetingen worden aangevuld met meteorologische data en met gegevens die door de exploitant van de turbine moeten worden geleverd, zoals het opgewekte elektrische vermogen en de oriëntatie van de as van de turbine ten opzichte van de heersende windrichting.

1.2. Apparatuur

Bij de geluidmetingen wordt de volgende apparatuur gebruikt:

a) Een rondomgevoelige microfoon met een diameter van ten hoogste 1,27cm.
b) Een instrument waarmee de A-weging kan worden uitgevoerd.
c) Een integrerende octaafbandanalysator.
d) Een akoestische ijkbron, die geschikt is voor het gebruikte type microfoon.
e) Een ronde geluidreflecterende plaat met een diameter van minstens 1 m, vervaardigd van akoestisch hard materiaal; bijvoorbeeld 12 mm multiplex.
f) Een voorziening om windgeruis te onderdrukken zonder daarbij het resultaat te beïnvloeden; bijvoorbeeld de helft van een akoestische windbol.

De functionaliteit van de onder b) en c) genoemde instrumenten is meestal samengevoegd in één apparaat. De meetketen moet voldoen aan de relevante specificaties voor klasse 1 apparatuur van de NEN-EN-IEC 61672-1 en de octaafbandfilters aan NEN-EN-IEC 61260-1. De akoestische ijkbron voldoet aan de norm voor klasse 1 apparatuur conform NEN-EN-IEC 60942. De specificaties van de instrumentatie moeten minstens iedere twee jaar worden gecontroleerd.

De meteorologische toestand wordt als volgt geregistreerd:

g) Windsnelheid met een nauwkeurigheid van 0,2 m/s bij windsnelheden van 1 tot 15 m/s.
h) Windrichting met een nauwkeurigheid van 6°.
i) Luchtdruk met een nauwkeurigheid van 1 kPa.
j) Temperatuur met een nauwkeurigheid van 1°C.

1.3. Meetprocedure

1.3.1. Geluidmetingen

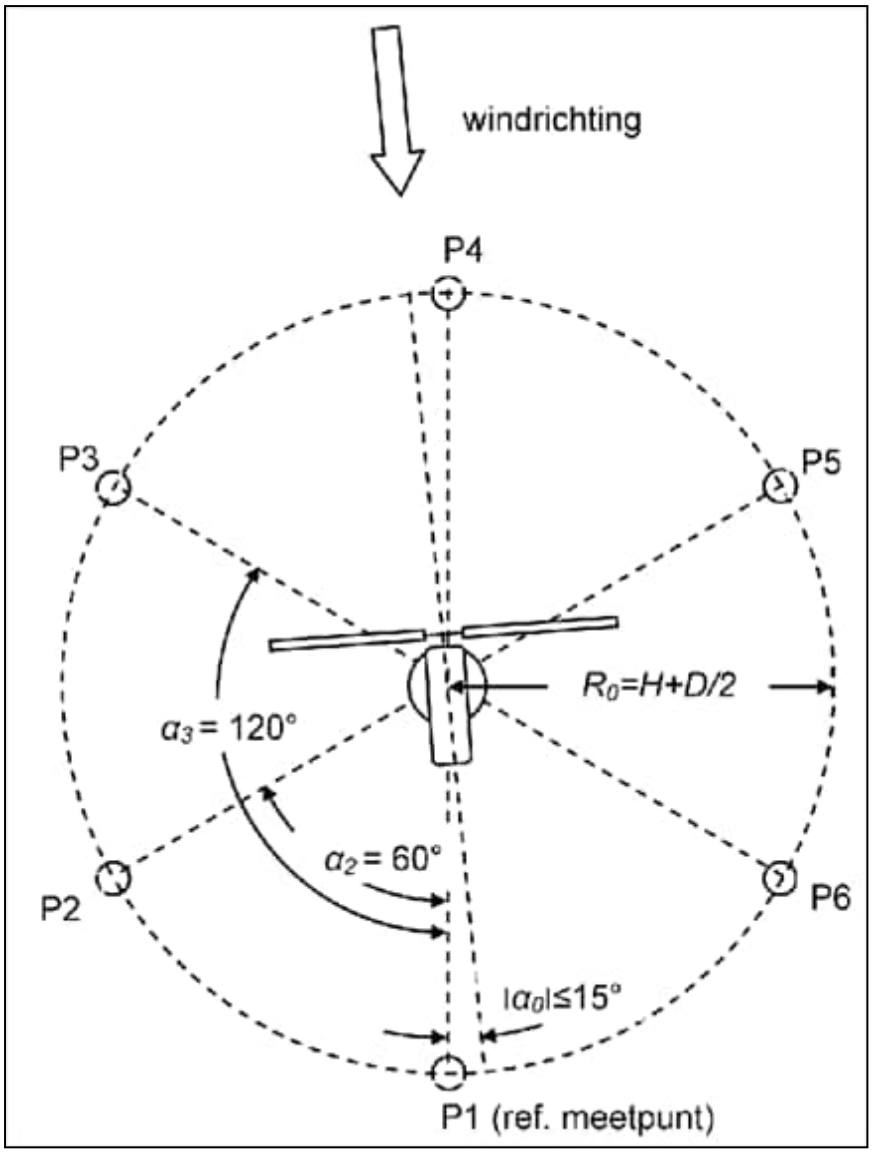
Meetposities en meetopstelling
Het geluidniveau van de turbine wordt op één verplichte positie en optioneel op 6 posities bepaald. De optionele meetpunten zijn gelijkmatig verdeeld over een cirkel met straal R_0, zoals weergegeven in figuur 1.1 en 1.2. Hierbij stelt R_0 de horizontale afstand voor tussen het meetpunt en de verticale hartlijn van de turbinemast. Deze afstand is circa:

$$R_0 = H + D/2 \qquad (1.1)$$

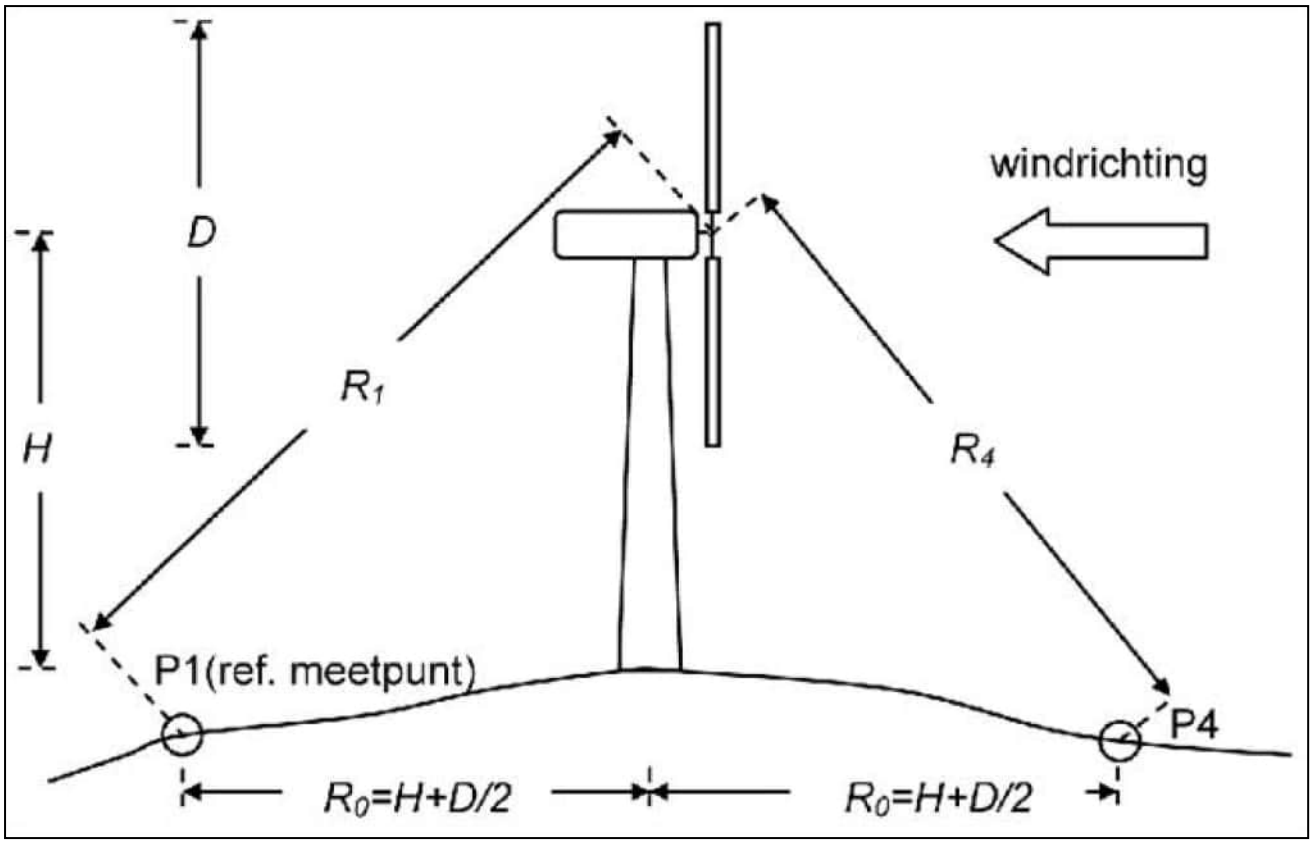
waarbij wordt verstaan onder:

H: de verticale afstand tussen het maaiveld en de ashoogte;
D: de diameter van de rotor.

Het verplichte referentiemeetpunt P1 bevindt zich benedenwinds van de windturbine en wordt gebruikt bij het bepalen van het geluidvermogen van de turbine. De meetpunten P2 t/m P6 worden gebruikt bij de vaststelling van de correctiefactor voor de richtwerking van de turbine (optioneel). Tijdens de metingen moet de as van de rotor parallel zijn met de op ashoogte heersende windrichting. Verder mag de richting van de as P1–P4 niet meer dan ±15° afwijken van de heersende windrichting.



Figuur 1.1 Bovenaanzicht van de geluidmeetposities.

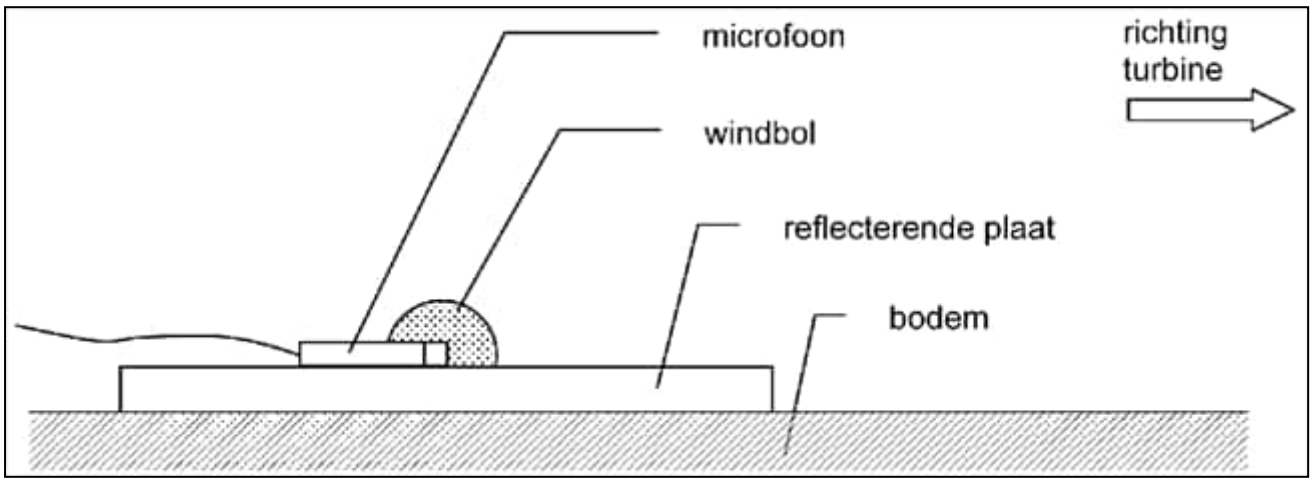


Figuur 1.2 Schematische weergave meetposities P1 (benedenwinds) en P4 (bovenwinds).

Doordat het middelpunt van de rotor niet samenvalt met het middelpunt van de mast zullen R_1 en R_4 (in geringe mate) verschillen.

De directe omgeving van de meetpositie en het gebied tussen de microfoon en de windturbine moet vrij zijn van obstakels die van invloed zijn op het resultaat.

Bij de metingen is de microfoon op de reflecterende plaat bevestigd met de hartlijn van de microfoon gericht op de windturbine, zoals aangegeven in figuur 1.3. Hierbij sluit de reflecterende plaat goed aan op de bodem.



Figuur 1.3 Weergave van de meetopstelling.

Meetcondities
Bij dichte mist of neerslag mag niet worden gemeten.

Voor en na iedere serie metingen moet het meetsysteem worden gekalibreerd met een akoestische ijkbron. Bij langdurige metingen moet het meetsysteem ook tussentijds worden gekalibreerd. Als de kalibratiewaarden meer dan 0,5 dB afwijken van de initiële waarden zijn de meetresultaten niet geldig.

Periodes waarin sprake is van stoorgeluid met een discontinu karakter (zoals incidentele voertuigpassages, vogels, vliegtuigen) worden niet meegenomen in de analyse. Wanneer er sprake is van stoorgeluid van continue aard (zoals windgeruis) wordt hiervoor gecorrigeerd.

Metingen voor het bepalen van het windsnelheidsafhankelijke geluidvermogen
De metingen voor het bepalen van het windsnelheidsafhankelijke geluidvermogen van de windturbine worden uitgevoerd op meetpunt P1. Bij de metingen worden de equivalente A-gewogen octaafbandspectra met middenfrequenties van 31,5 tot 8.000 Hz vastgesteld over periodes met een duur van ten minste 1,0 minuut.
De metingen moeten worden uitgevoerd bij windsnelheden op ashoogte (V_H) die variëren tussen

V_{ci} tot 95% van V_{rated},

waarbij wordt verstaan onder:

V_{ci}	laagste windsnelheid waarbij de turbine in bedrijf is (cut in snelheid);
V_{rated}	windsnelheid, waarbij de turbine juist het nominale vermogen levert.

Bij iedere hele waarde van de windsnelheid V_H moeten binnen een bandbreedte van 1 m/s minstens drie metingen worden verricht. De totale meetset bedraagt ten minste 30 metingen van ten minste 1,0 minuut.

Om voldoende gegevens te verkrijgen bij alle relevante windsnelheidscondities kan het noodzakelijk zijn om meerdere meetsessies te organiseren. Bij controlemetingen voor handhaving kan het meetprogramma echter worden ingeperkt, zie paragraaf 1.6.

Rondommetingen voor het bepalen van de richtingsindex (optioneel)
Ter bepaling van de richtingsindex van de windturbine worden simultaan metingen verricht op de meetpunten P1 tot en met P6. Volstaan wordt met het bepalen van het equivalente totale A-gewogen geluidniveau van de windturbine. De meetserie bestaat uit ten minste 10 metingen per positie met een duur van ieder ten minste 1,0 minuut. De windsnelheid op ashoogte ligt tijdens de metingen tussen 0,75 V_{rated} en 0,95 V_{rated}.

Geluidmetingen ter bepaling van stoorgeluid
De stoorgeluidcorrectie geschiedt op basis van metingen van het achtergrondgeluid bij uitgeschakelde windturbine. Tijdens de achtergrondmetingen moeten geluidmeetpositie, meetopstelling en omstandigheden overeenkomen met de situatie bij ingeschakelde turbine. Het bereik van de te bemeten windsnelheden moet overeenstemmen met de windtoestand op die hoogte bij ingeschakelde turbine.

1.3.2. Windsnelheid op ashoogte
De windsnelheid op ashoogte wordt afgeleid van het opgewekte elektrisch vermogen en de vermogenscurve van de installatie. De vermogenscurve moet zijn vastgesteld volgens een gangbare en controleerbare richtlijn. De periodes waarover het gemiddelde vermogen wordt vastgesteld, hebben een duur van 1,0 minuut en vallen samen met die van de geluidmetingen.

Bij sommige windturbines kan de geluidemissie softwarematig worden gestuurd door het verlagen van het rotortoerental (geluidmodus). Het rendement is dan wel lager dan bij het toerental dat voor energieopwekking het meest optimaal is. Voor een geluidmodus geldt daardoor een

afwijkende vermogenscurve. Vanzelfsprekend moet de te hanteren vermogenscurve betrekking hebben op de modus die tijdens de metingen is ingesteld.

1.3.3. Windsnelheid voor achtergrondgeluidcorrectie

Voor het bepalen van de correctie voor stoorgeluid wordt de windsnelheid (V_A) gemeten op een afstand van 2D bovenwinds van de turbine, zowel bij ingeschakelde als bij uitgeschakelde turbine. Hierbij wordt een hoogte aangehouden van 5 tot 10 m boven het plaatselijke maaiveld. De periodes waarover de gemiddelde windsnelheid wordt bepaald, komen overeen met die van de geluidmetingen.

1.3.4. Windrichting, temperatuur en luchtdruk

Informatie over de windrichting op ashoogte, de oriëntatie van de rotoras ten opzichte van de wind, temperatuur en luchtdruk kan worden overgenomen van het informatiesysteem van de turbine. Als alternatief kunnen de metingen worden uitgevoerd op de in paragraaf 1.3.3 aangegeven positie.

1.4. Verwerking van de meetgegevens

1.4.1. Correctie windsnelheid op ashoogte

In het algemeen is de vermogenscurve genormeerd op standaard atmosferische omstandigheden (veelal p_{ref} = 101,3 kPa en T_{ref} = 288°K). Bij grote afwijkingen ten opzichte van de standaardcondities worden de met behulp van de vermogenscurveafgeleide windsnelheden gecorrigeerd voor de energie-inhoud van de heersende wind volgens de formule:

$$V_H = V_D \left(\frac{p_{ref} T}{p T_{ref}}\right)^{\frac{1}{3}} \qquad (1.2)$$

waarbij wordt verstaan onder:

V_H	gecorrigeerde windsnelheid op ashoogte in m/s;
V_D	windsnelheid, afgeleid van de power curve in m/s;
p_{ref}	referentie luchtdruk;
T_{ref}	referentie luchttemperatuur;
p	luchtdruk in kPa;
T	luchttemperatuur in K.

1.4.2. Correctie voor stoorgeluid

Het niveau van het stoorgeluid L_{stoor} wordt berekend op basis van achtergrondmetingen op het betreffende geluidmeetpunt bij uitgeschakelde turbine. Hiertoe worden de geluidniveaus op P1 (of P1-P6) uitgezet tegen de windsnelheid, gemeten op de in paragraaf 1.3.3 aangegeven positie. Vervolgens worden de coëfficiënten bepaald van het tweedegraads polynoom dat zo goed mogelijk aansluit bij de meetwaarden.

$$L_{stoor}(V_A) = a_0 + a_1 V_A + a_2 {V_A}^2 \qquad (1.3)$$

waarbij wordt verstaan onder:

V_A windsnelheid op 5 tot 10 m hoogte boven het maaiveld, gemeten op een afstand van 2D bovenwinds van de turbine

De 1-minuutgemiddelde geluidniveaus, gemeten bij ingeschakelde turbine worden vervolgens gecorrigeerd voor stoorgeluid volgens de formule:

$$L_{eq} = 10lg\left[10^{\frac{L_{eq*}}{10}} - 10^{\frac{L_{stoor}}{10}}\right] \quad (1.4)$$

waarbij wordt verstaan onder:

L_{eq}	geluidniveau van de turbine;
L_{eq*}	geluidniveau van de windturbine inclusief stoorgeluid;
L_{stoor}	niveau van het stoorgeluid, berekend met de op dat moment heersende windsnelheid (*VA*) volgens formule 1.3.

Bij het bepalen van de geluidvermogens geschiedt stoorgeluidcorrectie met formule 1.3 en 1.4 per octaafband. Bij het bepalen van de correctiefactor voor de richtwerking kan worden volstaan met correctie van totale A-gewogen niveaus. Het stoorgeluidniveau L_{stoor} wordt beperkt tot een waarde die ten minste 3,0 dB onder het niveau bij ingeschakelde turbine ligt.

1.4.3. Bepalen windsnelheidsafhankelijk geluidvermogen

De op P1 gemeten octaafbandniveaus bij ingeschakelde turbine worden uitgezet tegen de windsnelheid op ashoogte. Vervolgens wordt per octaafband de best passende derdegraads polynoom berekend van de relatie tussen het geluidniveau in de betreffende octaafband en de gecorrigeerde windsnelheid op ashoogteV_H:

$$L_{eq,i}(V_H) = b_{0,i} + b_{1,i}V_H + b_{2,i}V_H^2 + b_{3,i}V_H^3 \quad (1.5)$$

waarbij wordt verstaan onder:

i 1,2...9 (octaafband 31,5 Hz, 63 Hz ... 8.000 Hz)

Hieruit worden vervolgens bij iedere hele waarde van de windsnelheid in m/s op ashoogte in het bereik van V_{ci} tot en met V_{rated} de equivalente octaafbandniveaus $L_{eq,i,j}$ berekend.
Het geluidvermogen per octaafband wordt vervolgens berekend volgens de formule:

$$L_{W,i,j} = L_{eq,i,j} - 6 + 10\,lg(4\,\pi R_1^2) = L_{eq,i,j} + 5 + 20lgR_1 \quad (1.6)$$

waarbij wordt verstaan onder:

$L_{W,i,j}$	geluidvermogen per octaafband *i* en per windsnelheidsklasse *j*
R_1	afstand tussen meetpunt P1 en het middelpunt van de rotor, zoals aangegeven in figuur 1.
j	integer, gelijk aan de windsnelheid in m/s vanaf Vci tot en met Vrated
6	correctie voor drukverdubbeling als gevolg van meting op reflecterende plaat

1.4.4. Bepalen van de correctiefactor voor de richtwerking (optioneel)

Voor iedere meetwaarde op meetpunt *k* (*k* = 1,2,…6) wordt het verschil bepaald met het niveau dat simultaan is geregistreerd op referentiepositie P1. Hierbij wordt als volgt rekening gehouden met het verschil in afstand tot het middelpunt van de rotor:

$$\Delta L_k = L_{Aeq,k} - L_{Aeq,1} + 20lg\left[\frac{R_k}{R_1}\right] \quad (1.7)$$

waarbij wordt verstaan onder:

ΔL_k	richtingsindex in dB op meetpunt *k* ,relatief ten opzichte van het referentiemeetpunt
$L_{Aeq,k}$	gemeten equivalente geluidniveau in dB(A) op meetpunt met index *k*
R_k	afstand van meetpunt met index *k* tot het middelpunt van de rotor
k	1,2…6

Vervolgens wordt de correctiefactor voor de richtwerking berekend volgens de formule:

$$\Delta L = \frac{1}{6} \sum_{k=1}^{6} \Delta L_k \qquad (1.8)$$

Deze correctiefactor is relatief ten opzichte ten opzichte van het in referentierichting uitgestraalde geluidvermogen en neemt doorgaans een negatieve waarde aan.

1.5. Geluidvermogen bij windsnelheden hoger dan V_{rated}

De vaststelling van de windsnelheid op ashoogte op basis van de vermogenscurve geeft betrouwbare resultaten tot aan de windsnelheid V_{rated} waarbij de turbine het nominale vermogen (P_{rated}) levert. Als het windaanbod hoger is dan het nominale vermogen van de windturbine wordt de overtollige windenergie niet benut voor de opwekking van elektriciteit. De vermogenscurvemethode is daarom voor waarden boven P_{rated} niet direct bruikbaar en dientengevolge hoeven voor windsnelheden die uitstijgen boven V_{rated} geen metingen te worden verricht. Voor de berekening van het jaargemiddelde geluidvermogen is de informatie bij hoge windsnelheden echter wel nodig.

Vrijwel alle moderne turbines beschikken over een zogenaamde pitch regeling. Hierbij wordt het aandrijfvermogen boven het nominale vermogen gereduceerd door verkleining van de invalshoek van de rotorbladen. Bij dergelijke turbines is het geluidvermogen boven P_{rated} nagenoeg onafhankelijk van de windsnelheid. Daarom wordt voor dergelijke windturbines uitgegaan van:

$$L_{W,i,j} = L_{W,i,V_{rated}} \qquad (1.9)$$

bij $V_{rated} < j \leq V_{co}$

Hierbij stelt V_{co} de hoogste windsnelheid voor, waarbij de turbine in bedrijf is (cut out snelheid).

Bij een beperkte groep windturbines wordt het elektrisch vermogen boven P_{rated} passief gereduceerd, doordat de rotorbladen in overtrektoestand geraken (stall regeling). Bij stall geregelde turbines neemt de geluidemissie boven P_{rated} in de regel sterk toe met de windsnelheid. Voor dit type windturbines mag worden uitgegaan van formule 1.9 als de windsnelheid op ashoogte niet meer dan 10% van de tijd hoger is dan V_{rated}. Als niet aan deze voorwaarde wordt voldaan, moet een specialistische meet- of rekenmethode worden gehanteerd voor het bepalen van het geluidvermogen in het betreffende windsnelheidsgebied.

1.6. Handhaving

Handhaving met metingen op geluidgevoelige gebouwen is door de invloed van stoorgeluid en problemen met representativiteit niet goed mogelijk. Daarom worden handhavingsmetingen toegespitst op controle van het geluidvermogen.

Het bepalen van het geluidvermogen bij alle voorkomende windsnelheden kan tijdrovend zijn en is in het algemeen niet nodig. Daarom kan – ter beoordeling van het bevoegd gezag – worden volstaan met steekproefsgewijze controle van het geluidvermogen. De uitvoering en uitwerking hiervan vindt plaats volgens de methode die in voorgaande paragrafen is beschreven, met uitzondering van het volgende:

- Bij de te onderzoeken hele waarde van de windsnelheid op ashoogte (index j) worden binnen een bandbreedte van 1 m/s minstens zes metingen verricht met een duur van ten minste 1,0 minuut per meting;
- De totale A-gewogen niveaus worden beschouwd in plaats van octaafbandniveaus;
- Op de gemeten totale A-gewogen niveaus wordt lineaire regressie uitgevoerd, waarna het geluidvermogen bij de hele waarde van de windsnelheid op ashoogte (index j) wordt berekend.

Bij het bepalen van de windsnelheid op ashoogte wordt in principe uitgegaan van door de exploitant aan te leveren productiegegevens. De gegevens kunnen in veel gevallen extern worden getoetst door registratie van het rotortoerental.

2. Standaardrekenmethode

2.1. Principe van de berekening

Het geluid wordt uitgedrukt in geluidbelasting L_{den} en L_{night}.

In algemene zin wordt het equivalente geluidniveau $L_{Aeq,T}$ in dB(A) over een tijdvak T van t_1 tot t_2 bepaald volgens de formule:

$$L_{A,eq,T} = 10log(\frac{1}{T}\int_{t1}^{t2}\left(\frac{p_{A,t}}{p_0}\right)^2 dt$$

waarbij wordt verstaan onder:

T	= $t_2 - t_1$
$p_{A(t)}$	= de A-gewogen momentane geluiddruk
p	= referentiedruk van 20 µPa

Het equivalente geluidniveau L_{eq} van een windturbine wordt berekend als de som van de jaargemiddelde geluidemissie L_E, de geluidoverdracht van de bron naar het beoordelingspunt bij gestandaardiseerde (gunstige) omstandigheden ΣD en de meteocorrectieterm C_{meteo}. De berekening wordt uitgesplitst per dag-, avond- en nachtperiode.

De emissieterm wordt bepaald uit de convolutie van het windsnelheidsafhankelijke geluidvermogen en de langjaargemiddelde lokale windsnelheidsverdeling op ashoogte. Als de bron niet kan worden gekenmerkt door een zuivere monopool en dus niet in alle richtingen gelijkmatig uitstraalt, kan de richtingsindex worden meegewogen.

De geluidoverdracht bij gestandaardiseerde omstandigheden wordt getypeerd door een positieve verticale geluidsnelheidsgradiënt. Dit betekent wind in de richting van het beoordelingspunt en een geringe invloed van de temperatuursgradiënt. De methode om de overdracht te berekenen is integraal overgenomen uit bijlage IVh (methode II.8). Deze methode wordt veelvuldig gebruikt bij andere geluidbronnen van industriële aard en behoeft om die reden geen nadere toelichting.

Met de meteocorrectieterm wordt het verschil tussen de gestandaardiseerde en de gemiddelde overdrachtssituatie in rekening gebracht. De hier gebruikte term wijkt, zoals al aangegeven, af van de in de HMRI-1999 gedefinieerde term als gevolg van het meenemen van de windrichtingstatistiek. De correctieterm is daarom afhankelijk van de richting van de ontvanger ten opzichte van de bron.

2.2. Beschrijving van de bron

De geluiduitstraling van een windturbine kan worden gemodelleerd met één puntbron, als de horizontale afstand tussen de hartlijn van de mast en het immissiepunt ten minste gelijk is aan de ashoogte, vermeerderd met de helft van de rotordiameter, ofwel

$$r_{HOR} \geq H + {}^{D}/_{2}$$

waarbij wordt verstaan onder:

H	ashoogte
D	rotordiameter

De hoogte van de puntbron h_b ten opzichte van het maaiveld ter plaatse komt daarbij overeen met de hoogte van de rotoras:

$$h_b = H$$

2.3. De basisformules

De geluidbelasting van windturbines wordt uitgedrukt in de dosismaat L_{den}. Deze maat geeft de jaargemiddelde geluidbelasting weer, waarbij de avond- en nachtperiodes zwaarder wegen dan de dagperiode. De berekening van L_{den} en L_{night} gaat volgens de formule:

$$L_{den} = 10lg\left(\frac{12}{24}\,10^{\frac{L_{dag}}{10}} + \frac{4}{24}\,10^{\frac{L_{avond}+5}{10}} + \frac{8}{24}\,10^{\frac{L_{nacht}+10}{10}}\right) \qquad (2.1)$$

Hierbij representeren L_{dag}, L_{avond} en L_{nacht} de equivalente A-gewogen geluidniveaus L_{eq} per dag-, avond- en nachtperiode. De beoordelingsperioden zijn als volgt gedefinieerd:

dag	07:00–19:00 uur;
avond	19:00–23:00 uur;
nacht	23:00–07:00 uur.

Het jaargemiddelde equivalente A-gewogen niveau L_{eq} per beoordelingsperiode wordt berekend volgens de formule:

$$L_{A,eq} = 10\,\lg\left(\sum_{i=1}^{9}\sum_{n=1}^{N} 10^{\frac{L_{eq,i,n}}{10}}\right) \qquad (2.2)$$

waarbij wordt verstaan onder:

$L_{eq,i,n}$	bijdrage aan het equivalente niveau van één octaaf (index *i*) van één windturbine (index n) per beoordelingsperiode
i	1,2...9 (octaafband 31,5 Hz, 63 Hz ... 8000 Hz)
n	1,2,...N (N is het aantal windturbines)

$L_{eq,i,n}$ wordt berekend uit het jaargemiddelde geluidvermogen van de windturbine, verminderd met de gemiddelde geluidoverdracht naar het immissiepunt. Berekend wordt het invallend geluid. De berekening gaat per octaafband, per beoordelingsperiode en per windturbine volgens de formule:

$$L_{eq,i,n} = L_E - D_{geo} - D_{lucht} - D_{refl} - D_{scherm} - D_{veg} - D_{trrein} - D_{bodem} - C_{meteo} \qquad (2.3)$$

waarbij wordt verstaan onder:

L_E	jaargemiddeld geluidvermogen van de turbine in octaafband *i* in de betreffende beoordelingsperiode
D_{geo}	afname van het geluidniveau door geometrische uitbreiding
D_{lucht}	afname van het geluidniveau door absorptie in lucht
D_{refl}	afname door reflectie tegen obstakels (deze term is negatief)
D_{scherm}	afname ten gevolge van afscherming door akoestisch goed isolerende obstakels (dijken, wallen, gebouwen)
D_{veg}	afname vanwege geluidverstrooiing aan en absorptie door vegetatie
$D_{terrein}$	afname door verstrooiing en absorptie door installaties op het industrieterrein voor zover deze niet in de overige termen is begrepen
D_{bodem}	afname ten gevolge van reflectie tegen, verstrooiing aan en absorptie door bodem (deze term kan ook negatief zijn)
C_{meteo}	term die het verschil in rekening brengt tussen de gestandaardiseerde geluidoverdracht (meewind) en de gemiddelde meteorologische situatie

In de navolgende paragrafen wordt op de verschillende termen nader ingegaan.

2.4. De emissieterm L_E

2.4.1. De berekening

De emissieterm L_E representeert het jaargemiddelde geluidvermogen per octaafband dat door de turbine wordt uitgestraald. Het wordt berekend uit het windsnelheidsafhankelijke geluidvermogen van de installatie, de lokale langjaargemiddelde windsnelheidsverdeling op ashoogte en de correctiefactor voor de richtwerking. De berekeningen worden uitgesplitst per dag-, avond- en nachtperiode. De emissieterm wordt berekend volgens de formule:

$$L_E = 10lg\left(\sum_{j=V_{ci}}^{V_{co}}\left(\frac{U_j}{100}10^{L_{W,i,j}/10}\right)\right) + \Delta L \qquad (2.4)$$

waarbij wordt verstaan onder:

$L_{W,i,j}$	bronsterkte per octaafband *i* en per windsnelheidsklasse *j* in dB(A)
ΔL	correctiefactor voor de richtwerking van windturbines in dB
U_j	frequentie van voorkomen van windsnelheidsklasse *j* op ashoogte per beoordelingsperiode in procenten
j	windsnelheden in hele getallen op ashoogte in m/s, gelegen tussen V_{ci} en V_{co}
V_{ci}	laagste windsnelheid waarbij de turbine in bedrijf is (ci = cut in)
V_{co}	hoogste windsnelheid waarbij de turbine in bedrijf is (co = cut out)

2.4.2. Bepalen van de bronsterkte

De broneigenschappen $L_{W,i,j}$ en ΔL volgen uit de in hoofdstuk 2 beschreven of een daaraan gelijkwaardige procedure. Als geen richtingsinformatie beschikbaar is, geldt ΔL= 0 dB. In dat geval wordt het jaargemiddelde geluidvermogen van de turbine mogelijk in enige mate overschat, wat vanuit milieuhygiënisch oogpunt acceptabel wordt geacht.

2.4.3. Bepalen windsnelheidsverdeling

De windsnelheidsverdeling voor de dag-, avond- en nachtperiode is in tabellen beschikbaar op vaste roosterpunten in Nederland. De gegevens zijn afkomstig van het KNMI en zijn gebaseerd op langjarige windstatistiek van 2004 tot en met 2013.

De windverdelingen zijn beschikbaar in tabellen, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen de dag- (07-19 uur), avond- (19-23 uur) en nachtperiode (23-07 uur). De informatie heeft de vorm van frequentieverdelingen, waarbij per klasse wordt aangegeven hoe groot de waarschijnlijkheid van die klasse in de betreffende beoordelingsperiode is. De getalswaarden zijn gegeven in

procenten, afgerond op twee decimalen. De windverdelingen zijn opgedeeld in 25 klassen. De middenwaarden van de klassen komen overeen met hele waarden van de windsnelheid. De klassenbreedte bedraagt 1 m/s.

Door het KNMI geleverde data is weergegeven in tabellen op vaste gridpunten. De gridpunten liggen op een equidistant en orthogonaal rooster. De afstand tussen de gridpunten is 2.5 km in beide richtingen. De coördinaten in het horizontale vlak zijn gedefinieerd volgens het Amersfoortse coördinatenstelsel (RDnew). Per roosterpunt zijn de histogrammen beschikbaar voor 14 hoogtes (10, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260). De hoogte (z in meters) is relatief ten opzichte van de gemiddelde maaiveldhoogte. Indien de voet van de turbinemast uitsteekt boven het omringende terrein, dient dit te worden verdisconteerd in de ashoogte z.

2.4.4. Bijzondere situaties

Bij bepaalde typen windturbines kan de emissieterm worden beïnvloed door het tijdelijk programmeren van een zogenaamde geluidmodus. Hierbij wordt het rotortoerental actief lager ingesteld, wat resulteert in een lagere geluidemissie. In dat geval bestaan er dus meerdere relaties tussen het geluidvermogen en de windsnelheid op ashoogte. Dan wordt de geluidemissieterm berekend door energetische sommatie over alle voorkomende bedrijfsmodi, waarbij *Uj* naar rato over de bedrijfsmodi wordt verdeeld.

Een andere wijze van beperken van de geluidemissie is het tijdelijk stop zetten van de turbine, bijvoorbeeld bij harde wind tijdens de geluidgevoelige nachtelijke periode. In die situatie wordt U*j* gebaseerd op de gemaximeerde tijdsduur waarbij de turbine bij die windsnelheid in bedrijf is.

2.5. De geometrische uitbreidingsterm D_{geo}

In de overdrachtsberekening wordt uitgegaan van uitbreiding over een hele bol volgens de formule:

$$D_{geo} = 10\lg\left(4\pi r_i^2\right) = 20\lg r_i + 11 \qquad (2.5)$$

waarbij wordt verstaan onder:

r_i afstand tussen het broncentrum en het immissiepunt

2.6. De luchtdemping D_{lucht}

De luchtabsorptie wordt bepaald volgens de formule:

$$D_{lucht} = a_{lu}(f) * r_i \qquad (2.6)$$

De waarden voor de luchtabsorptiecoëfficiënt a_{lu} zijn vermeld in tabel 2.1.

Tabel 2.1 De Luchtabsorptiecoëfficiënt in dB/m in octaafbandwaarden (ISO 9613-1: 1993, bij een temperatuur van 10°C en een relatieve vochtigheid van 80%)

Middenfrequentie octaafbanden [Hz]	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
a_{lu} [dB/m]	2.10^{-5}	7.10^{-5}	$2{,}5.10^{-4}$	$7{,}6.10^{-4}$	$1{,}6.10^{-3}$	$2{,}9.10^{-3}$	$6{,}2.10^{-3}$	$1{,}9.10^{-2}$	$6{,}7.10^{-2}$

2.7. De term D_{refl}

Als er geen reflecterende objecten zijn, geldt: D_{refl}= 0 dB.

Als er wel reflecterende objecten zijn, worden hieraan de volgende eisen gesteld om in de berekening als reflecterend object te worden aangemerkt:

a. het reflecterend object heeft dwars op het geluidpad afmetingen die groter zijn dan de betreffende golflengte van het geluid;
b. het object wordt vanuit de bron en/of vanuit het immissiepunt gezien onder een hoek van ten minste 5° in het horizontale vlak;
c. de hoogte van het object moet groter zijn dan:

$h_b + r_{br}/16$ of $h_o + r_{or}/16$ (2.7)

waarbij wordt verstaan onder:

r_{br}	afstand van de bron tot het reflecterend object
r_{or}	*afstand van het immissiepunt tot het reflecterend object*
h_o	*ontvangerhoogte*
h_b	*bronhoogte*

d. het object heeft een min of meer vlakke en geluidreflecterende wand. Bomenrijen en open procesinstallaties worden zo buitengesloten; en
e. het geluid kan via een reflectie (zoals bij een optische spiegeling) het immissiepunt bereiken (zie figuren 2.1 en 2.2).

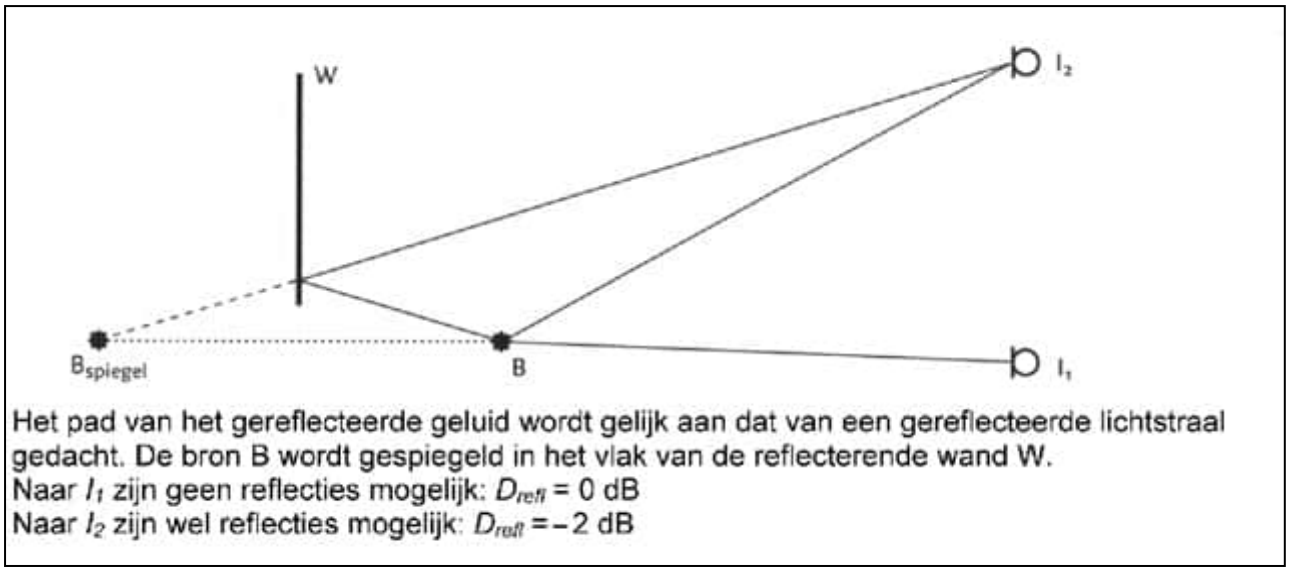
Bronsterkte van de spiegelbron
De reflectie wordt in rekening gebracht door een spiegelbron te veronderstellen. Als de overdrachtsomstandigheden voor bron en spiegelbron weinig verschillen, dan wordt geen aparte spiegelbron in rekening gebracht, en is:

$$D_{refl} = 10\lg(1+\rho) \quad (2.8)$$

Enkele waarden voor ρ, de reflectiecoëfficiënt voor de geluidenergie, worden gegeven in tabel 2.2. Blijkt dat de geluidbijdrage via de reflectie sterk verschilt van de bijdrage via de directe weg, bijvoorbeeld door aanwezigheid van een afscherming (figuur 2.3), dan wordt deze spiegelbron als een aparte bron berekend en is D_{refl} = 0 dB. Voor de bronsterkte van de spiegelbron geldt:

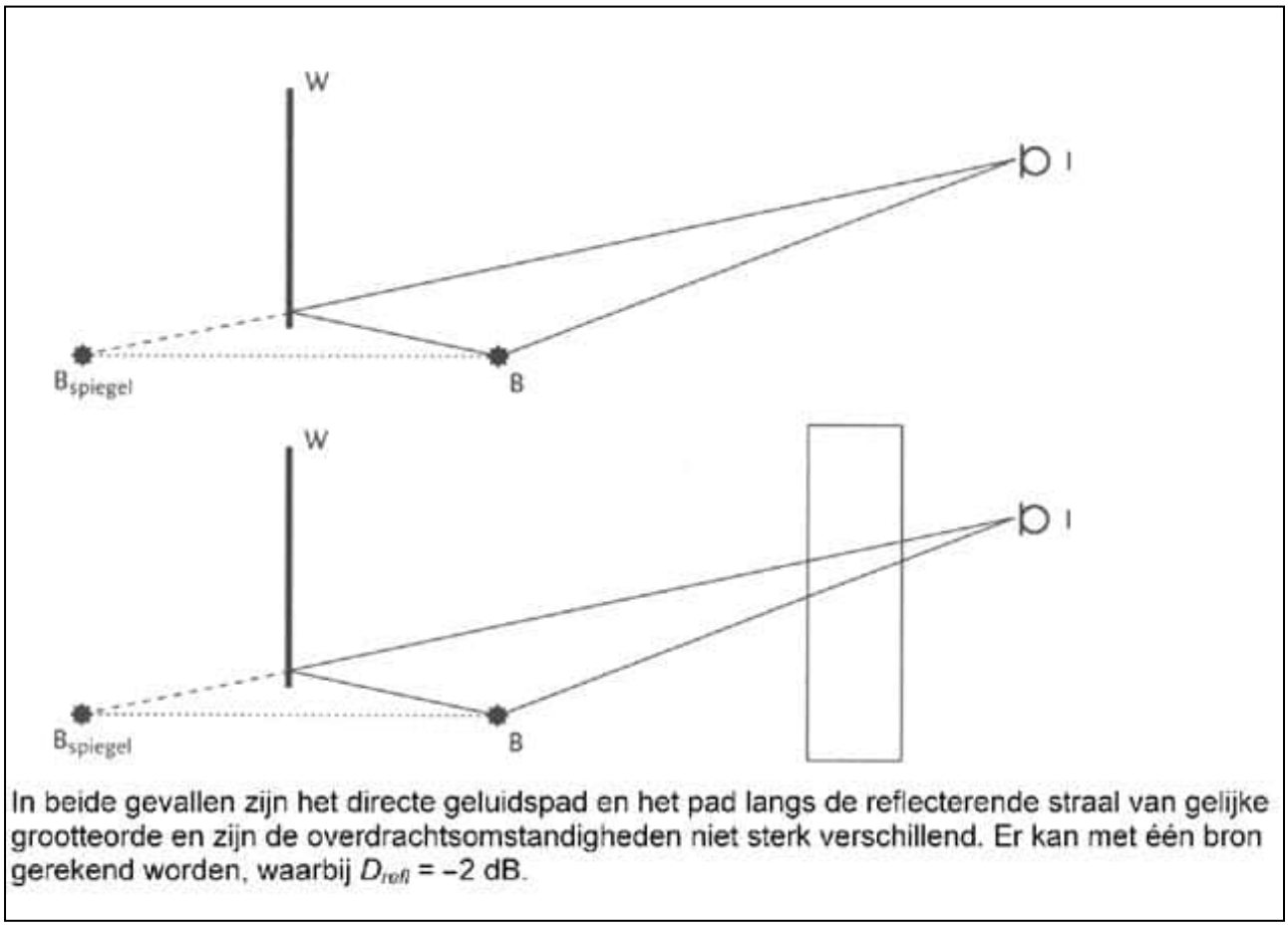
$$(L_{W,i,m})_{spiegel} = L_{W,i,m} + 10\lg(\rho) \quad (2.9)$$

Opmerkingen:
reflecties tegen de bodem worden door toepassing van D_{bodem} in rekening gebracht;
spiegelbronnen mogen worden verwaarloosd als hun bijdrage meer dan 7 dB onder het geluidimmissieniveau van de bron ligt.



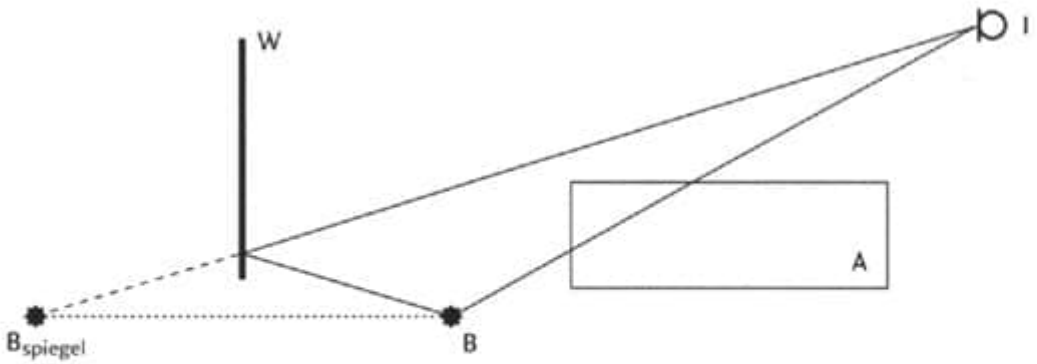
Het pad van het gereflecteerde geluid wordt gelijk aan dat van een gereflecteerde lichtstraal gedacht. De bron B wordt gespiegeld in het vlak van de reflecterende wand W.
Naar I_1 zijn geen reflecties mogelijk: D_{refl} = 0 dB
Naar I_2 zijn wel reflecties mogelijk: D_{refl} = –2 dB

Figuur 2.1 Toelichting op optische spiegeling.



In beide gevallen zijn het directe geluidspad en het pad langs de reflecterende straal van gelijke grootteorde en zijn de overdrachtsomstandigheden niet sterk verschillend. Er kan met één bron gerekend worden, waarbij D_{refl} = –2 dB.

Figuur 2.2 Geen spiegelbron, D_{refl} = –2 dB.

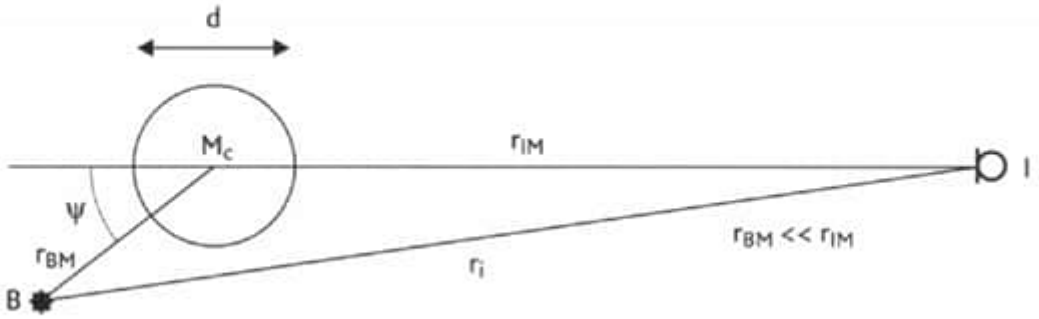


De directe straal wordt afgeschermd door gebouw A en de gereflecteerde straal gaat langs het gebouw. De overdrachtseffecten langs de directe weg en langs de gereflecteerde weg verschillen sterk. Nu moet spiegelbron $B_{spiegel}$ apart in rekening worden gebracht.

Figuur 2.3 Wel spiegelbron in rekening brengen en D_{refl} = 0 dB.

Aard van het object	Reflectiecoëfficiënt ρ
vlakke harde wanden	1
wanden van gebouwen met ramen en kleine uitbouwen	0,8
fabriekswanden voor 50% bedekt met openingen, installaties en pijpen	0,4
cilinders met harde wanden (tanks, silo's)	$\frac{d \sin(\Psi / 2)}{2 r_{bm}}$
open installaties	0

d = diameter cilinder
r_{bm} = afstand bron tot het midden van de cilinder m
Ψ = supplement van de hoek tussen de lijnen B-m en I-m



Tabel 2.2 Waarden voor de reflectiecoëfficiënt ρ.

2.8. De schermwerking D_{scherm}

2.8.1. Eisen aan afschermende objecten

Een object wordt als scherm in rekening gebracht als:

a. de massa per eenheid van oppervlakte ten minste 10 kg/m^2 bedraagt; en

b. het object geen grote kieren of openingen heeft; procesinstallaties, bomen e.d. worden dus niet als scherm in rekening gebracht; en

c. de horizontale afmeting dwars op de lijn van bron naar immissiepunt groter is dan de golflengte van het geluid. (in figuur 2.4 en 2.6: $s_l + s_r > \lambda$)

Bij schermen van geringe hoogten wordt een correctiefactor H_f toegepast volgens formule 2.15.

2.8.2. Schematiseren van objecten tot scherm

Elk object wordt geschematiseerd door een vlak dun scherm met rechte verticale randen links LL' en rechts RR'. De bovenrand LR van het scherm hoeft niet horizontaal te zijn.

Als gebouwen afschermen en de afmetingen van het gebouw in de richting van bron naar immissiepunt niet verwaarloosbaar zijn ten opzichte van de afstand tussen bron en immissiepunt, kan het gebouw worden gerepresenteerd door een prisma met een viertal rechte lijnstukken die verticaal op een rechthoekig grondvlak staan. De lijnstukken mogen ongelijk van lengte zijn. Elk zijvlak kan als scherm dienst doen.

2.8.3. Berekening D_{scherm}

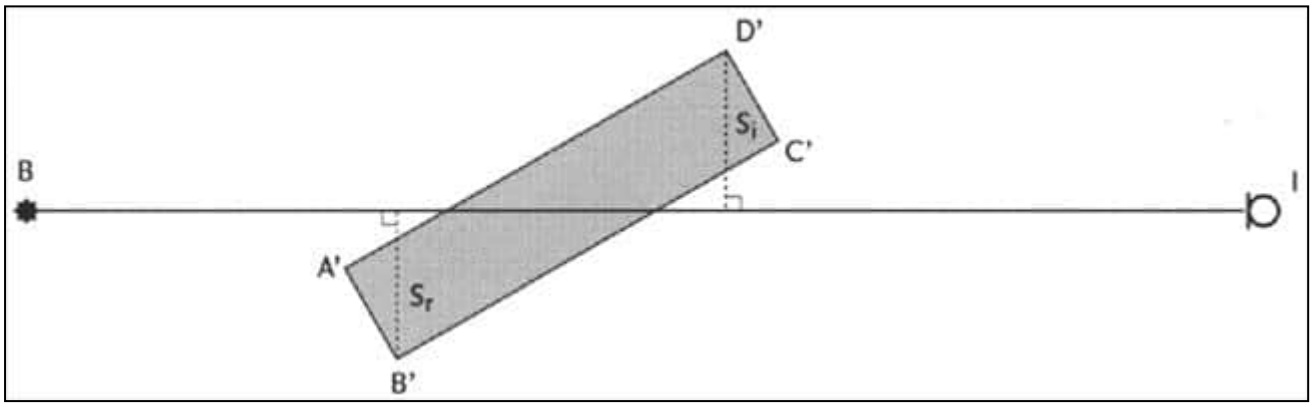
Door de lijn bron-immissiepunt BI wordt een verticaal vlak V geplaatst. Als één of meer schermen wordt doorsneden door lijn BF, worden op elk scherm drie punten bepaald (zie figuur 2.5), te weten:

K	het snijpunt van de lijn BI met het scherm;
T	de top van het scherm in vlak V (snijpunt V met lijn LR);
Q	het snijpunt van het (verlengde) schermvlak met een gekromde geluidstraal, die de geluidoverdracht beschrijft als het scherm er niet zou zijn (kromtestraal = 8r).

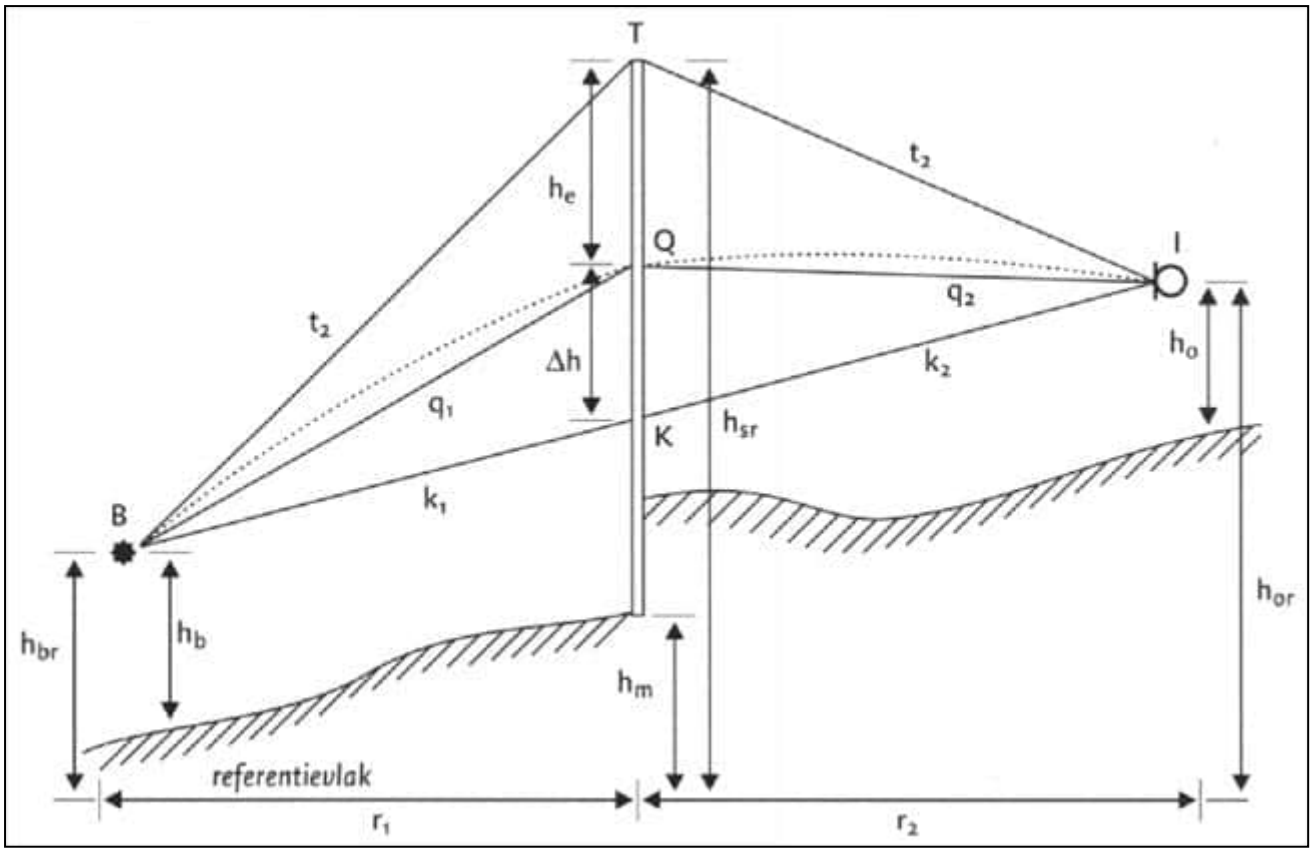
Het punt Q ligt altijd boven K en wel op een afstand Δh, die volgens onderstaande formule wordt berekend uit de horizontale afstand bron-scherm r_1 en de horizontale afstand immissiepunt-scherm r_2 volgens de formule:

$$\Delta h = \frac{r_1 r_2}{16(r_1 + r_2)} \qquad (2.10)$$

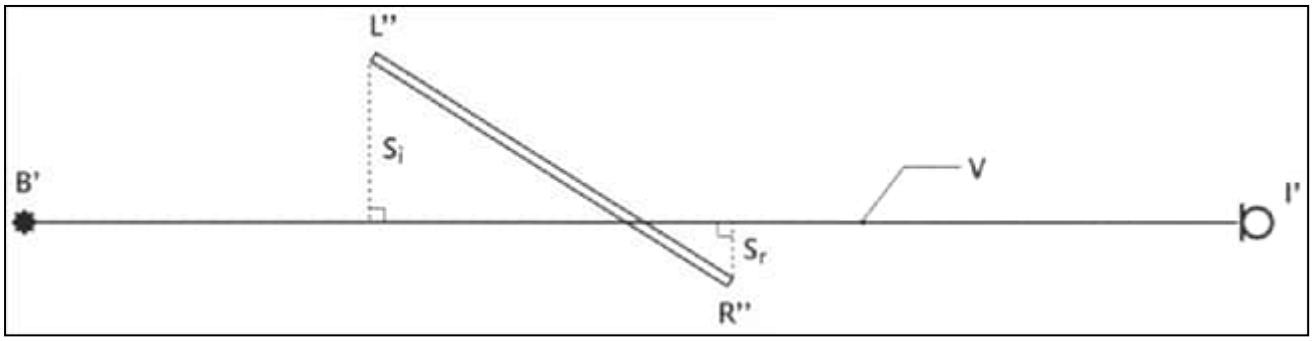
De afstand tussen Q en T is de effectieve schermhoogte h_e. Als Q boven T ligt is h_e negatief.



Figuur 2.4 Toelichting bij het bepalen van s_l en s bij een gebouw.



Figuur 2.5 Toelichting op de geometrische parameters bij de berekening van D_{scherm}



Figuur 2.6 Toelichting op de berekening van D_{scherm}

Er worden drie situaties onderscheiden, die vervolgens worden behandeld:

a. V snijdt geen enkel scherm;
b. V snijdt één scherm;
c. V snijdt meer dan een scherm.

a. V snijdt geen scherm

In het geval dat vlak V geen enkel afschermend object snijdt, kunnen slechts grote, hoge objecten in de omgeving van de lijn van bron naar immissiepunt het geluidveld van een puntbron beïnvloeden. Bij de berekening worden deze diffracties buiten beschouwing gelaten.

$$D_{scherm} = 0 \text{ dB} \qquad (2.11)$$

Opmerking: in speciale gevallen kan het bronvermogen worden opgesplitst in kleinere deelbronnen. Zo wordt het effect van de discontinuïteit wel/geen afscherming sterk afgezwakt.

b. V snijdt één scherm
Uit de plaats van de punten K, Q en T enerzijds en de punten B en I anderzijds kunnen de lengten van de rechte verbindingslijnen k_1 = BK, k_2 = K$_I$, q_1 = BQ, q_2 = QI, t_1 = BT en t_2 = TI worden berekend (zie figuur 2.5). Hieruit is de verticale omweg ε_v te bepalen volgens de formules:

Als T boven K ligt: $\varepsilon_v = t_1 + t_2 - q_1 - q_2$ (2.12)
Als T onder K ligt: $\varepsilon_v = 2(k_1 + k_2) - t_1 - t_2 - q_1 - q_2$

De horizontale omwegen worden berekend door de situatie op het horizontale referentievlak te projecteren. De projecties van B en I zijn B' en I' en de rechten LL'' en RR'' snijden het referentievlak in L' en R' (zie figuur 2.6).

De rechter omweg: ε_r = B'R'' + R''I' – r_1 – r_2 (2.13)
De linker omweg: ε_l = B'L'' + L''I' – r_1 – r_2

Van elk van de omwegen wordt een Fresnelgetal *N* bepaald:

$N_v(f) = 0{,}0059\ \varepsilon_v f$ (2.14)
$N_r(f) = 0{,}0059\ \varepsilon_r f$
$N_l(f) = 0{,}0059\ \varepsilon_l f$

Voor de frequentie *f* wordt bij berekening in octaafbanden de middenfrequentie van de laagste tertsband in de octaafband ingevuld (deze is gelijk aan $f_{oct}/21/2$) en bij berekening in tertsbanden de middenfrequentie van de betreffende tertsband. Uit het Fresnelgetal wordt de afscherming per schermrand berekend, uitgaande van de veronderstelling dat elke rand oneindig lang is. De bijdragen van de verschillende overdrachtswegen worden gesommeerd. D_{scherm} wordt gecorrigeerd als de hoogte van het scherm boven het laagste van de twee aan het scherm grenzende maaivelden (h_{sr} – h_{ma}) klein is. Voor obstakels die sterk afwijken van een ideaal dun scherm wordt een term ΔD in rekening gebracht in formule 2.15.

Als $N_v \leq -0{,}1$

D_{scherm} = 0 dB

Als $N_v > -0{,}1$

$$D_{scherm} = 10H_f\left[lg\left(\frac{1}{20N_V+3}+\frac{1}{20N_r+3}+\frac{1}{20N_t+3}\right)^{-1}\right]-\Delta D \quad (2.15)$$

waarbij wordt verstaan onder:

H_f	(h_{sr} – h_{ma}) f/250	als (h_{sr}–h_{ma}) f / 250 < 1
H_f	1	als (h_{sr} – h_{ma}) f / 250 ≥ 1
ΔD	zie tabel 2.3	

Tabel 2.3 Waarden voor ΔD van obstakels die van de ideale schermvorm afwijken.

ΔD [dB]	Betreft
0	– alle gebouwen; – dunne wanden met een helling kleiner dan 20° met de verticaal;

	– grondlichamen waarbij de hellingen van de taluds aan beide zijden opgeteld niet meer dan 70° bedragen;
0	– grondlichamen uit de groep ΔD = 2 als boven op het grondlichaam een obstakel uit bovenstaande categorie staat dat ten minste even hoog is als het grondlichaam
2	– grondlichamen waarbij de hellingen van de taluds aan beide zijden opgeteld tussen 70° en 165° liggen; – grondlichamen met daarop een obstakel uit de eerste groep ΔD = 0 dat minder hoog is dan het grondlichaam

Als $D_{scherm} \leq 0$ dB dan wordt $D_{scherm} = 0$ dB
Als $D_{scherm} \geq 20$ dB dan wordt $D_{scherm} = 20$ dB

Opmerking: als het scherm veel breder is dan hoog gaat de formule 2.15 over in de formule van het oneindig lange scherm (ΔD = 0 verondersteld).

$$D_{scherm} = 10H_f \lg(20N_v + 3) \qquad (2.16)$$

c. Vlak V snijdt twee of meer schermen
Hier kunnen twee situaties worden onderscheiden, namelijk:

c.1 de algemene situatie;
c.2 het bijzondere geval waarbij zowel dichtbij de bron als dichtbij het immissiepunt een scherm staat en waarbij de onderlinge afstand tussen de schermen groot is.

c.1 Algemene situatie
Onderscheiden kunnen worden:

a: Voor geen of slechts één van de schermen geldt $h_e \geq 0$.
In deze gevallen wordt alleen het scherm met de grootste verticale omweg berekend volgens de procedure van het enkele scherm. (Dit betekent, in het geval dat he kleiner dan nul is, dat met het scherm dat in absolute waarde gerekend de kleinste omweg bezit verder wordt gerekend).

b: Meer schermen met $h_e \geq 0$.
Voor de berekening van D_{scherm} wordt een goede benadering gevonden door de D_{scherm} van het meest afschermende object te bepalen met de procedure van het enkele scherm. Gebouwen en dergelijke worden in deze berekening vereenvoudigd tot een enkel scherm waarbij de zijpaden worden berekend langs de verticale hoeklijnen met de grootste horizontale omweg.

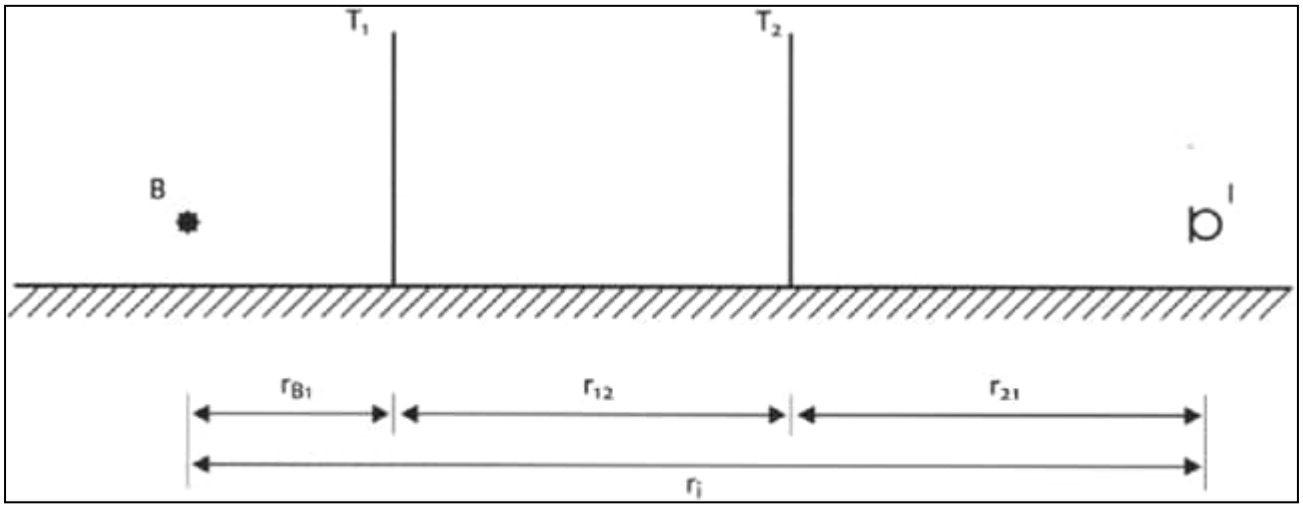
Als de onderlinge afstand r_{12} (zie figuur 2.7) tussen de schermen voldoet aan:

$r_{12} / r_i > 0{,}2$

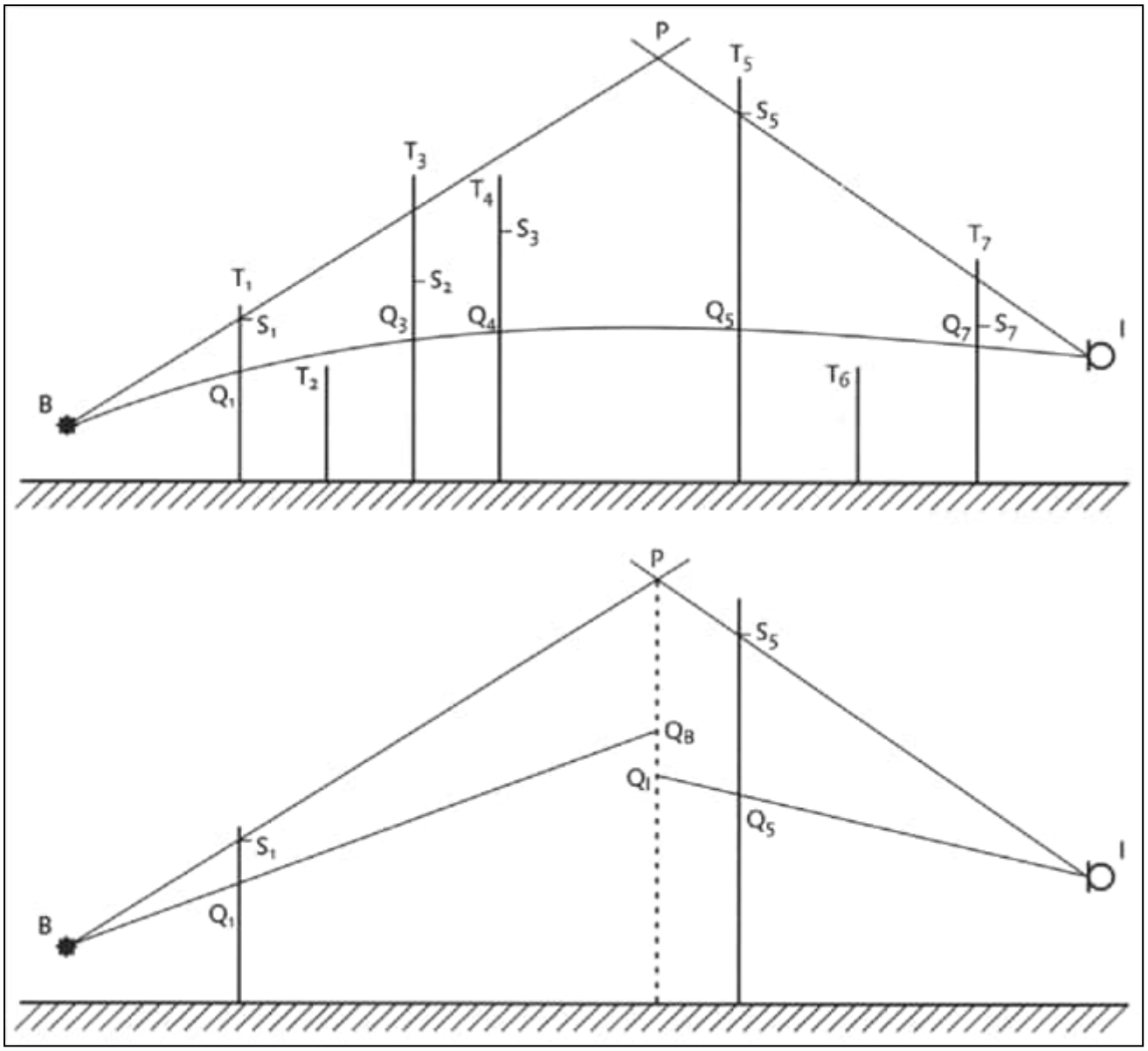
kan de volgende rekenprocedure worden gebruikt, die in figuur 2.8 schematisch wordt aangegeven:
1. Alle schermen met $h_e < 0$ worden verwijderd.
2. Van de overgebleven schermen wordt het punt S_i (berekend bij scherm i) bepaald. S_i ligt op een afstand s onder de top van het scherm.

$$S = h_e \left\{ 1 - \frac{1}{1 + \frac{h_e}{s_l} + \frac{h_e}{s_r}} \right\} \qquad (2.17)$$

s_l en s_r zijn hierin de afstand van de linker-en rechterzijkant tot V. Bij gebouwen zijn dit de afstanden van de verst verwijderde verticale hoeklijnen van het gebouw ter linker- en rechterzijde van V.



Figuur 2.7 De geometrie bij meerdere schermen tussen bron en immissiepunt.



Figuur 2.8 Toelichting op de berekening van D_{scherm} bij meerdere schermen.

3. De verbindingslijnen tussen bron B en S_i en tussen het immissiepunt I en S_i worden bepaald. Vervolgens wordt de lijn BS_j geselecteerd, die vanuit de bron gezien de grootste elevatie heeft. Ook wordt de lijn IS_k geselecteerd, die vanuit het immissiepunt gezien de grootste elevatie heeft.
4. Als de lijnen BS_j en IS_k hetzelfde scherm betreffen, wordt D_{scherm} berekend door voor dit scherm de procedure van het enkele scherm te volgen. In de overige gevallen wordt het snijpunt P van de lijnen BS_j en IS_k bepaald. Door dit snijpunt wordt een verticale lijn, p, gedacht. Op p worden twee punten bepaald, te weten:
   – Q_B, snijpunt p met de lijn BQ_j;
   – Q_I, snijpunt p met de lijn IQ_k.

Bepaal de hypothetische omweg ε_h volgens de formule:

$$\varepsilon_h = BP + PI + -BQ_B - IQ_I \qquad (2.18)$$

5. Vervolgens wordt D_{scherm} berekend volgens de formule:

$$D_{scherm} = 10\lg(0{,}118\varepsilon_{h\,f} + 3) \qquad (2.19)$$

Met:

f de middenfrequentie van de laagste tertsband in een octaafband bij berekening in octaafbanden of de middenfrequentie van de tertsband bij berekening in tertsbanden.

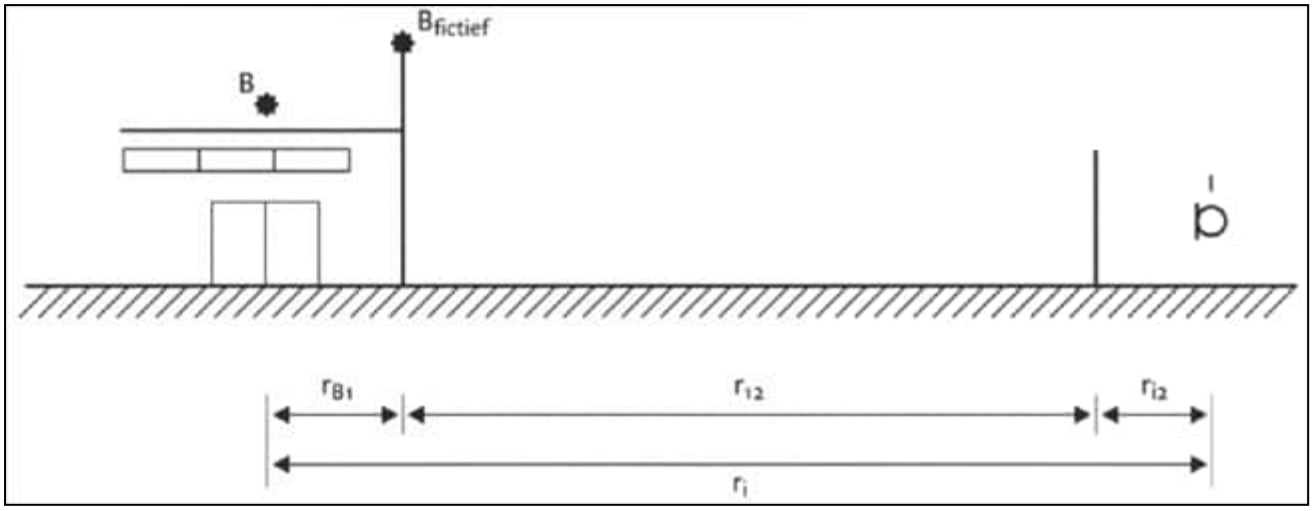
De waarde van D_{scherm} wordt in deze situatie als volgt begrensd:

$4{,}8 \leq D_{scherm} \leq 20$ dB

c.2 Bijzondere situatie
Een bijzondere rekenprocedure kan worden gevolgd als een scherm zich relatief dicht bij de bron bevindt (scherm 1) en een ander dicht bij het immissiepunt (scherm 2). Voorwaarde is dat (zie figuur 2.9)

$r_{B1} < 0{,}2$ r
$r_{i2} < 0{,}2$ r

D_{scherm} is nu de som van twee termen.
$D_{scherm} = D_1 + D_2$
Met dien verstande dat $0 \leq D_{scherm} \leq 40$ dB



Figuur 2.9 Toelichting op de geometrie bij een bijzondere situatie.

D_1 wordt bepaald volgens de procedure van het enkele scherm voor scherm 1. Als voor scherm 1 geldt *he* ≥ 0, dan wordt voor de berekening van D_2 een fictieve bron aangenomen op de top van scherm 1. Is h_e < 0, dan wordt geen fictieve bron aangenomen maar wordt met de werkelijke plaats van de bron gerekend. D_2 wordt berekend volgens de procedure van het enkele scherm. Aanbevolen wordt, als de afscherming nabij het immissiepunt groter is dan die bij de bron, de procedure om te draaien en eerst de afscherming nabij het immissiepunt te berekenen en vervolgens met een (fictief) immissiepunt de afscherming bij de bron. Als meer schermen bij bron en/of immissiepunt aan bovenstaande voorwaarde voldoen, worden de schermen met de hoogste waarde voor (D_1 + D_2) gebruikt in de berekening.

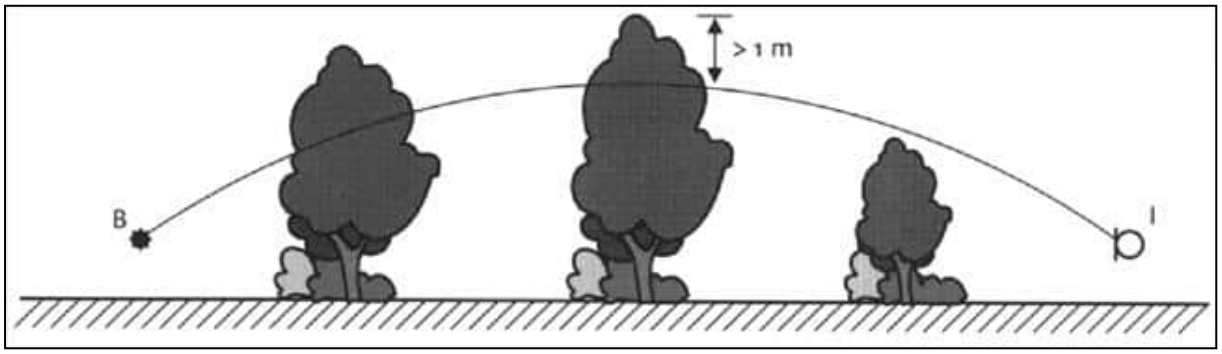
2.9. De term D_{veg}
Als zich in het gekromde geluidpad (zie formule 2.10) van geluidbron naar immissiepunt dichte vegetatie bevindt, bestaande uit een combinatie van bomen, struiken of heesters, zodanig dat het zicht volledig verdwenen is, mag daarvoor een geluidreductie worden gehanteerd. Deze

geluidreductie in de overdracht is frequentie-afhankelijk en is opgenomen in tabel 2.4. Als extra eis voor het toepassen van deze reductie geldt dat de hoogte van de vegetatie ten minste 1 m hoger moet zijn dan de hoogte van het gekromde geluidpad ter plaatse van de afscherming (zie figuur 2.10).

In de praktijk zal in uitzonderingsgevallen aan de eisen van ondoorzichtbaarheid worden voldaan. Als verschillende afzonderlijke vegetaties, die voldoen aan deze specificaties, de gekromde straal doorsnijden (regelbeplanting) mag de reductie voor iedere groep afzonderlijk worden toegepast. De reductie geldt zowel voor de zomer als de winter, mits aan de eisen van ondoorzichtbaarheid wordt voldaan. Voor veel beplantingen zal dit in de winter niet het geval zijn. De volgens tabel 2.4 te berekenen reductie mag dan voor de helft in rekening worden gebracht. Verder mag in geen geval met meer dan vier beplantingsstroken worden gerekend.

Tabel 2.4 Geluidreductie die in rekening kan worden gebracht voor één strook dichte vegetatie, die meer dan 1 m boven het gekromde geluidpad van bron naar immissiepunt uitsteekt.

Middenfrequentie octaafbanden [Hz]	31,5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
D_{veg} [dB]	0	0	0	1	1	1	1	2	3



Figuur 2.10 Het gekromde geluidpad gaat door twee 'regels' vegetatie.

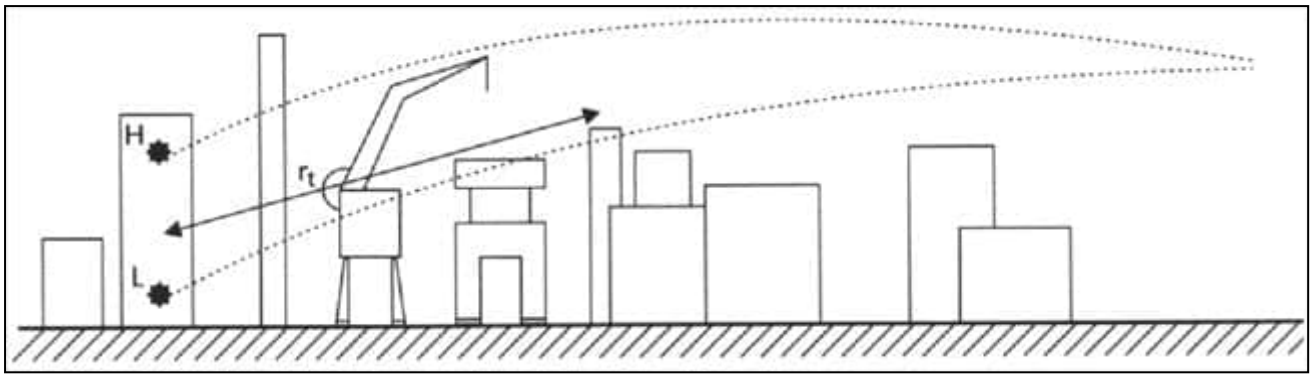
2.10. De term $D_{terrein}$

Op industrieterreinen kan, door geluidverstrooiing als gevolg van de aanwezigheid van installaties en objecten op het terrein, een extra verzwakking optreden. Deze wordt samengevat onder de term $D_{terrein}$. Als $D_{terrein}$ in rekening wordt gebracht mag geen schermwerking van schermen op het bedrijfsterrein worden toegepast. $D_{terrein}$ is zeer specifiek voor het type terrein, de dichtheid van obstakels en de hoogte daarvan. Het verdient daarom aanbeveling $D_{terrein}$ door metingen vast te stellen, waarbij de meethoogte overeen moet komen met de geluidstraal die naar de (verder gelegen) relevante immissiepunten gaat. Voor bedrijven met open procesinstallaties kan voor planningsdoeleinden met drie typen diffuse afschermende objecten worden gerekend. Hiervoor wordt het volgende indicatieve model gehanteerd.

$$D_{terrein} = t(f).r_t \qquad (2.20)$$

$D_{terrein} \leq D_{max}$, met

t(f)	frequentie-afhankelijke factor voor de geluidverzwakking door industrieterreinen, de indicatieve waarden van t(f) staan in tabel 2.5.
r_t	het deel van de gekromde geluidstraal, dat door de `open' installaties gaat (zie ook figuur 2.11). Als de geluidstraal zich voornamelijk boven de installaties bevindt kan dit deel niet tot rt worden gerekend.
D_{max}	maximale type-afhankelijke dempingswaarden (zie tabel 2.5).



Figuur 2.11 Toelichting r_t.

Tabel 2.5 Geluidverzwakking t(f) in dB/m door verstrooiing door, reflectie tegen, en afscherming door open procesinstallaties (deze tabel is indicatief).

Middenfrequentie octaafbanden [Hz]	31,5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	D_{max} [dB]
type A	0	0	0,02	0,03	0,06	0,09	0,1	0,1	0,1	10
type B	0	0	0,04	0,06	0,11	0,17	0,2	0,2	0,2	20
tankenparken	0	0	0,002	0,005	0,015	0,02	0,02	0,02	0,02	10

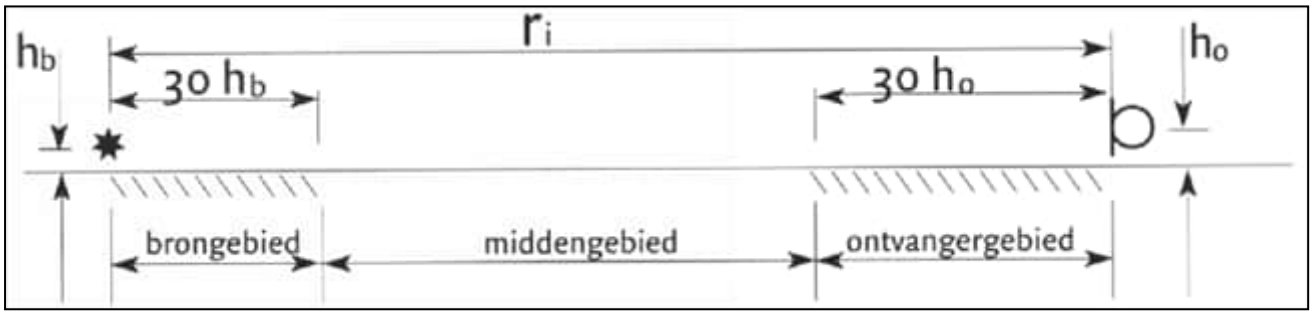
Bovengenoemde typen installaties kunnen worden gedefinieerd als:

- Type A: open procesinstallaties die per 30 m afstand door de installaties een bedekkingsgraad hebben van circa 20%;
- Type B: open procesinstallaties die per 30 m afstand door de installaties een bedekkingsgraad van meer dan 20% hebben.
- Tanken-parken: open procesinstallaties waar vele (opslag)tanks staan opgesteld.

De waarden uit de tabel moeten met de nodige voorzichtigheid worden toegepast en dienen alleen ter indicatie. Als het toepassen van andere waarden (bijvoorbeeld verkregen uit metingen of anderszins) leidt tot betrouwbaarder resultaten, hebben deze de voorkeur.

2.11. De bodemdemping D_{bodem}

In de term D_{bodem} zijn de effecten van absorptie door, reflectie tegen en verstrooiing aan de bodem verdisconteerd. D_{bodem} wordt per octaafband bepaald.



Figuur 2.12 Onderverdeling van bodemgebieden.

2.11.1. Geometrie

In het model wordt een drietal gebieden onderscheiden (zie figuur 2.12).

a. Brongebied

Het gebied dat vanaf de bron in de richting van het immissiepunt een lengte heeft van *rb*.

$r_b = 30\ h_b$	als $r_i \geq h_b$	(2.21)

$r_b = r_i$	als $r_i < 30\ h_b$	

b. Ontvangergebied
Het gebied dat vanaf het immissiepunt in de richting van de bron een lengte heeft van *ro*.

$r_o = 30\ h_o$	als $r_i \geq h_o$	(2.22)
$r_o = r_i$	als $r_i < 30\ h_o$	

c. Middengebied
Dit is het gebied tussen bron- en ontvangergebied. Overlappen het bron- en ontvangergebied elkaar dan wordt geen middengebied verondersteld.

2.11.2. Aard van de bodem
De volgende bodemtypen worden onderscheiden met behulp van de bodemfactor *B*.

a. Harde bodems: $B = 0$
Harde bodems zijn alle bodems die bestaan uit asfalt, bestrating, water, beton en alle bodems waarop veel reflecterende en geluidverstrooiende objecten staan zoals open procesinstallaties en dergelijke. Vele industrieterreinen zijn als hard aan te merken.

b. Absorberende bodems: $B = 1$
Absorberende bodems zijn alle bodems waarop vegetatie voor kan komen met weinig of geen geluidverstrooiende objecten. Voorbeelden zijn grasland, akkerland met en zonder gewas, bossen, heide, tuinen.

c. Gedeeltelijk absorberende bodems: $B = n/100$
Als een gebied voor n% uit absorberende bodem bestaat, dan is de bodemfactor

$$B = n/100 \qquad (2.23)$$

2.11.3. Berekening van D_{bodem}
De term D_{bodem} is uit een drietal deeltermen opgebouwd die het effect van de bodem in het bron-, en immissiegebied en eventueel het middengebied aangeven.

$$D_{bodem} = D_{b,br} + D_{b,ont} + D_{b,mid} \qquad (2.24)$$

De berekening van $D_{b,br}$ en $D_{b,ont}$ is volledig analoog. De berekening van het effect van het middengebied gaat op een andere wijze.

Tabel 2.6 De bodemverzwakking in het bron- en immissiegebied.

Middenfrequentie octaafband [Hz]	$D_{b,br}$ of $D_{b,ont}$[dB]
31,5	-3
63	-3
125	-1 + B_b ($a(h)$ + 1)
250	-1 + B_b ($b(h)$ + 1)
500	-1 + Bb ($c(h)$ + 1)
1.000	-1 + B_b ($d(h)$ + 1)
2.000	-1 + B_b
4.000	-1 + B_b
8.000	-1 + B_b

waarbij wordt verstaan onder:

$$a(h) = 3,0e^{-0,12(h-5)^2}\left(1 - e^{-\frac{r_i}{50}}\right) + 5,7e^{-0,09h^2}\left(1 - e^{-2,8.10^{-6}r_i^2}\right)$$
$$b(h) = 8,6e^{-0,09h^2}\left(1 - e^{-\frac{r_i}{50}}\right)$$
$$c(h) = 14,0e^{-0,46h^2}\left(1 - e^{-\frac{r_i}{50}}\right)$$
$$d(h) = 5,0e^{-0,90h^2}\left(1 - e^{-\frac{r_i}{50}}\right)$$

Opmerking: voor $h = h_o = 5$ m geldt:

$$a(5) = 3,0\left(1 - e^{-\frac{r_i}{50}}\right) + 0,6\left(1 - e^{-2,8.10^{-6}r_i^2}\right) \qquad (2.25)$$
$$b(5) = 0,9\left(1 - e^{-\frac{r_i}{50}}\right)$$
$$c(5) = 0,0$$
$$d(5) = 0,0$$

De term $D_{b,br}$

$D_{b,br}$ wordt berekend uit de afstand *ri* tussen bron en immissiepunt, de bodemfactor B_b van het brongebied en de (gecorrigeerde) bronhoogte *h*. De bodemfactor B_b blijft betrokken op de echte bronhoogte h_b.

De hoogte *h* is gelijk aan de bronhoogte tenzij er afscherming optreedt met een positieve verticale omweg ($D_{scherm} \geq 4,8$) en bovendien de bronhoogte minder dan 5 m bedraagt. In dat geval geldt:

$h = h_b$	als $h_b \geq 5$ m of $h_e \leq 0$	(2.26)
$h = h_b + (r_i - r_{bs})h_e / r_i$	als $h_b < 5$ m en $h_e > 0$	

De term $D_{b,ont}$

De berekening van $D_{b,ont}$ is analoog aan $D_{b,br}$ (zie tabel 2.6).

De term $D_{b,mid}$

De verzwakking ten gevolge van het middengebied wordt bepaald uit de bodemfactor van het middengebied B_m en de factor *m* (zie tabel 2.7).

Tabel 2.7 De bodemverzwakking in het middengebied.

Middenfrequentie octaafband [Hz]	$D_{b,mid}$ [dB]
31,5 en 63	$-3\ m$
125 en hoger	$+3\ m\ (B_m - 1)$

waarbij wordt verstaan onder:

$m = 0$ als $r_i \leq 30(h_b + h_o)$
$m = 1 - 30(h_b + h_o)/r_i$ als $r_i > 30(h_b + h_o)$

2.12. Dempingsterm voor woongebieden D_{huis}

Voor het bepalen van een gemiddelde dempingsterm voor woongebieden kan gebruik worden gemaakt van de ICG rapporten GF-HR-01-03 (1989) en GF-HR-01-05 (1989). Met die methode kan voor een specifieke stedenbouwkundige situatie de term D_{huis} worden berekend, zijnde een gemiddelde waarde voor het betreffende gebied.

2.13. De meteocorrectieterm C_{meteo}

De meteocorrectie voor windturbines wordt vastgesteld volgens de formule:

$$C_{meteo} = 0 \; voor \; r \leq 10(h_b + h_o) \qquad (2.27)$$

$$C_{meteo} = 5\left[1 - 10\left(\frac{h_b + h_o}{r}\right)\right]\left[1 - \frac{1}{2}\cos(\beta - 45°)\right] \; voor \; r > 10(h_b + h_o)$$

waarbij wordt verstaan onder:

β	hoek tussen het noorden en de verbindingslijn tussen bron en ontvanger (in graden)
h_b	bronhoogte met h_b= H
h_o	ontvangerhoogte
r	horizontale afstand tussen bron en ontvanger

3. Definities

3.1. Symbolen

Symbool	Eenheid	Omschrijving
ΔL	dB	Correctiefactor voor de richtwerking van windturbines
a_{lu}	dB/m	Luchtabsorptiecoëfficiënt
B	–	Bodemfactor
B_b	–	Bodemfactor van het brongebied
B_m	–	Bodemfactor van het middengebied
B_o	–	Bodemfactor van het ontvangergebied
C_{meteo}	dB	Meteocorrectieterm
D	m	Rotordiameter
d	m	Diameter cilinder
$D_{b,br}$	dB	Bodemverzwakking in het brongebied
$D_{b,mid}$	dB	Bodemverzwakking in het middengebied
$D_{b,ont}$	dB	Bodemverzwakking in het ontvangergebied
D_{bodem}	dB	Demping ten gevolge van de bodem
D_{geo}	dB	Afname van het geluidniveau door geometrische uitbreiding
D_{lucht}	dB	Afname van het geluidniveau door absorptie in lucht
D_{max}	dB	Maximale type-afhankelijke dempingswaarden
D_{refl}	dB	Afname door reflectie tegen obstakels (deze term is negatief)
D_{scherm}	dB	Afname ten gevolge van afscherming door obstakels
$D_{terrein}$	dB	Afname door demping t.g.v. installaties op het industrieterrein
D_{veg}	dB	Afname vanwege geluidverstrooiing aan en absorptie door vegetatie
f	Hz	Frequentie
H	m	Verticale afstand tussen het maaiveld en het middelpunt van de rotor
h_b	m	Bronhoogte = H
h_e	m	Effectieve schermhoogte
h_m	m	Hoogte van meetpunt ten opzichte van plaatselijk maaiveld
h_{ma}	m	Hoogte maaiveld ten opzichte van referentievlak
h_o	m	Beoordelingshoogte ten opzichte van plaatselijk maaiveld
h_{sr}	m	Hoogte van het scherm ten opzichte van referentievlak
i	–	1,2...9 (octaafband 31,5 Hz, 63 Hz ... 8000 Hz)
j	–	Integer windsnelheden op ashoogte, gelegen tussen v_{ci} en v_{co}
$L_{Aeq,k}$	dB(A)	Gemeten equivalente geluidniveau op meetpunt met index k
L_{eq}	dB(A)	Geluidniveau van de turbine
L_{CUM}	dB(A)	Gecumuleerd hinderequivalent geluidniveau

Symbool	Eenheid	Omschrijving
L_{eq*}	dB(A)	Geluidniveau van de windturbine inclusief stoorgeluid
L_{stoor}	dB(A)	Stoorgeluid bij uitgeschakelde turbine (achtergrondgeluid)
L_E	dB(A)	Jaargemiddeld geluidvermogen in octaafband *i* per beoordelingsperiode
$L_{W,i,j}$	dB(A)	Bronsterkte per octaafband *i* en per windsnelheidsklasse *j*
L_{*xx}	dB(A)	Hinderequivalente geluidbelasting, xx=LL (luchtvaart), RL (railverkeer), VL (wegverkeer), IL (industrie), WT (windturbine)
N	–	Fresnelgetal
p	p	Luchtdruk
p_{ref}	kPa	Referentie luchtdruk; veelal p_{ref} = 101,3 kPa
R_0	m	Horizontale afstand tussen P_k en de verticale hartlijn van de mast
R_1	m	Kortste afstand tussen meetpunt P1 en het middelpunt van de rotor
r_{bm}	m	Afstand bron tot het midden van de cilinder m
r_{br}	m	Afstand van de bron tot het reflecterend object
r_i	m	Afstand tussen het broncentrum en het immissiepunt
R_k	m	Afstand van meetpunt met index *k* tot het middelpunt van de rotor
r_{or}	m	Afstand van het immissiepunt tot het reflecterend object
r_t	m	Deel van de gekromde geluidstraal, dat door de 'open' installaties gaat
T	T	Luchttemperatuur
$t(_f)$	dB/m	Factor voor de geluidverzwakking door industrieterreinen
T_{ref}	K	Referentie luchttemperatuur; veelal T_{ref} = 288 K
U_j	%	Frequentie van voorkomen van windsnelheid *j* op ashoogte per periode
V_A	m/s	Windsnelheid op 5-10 m hoogte boven het maaiveld
V_{ci}	m/s	Laagste windsnelheid waarbij de turbine in bedrijf is
V_{co}	m/s	Hoogste windsnelheid waarbij de turbine in bedrijf is
V_D	m/s	Windsnelheid, afgeleid van de power curve
V_H	m/s	Gecorrigeerde windsnelheid op ashoogte
V_{rated}	m/s	Windsnelheid, waarbij de turbine juist het nominale vermogen levert
a_k	°	Hoek tussen windrichting/rotoras en de lijn tussen bron en ontvanger
β	°	Hoek tussen het noorden en de verbindingslijn tussen bron en ontvanger
ΔD	dB	Tophoekcorrectie
ε_h	m	Horizontale omweg om scherm
ε_v	m	Verticale omweg om scherm
ρ	–	Reflectiecoëfficiënt
ψ	°	Supplement van de hoek tussen de lijnen B-m en l-m

3.2. Begrippen

Begrip	Omschrijving
Avondperiode	De beoordelingsperiode van 19.00 tot 23.00 uur
Beoordelingshoogte	De hoogte van het beoordelingspunt boven het maaiveld
Beoordelingspunt	Het punt waar de geluidbelasting wordt berekend en getoetst aan (eventuele) grenswaarden
Dagperiode	De beoordelingsperiode van 07.00 tot 19.00 uur
Equivalent geluidniveau	$L_{Aeq} = 10lg\left\{\frac{1}{t_2 - t_1}\int_{t_1}^{t_2}\frac{p_A^2}{p_0^2}dt\right\}$ waarbij wordt verstaan onder: pAA-gewogen momentane geluiddruk p0referentiegeluiddruk van 20 µPa
Invallend geluidniveau	Het geluidniveau dat op een gevel invalt zonder dat hierbij de eigen gevelreflectie betrokken wordt
Monopool	Rondom gelijk uitstralende puntbron
Nachtperiode	De beoordelingsperiode van 23.00 tot 07.00 uur
Referentierichting	Richting die samenvalt met de rotoras (benedenwinds)

Begrip	Omschrijving
Richtingsindex	Het in een bepaalde richting uitgestraalde geluidvermogen, verminderd met het geluidvermogen dat in referentierichting wordt uitgestraald
Stoorgeluid	Het op een emissiemeetpunt optredende geluid, veroorzaakt door andere geluidbronnen dan de windturbine
Vermogenscurve	Het verband tussen het elektrisch vermogen en de windsnelheid op ashoogte bij standaard atmosferisch omstandigheden

IV

BIJLAGE: BEREKENINGSRESULTATEN OORSPRONKELIJKE LOCATIES

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Ondergrens: Vestas V162
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
00998_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164047,02	436596,00	1,50	39,00	39,52	40,07	46,29
00985_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164063,11	436607,91	1,50	38,73	39,24	39,80	46,02
00984_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164054,59	436611,00	1,50	37,93	38,45	39,00	45,22
01001_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163292,95	436328,40	1,50	37,35	37,89	38,42	44,64
00987_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164079,69	436601,74	1,50	36,94	37,45	38,01	44,23
00986_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164071,28	436604,90	1,50	36,80	37,31	37,87	44,09
01003_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163309,51	436322,37	1,50	36,79	37,32	37,86	44,08
01006_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163301,88	436307,15	1,50	36,76	37,29	37,84	44,06
01002_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163301,16	436325,29	1,50	36,76	37,29	37,83	44,05
09903_B	4033AR, Panderweg, 2	163607,36	437522,04	4,50	36,57	37,09	37,64	43,86
01007_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163303,85	436305,97	1,50	36,55	37,08	37,62	43,84
01016_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163272,91	436315,04	1,50	36,49	37,02	37,56	43,78
09902_B	4033AR, Panderweg, 2	163608,56	437519,21	4,50	36,48	36,99	37,55	43,77
00951_A	4053JK, Saneringsweg, 5	164397,05	436724,43	1,50	36,38	36,89	37,45	43,67
09904_B	4033AR, Panderweg, 2	163607,11	437524,21	4,50	36,33	36,85	37,40	43,62
00977_A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163232,87	436280,57	1,50	36,20	36,73	37,27	43,49
08893_B	4054HA, Stationsweg, 19	163107,14	436108,13	4,50	36,20	36,73	37,27	43,49
01000_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163284,38	436331,64	1,50	36,19	36,71	37,26	43,48
09933_A	4033AR, Panderweg, 2	163613,76	437519,11	1,50	36,08	36,59	37,15	43,37
09903_A	4033AR, Panderweg, 2	163607,36	437522,04	1,50	36,06	36,57	37,12	43,34
01672_A	4033AR, Panderweg, 1	163611,61	437619,56	1,50	35,98	36,50	37,05	43,27
00994_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164064,55	436583,92	1,50	35,96	36,49	37,04	43,26
01487_A	4054JK, Saneringsweg, 1	163057,36	436245,47	1,50	35,93	36,47	37,00	43,22
00990_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164073,49	436580,58	1,50	35,92	36,43	36,99	43,21
01488_A	4054JK, Saneringsweg, 1	163065,28	436242,29	1,50	35,92	36,45	36,99	43,21
01018_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163278,06	436319,92	1,50	35,88	36,41	36,95	43,17
01735_A	4033BD, J. van der Leeweg, 8	164643,38	437879,85	1,50	35,87	36,38	36,94	43,16
09904_A	4033AR, Panderweg, 2	163607,11	437524,21	1,50	35,82	36,33	36,88	43,10
01005_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163299,66	436309,68	1,50	35,67	36,20	36,74	42,96
00983_A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163227,44	436282,54	1,50	35,64	36,17	36,71	42,93
01799_A	4033AR, Panderweg, 1m	163628,94	437603,91	1,50	35,64	36,16	36,71	42,93
01008_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163306,13	436303,45	1,50	35,62	36,15	36,69	42,91
01645_A	4033AR, Panderweg, 4	163720,09	437516,46	1,50	35,58	36,09	36,65	42,87
08893_A	4054HA, Stationsweg, 19	163107,14	436108,13	1,50	35,56	36,09	36,62	42,84
09575_B	4054HB, Stationsweg, 2	163283,75	436010,29	4,50	35,52	36,05	36,59	42,81
08888_B	4054HA, Stationsweg, 19	163105,18	436130,05	4,50	35,40	35,93	36,46	42,68
08954_B	4054HA, Stationsweg, 31	163548,49	436018,79	4,50	35,38	35,91	36,46	42,68
09933_B	4033AR, Panderweg, 2	163613,76	437519,11	4,50	35,40	35,91	36,46	42,68
01244_A	4054HA, Stationsweg, 17	163059,77	436117,02	1,50	35,38	35,91	36,45	42,67
00982_A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163220,03	436279,88	1,50	35,34	35,87	36,41	42,63
08332_B	4053HD, Molenstraat, 21	163815,60	435935,51	4,50	35,31	35,83	36,39	42,61
08889_B	4054HA, Stationsweg, 19	163106,12	436128,17	4,50	35,26	35,79	36,33	42,55
08331_B	4053HD, Molenstraat, 21	163813,17	435940,88	4,50	35,24	35,76	36,31	42,53
01671_A	4033AR, Panderweg, 1	163617,14	437620,76	1,50	35,18	35,70	36,25	42,47
01673_A	4033AR, Panderweg, 1	163608,66	437624,44	1,50	35,17	35,69	36,24	42,46
08332_A	4053HD, Molenstraat, 21	163815,60	435935,51	1,50	35,14	35,67	36,22	42,44
09491_B	4053HE, Molenstraat, 46	163938,29	436024,14	4,50	35,12	35,65	36,20	42,42
09575_A	4054HB, Stationsweg, 2	163283,75	436010,29	1,50	35,13	35,66	36,20	42,42
09576_B	4054HB, Stationsweg, 2	163286,13	436006,56	4,50	35,10	35,63	36,18	42,40
01734_A	4033BD, J. van der Leeweg, 8	164650,30	437882,23	1,50	35,07	35,58	36,14	42,36
08954_A	4054HA, Stationsweg, 31	163548,49	436018,79	1,50	35,06	35,58	36,13	42,35
08331_A	4053HD, Molenstraat, 21	163813,17	435940,88	1,50	35,01	35,54	36,09	42,31
00940_A	4053JK, Saneringsweg, 5	164405,62	436739,86	1,50	34,98	35,49	36,05	42,27
08898_B	4054HA, Stationsweg, 21	163109,66	436103,51	4,50	34,95	35,48	36,03	42,25
01215_A	4053JH, Veldsteeg, 6	164856,33	436442,23	1,50	34,91	35,43	35,98	42,20
01455_A	4054HA, Stationsweg, 29	163428,68	436055,03	1,50	34,91	35,43	35,98	42,20
10027_B	4033KA, Linge Singel, 11	162553,96	437086,33	4,50	34,91	35,43	35,97	42,19
08975_B	4053HE, Molenstraat, 36	164060,51	436008,19	4,50	34,86	35,38	35,93	42,15
01454_A	4054HA, Stationsweg, 29	163428,05	436058,01	1,50	34,75	35,27	35,82	42,04

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Ondergrens: Vestas V162
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
00950_A	4053JK, Saneringsweg, 5	164392,73	436717,00	1,50	34,72	35,24	35,79	42,01
09697_B	4033KB, Linge Singel, 2	162560,64	437166,54	4,50	34,72	35,25	35,79	42,01
01640_A	4033AR, Panderweg, 4	163714,96	437523,49	1,50	34,67	35,18	35,74	41,96
09398_B	4054HB, Stationsweg, 4	163359,70	435995,29	4,50	34,66	35,19	35,74	41,96
01077_A	4054HA, Stationsweg, 15	163052,22	436121,61	1,50	34,62	35,15	35,68	41,90
09891_B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,86	437018,39	4,50	34,60	35,12	35,67	41,89
10027_A	4033KA, Linge Singel, 11	162553,96	437086,33	1,50	34,60	35,12	35,67	41,89
01243_A	4054HA, Stationsweg, 17	163060,29	436120,45	1,50	34,60	35,13	35,66	41,88
01798_A	4033AR, Panderweg, 1m	163637,33	437604,94	1,50	34,59	35,11	35,66	41,88
09902_A	4033AR, Panderweg, 2	163608,56	437519,21	1,50	34,58	35,10	35,65	41,87
09576_A	4054HB, Stationsweg, 2	163286,13	436006,56	1,50	34,57	35,10	35,64	41,86
00997_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164043,86	436589,03	1,50	34,54	35,07	35,62	41,84
01670_A	4033AR, Panderweg, 1	163618,54	437626,86	1,50	34,53	35,05	35,61	41,83
09848_B	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,78	436954,14	4,50	34,54	35,06	35,60	41,82
09613_B	4033KB, Linge Singel, 10	162532,46	437105,38	4,50	34,51	35,04	35,58	41,80
10181_B	4054NG, Meersteeg, 4a	162667,10	437087,61	4,50	34,51	35,03	35,57	41,79
09640_B	4033KB, Linge Singel, 6	162545,66	437122,98	4,50	34,45	34,98	35,52	41,74
09739_B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162536,14	437189,96	4,50	34,41	34,93	35,47	41,69
09905_B	4033AR, Panderweg, 2	163607,91	437529,24	4,50	34,40	34,91	35,47	41,69
00952_A	4053JK, Saneringsweg, 5	164401,08	436731,97	1,50	34,39	34,90	35,46	41,68
08964_B	4054HA, Stationsweg, 31	163542,71	436025,73	4,50	34,35	34,88	35,43	41,65
09848_A	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,78	436954,14	1,50	34,36	34,88	35,42	41,64
08890_A	4054HA, Stationsweg, 19	163107,37	436126,24	4,50	34,33	34,86	35,40	41,62
09905_A	4033AR, Panderweg, 2	163607,91	437529,24	1,50	34,33	34,84	35,40	41,62
01639_A	4033AR, Panderweg, 4	163715,61	437519,16	1,50	34,32	34,84	35,39	41,61
09949_B	4033KB, Linge Singel, 20	162486,64	437051,59	4,50	34,32	34,84	35,38	41,60
00999_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164049,94	436603,10	1,50	34,30	34,82	35,37	41,59
08898_A	4054HA, Stationsweg, 21	163109,66	436103,51	1,50	34,26	34,79	35,33	41,55
09866_B	4033KA, Linge Singel, 29	162486,28	436987,39	4,50	34,27	34,79	35,33	41,55
08333_B	4053HD, Molenstraat, 21	163820,10	435935,52	4,50	34,23	34,76	35,31	41,53
09398_A	4054HB, Stationsweg, 4	163359,70	435995,29	1,50	34,21	34,73	35,28	41,50
08891_A	4054HA, Stationsweg, 19	163108,10	436121,33	4,50	34,18	34,70	35,25	41,47
00947_A	4053JK, Saneringsweg, 5	164416,47	436709,51	1,50	34,14	34,65	35,21	41,43
01486_A	4054JK, Saneringsweg, 1	163046,92	436247,97	1,50	34,15	34,68	35,21	41,43
09891_A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,86	437018,39	1,50	34,15	34,67	35,21	41,43
04731_B	4033KA, Linge Singel, 33	162437,64	436941,81	4,50	34,12	34,65	35,19	41,41
06088_B	4033KA, Linge Singel, 41	162425,56	436986,44	4,50	34,12	34,65	35,19	41,41
01532_A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162962,25	436186,06	1,50	34,11	34,64	35,18	41,40
01489_A	4054JK, Saneringsweg, 1	163073,29	436239,45	1,50	34,11	34,64	35,17	41,39
08333_A	4053HD, Molenstraat, 21	163820,10	435935,52	1,50	34,10	34,62	35,17	41,39
08892_B	4054HA, Stationsweg, 19	163107,70	436115,59	4,50	34,09	34,62	35,16	41,38
08887_B	4054HA, Stationsweg, 19	163101,35	436132,37	4,50	34,08	34,61	35,15	41,37
10204_B	4054NG, Meersteeg, 4b	162725,16	437155,19	4,50	34,09	34,61	35,15	41,37
00942_A	4053JK, Saneringsweg, 5	164422,66	436733,62	1,50	34,06	34,57	35,13	41,35
09692_B	4033KE, Gelderse Singel, 14	162484,14	437164,16	4,50	34,07	34,59	35,13	41,35
10102_B	4033AK, Veldstraat, 4	165040,38	437854,44	4,50	34,06	34,57	35,13	41,35
01448_A	4054HB, Stationsweg, 8	163412,11	435999,00	1,50	34,05	34,58	35,12	41,34
09399_B	4054HB, Stationsweg, 4	163361,86	435991,64	4,50	34,05	34,58	35,12	41,34
05051_B	4033KE, Gelderse Singel, 18	162444,14	437180,86	4,50	34,05	34,57	35,11	41,33
10203_B	4054NG, Meersteeg, 4b	162729,34	437163,34	4,50	34,04	34,56	35,11	41,33
06587_B	4033KC, Gelderse Singel, 27	162438,63	437103,00	4,50	34,03	34,55	35,10	41,32
04258_B	4033KB, Linge Singel, 66	162456,99	436897,86	4,50	34,02	34,55	35,09	41,31
09948_B	4033KB, Linge Singel, 20	162486,68	437053,36	4,50	34,01	34,53	35,08	41,30
04258_A	4033KB, Linge Singel, 66	162456,99	436897,86	1,50	33,99	34,51	35,05	41,27
09492_B	4053HE, Molenstraat, 46	163940,48	436022,50	4,50	33,97	34,49	35,05	41,27
01564_A	4054HB, Stationsweg, 14	163574,37	435957,84	1,50	33,95	34,47	35,02	41,24
00979_A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163229,22	436271,89	1,50	33,93	34,45	35,00	41,22
01322_A	4053HE, Molenstraat, 34	164061,92	436018,53	1,50	33,93	34,45	35,00	41,22
04730_B	4033KA, Linge Singel, 33	162441,15	436943,34	4,50	33,93	34,46	35,00	41,22

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Ondergrens: Vestas V162
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
05239_B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162458,75	437213,80	4,50	33,92	34,44	34,98	41,20
01439_A	4054HB, Stationsweg, 16	163651,18	435949,48	1,50	33,88	34,41	34,96	41,18
08955_B	4054HA, Stationsweg, 31	163550,30	436012,35	4,50	33,88	34,40	34,95	41,17
09460_B	4053JH, Veldsteeg, 3	164909,37	436225,22	4,50	33,86	34,38	34,94	41,16
09214_B	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163412,51	435961,75	4,50	33,86	34,39	34,93	41,15
09399_A	4054HB, Stationsweg, 4	163361,86	435991,64	1,50	33,86	34,39	34,93	41,15
10026_B	4033KA, Linge Singel, 11	162553,53	437088,49	4,50	33,86	34,38	34,93	41,15
09397_B	4054HB, Stationsweg, 4	163354,68	435999,83	4,50	33,85	34,38	34,92	41,14
09866_A	4033KA, Linge Singel, 29	162486,28	436987,39	1,50	33,84	34,36	34,91	41,13
01531_A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162962,11	436188,44	1,50	33,84	34,37	34,90	41,12
08330_B	4053HD, Molenstraat, 21	163807,24	435942,80	4,50	33,79	34,32	34,87	41,09
04246_B	4033KB, Linge Singel, 64	162438,59	436868,46	4,50	33,78	34,31	34,85	41,07
09424_B	4054HA, Stationsweg, 23	163151,81	436096,09	4,50	33,78	34,31	34,85	41,07
09469_B	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,82	436555,56	4,50	33,77	34,30	34,85	41,07
10033_B	4033KB, Linge Singel, 12	162520,86	437091,28	4,50	33,77	34,30	34,84	41,06
09696_B	4033KB, Linge Singel, 2	162561,79	437168,61	4,50	33,76	34,28	34,83	41,05
08899_B	4054HA, Stationsweg, 21	163112,73	436100,90	4,50	33,75	34,28	34,82	41,04
09639_B	4033KB, Linge Singel, 6	162544,48	437125,59	4,50	33,74	34,26	34,81	41,03
01643_A	4033AR, Panderweg, 4	163730,14	437515,46	1,50	33,71	34,23	34,78	41,00
00993_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164065,45	436577,78	1,50	33,68	34,21	34,76	40,98
09079_B	4054HA, Stationsweg, 7	162998,40	436123,31	4,50	33,69	34,22	34,76	40,98
09612_B	4033KB, Linge Singel, 10	162530,36	437109,31	4,50	33,68	34,20	34,75	40,97
10038_A	4033KA, Linge Singel, 9	162561,56	437099,68	1,50	33,68	34,21	34,75	40,97
01445_A	4054HB, Stationsweg, 6	163385,40	436002,77	1,50	33,67	34,20	34,74	40,96
04923_B	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,80	437160,31	4,50	33,67	34,19	34,74	40,96
06528_B	4033KC, Gelderse Singel, 29	162443,13	437087,00	4,50	33,68	34,20	34,74	40,96
04312_B	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,93	436933,74	4,50	33,66	34,18	34,73	40,95
05052_B	4033KE, Gelderse Singel, 18	162442,99	437178,79	4,50	33,66	34,18	34,73	40,95
05993_B	4033KA, Linge Singel, 37	162424,44	436972,61	4,50	33,66	34,18	34,73	40,95
08330_A	4053HD, Molenstraat, 21	163807,24	435942,80	1,50	33,65	34,17	34,72	40,94
10032_B	4033KB, Linge Singel, 12	162519,73	437093,89	4,50	33,65	34,17	34,72	40,94
09490_B	4053HE, Molenstraat, 46	163933,62	436024,68	4,50	33,63	34,15	34,70	40,92
09078_B	4054HA, Stationsweg, 7	162994,97	436125,90	4,50	33,63	34,15	34,69	40,91
09698_B	4033KB, Linge Singel, 2	162557,69	437163,41	4,50	33,62	34,14	34,69	40,91
09761_A	4033KM, Betuwe Singel, 9	162487,76	437213,62	1,50	33,62	34,14	34,69	40,91
04982_B	4033KE, Gelderse Singel, 28	162401,55	437174,26	4,50	33,60	34,12	34,67	40,89
04736_B	4033KA, Linge Singel, 35	162431,56	436956,60	4,50	33,59	34,12	34,66	40,88
05239_A	4033KM, Betuwe Singel, 15	162458,75	437213,80	1,50	33,60	34,12	34,66	40,88
10179_B	4054NG, Meersteeg, 4a	162671,26	437093,14	4,50	33,59	34,11	34,65	40,87
05028_B	4033KE, Gelderse Singel, 30	162392,65	437188,62	4,50	33,57	34,10	34,64	40,86
09976_A	4033KA, Linge Singel, 15	162540,49	437069,44	1,50	33,58	34,10	34,64	40,86
04805_B	4033KC, Gelderse Singel, 23	162461,69	437118,66	4,50	33,55	34,07	34,62	40,84
01234_A	4054HA, Stationsweg, 9	163028,58	436125,37	1,50	33,54	34,07	34,61	40,83
10203_A	4054NG, Meersteeg, 4b	162729,34	437163,34	1,50	33,55	34,07	34,61	40,83
01481_A	4054NE, Brenksestraat, 2	162865,55	436186,75	1,50	33,54	34,07	34,60	40,82
01484_A	4054JK, Saneringsweg, 1	163037,50	436244,62	1,50	33,53	34,06	34,60	40,82
09950_B	4033KB, Linge Singel, 20	162489,15	437049,61	4,50	33,53	34,06	34,60	40,82
10100_B	4033AK, Veldstraat, 4	165046,21	437856,21	4,50	33,53	34,04	34,60	40,82
10026_A	4033KA, Linge Singel, 11	162553,53	437088,49	1,50	33,52	34,04	34,59	40,81
06022_B	4033KB, Linge Singel, 50	162389,13	436976,25	4,50	33,51	34,04	34,58	40,80
09740_B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162535,54	437187,39	4,50	33,51	34,04	34,58	40,80
09077_B	4054HA, Stationsweg, 7	162987,37	436123,70	4,50	33,49	34,02	34,56	40,78
09574_B	4054HB, Stationsweg, 2	163278,60	436013,88	4,50	33,47	34,00	34,55	40,77
01773_A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162524,53	437216,54	1,50	33,47	34,00	34,54	40,76
09397_A	4054HB, Stationsweg, 4	163354,68	435999,83	1,50	33,47	34,00	34,54	40,76
09469_A	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,82	436555,56	1,50	33,46	33,99	34,54	40,76
09825_A	4033AK, Veldstraat, 2	165068,00	437965,85	1,50	33,47	33,98	34,54	40,76
04312_A	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,93	436933,74	1,50	33,46	33,98	34,53	40,75
07084_B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162438,86	437058,76	4,50	33,47	34,00	34,53	40,75

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Ondergrens: Vestas V162
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01069_A	4054HC, Het Hoogbroek, 1	163418,84	435978,00	1,50	33,45	33,97	34,52	40,74
08955_A	4054HA, Stationsweg, 31	163550,30	436012,35	1,50	33,45	33,97	34,52	40,74
01494_A	4054JK, Saneringsweg, 1	163053,39	436214,72	1,50	33,45	33,98	34,51	40,73
09890_B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,59	437020,72	4,50	33,44	33,97	34,51	40,73
01800_A	4033AR, Panderweg, 1m	163623,72	437610,56	1,50	33,44	33,95	34,50	40,72
06746_B	4033KC, Gelderse Singel, 35	162415,78	437070,96	4,50	33,43	33,95	34,50	40,72
17168_C	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	7,50	33,41	33,94	34,49	40,71
01017_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163275,63	436317,43	1,50	33,40	33,93	34,48	40,70
08967_B	4053HE, Molenstraat, 44	164029,76	436008,18	4,50	33,40	33,93	34,48	40,70
09577_B	4054HB, Stationsweg, 2	163288,83	436001,80	4,50	33,40	33,92	34,47	40,69
16883_C	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	7,50	33,40	33,93	34,47	40,69
04806_B	4033KC, Gelderse Singel, 23	162460,64	437116,34	4,50	33,40	33,92	34,46	40,68
04831_B	4033KE, Gelderse Singel, 38	162392,68	437124,00	4,50	33,39	33,92	34,46	40,68
06086_B	4033KA, Linge Singel, 41	162428,97	436991,01	4,50	33,39	33,92	34,46	40,68
01235_A	4054HA, Stationsweg, 17	163061,64	436111,70	1,50	33,36	33,89	34,43	40,65
01449_A	4054HB, Stationsweg, 8	163416,61	435993,07	1,50	33,35	33,88	34,43	40,65
01485_A	4054JK, Saneringsweg, 1	163028,08	436241,28	1,50	33,36	33,89	34,43	40,65
04838_B	4033KE, Gelderse Singel, 38	162393,45	437126,36	4,50	33,36	33,89	34,43	40,65
09574_A	4054HB, Stationsweg, 2	163278,60	436013,88	1,50	33,35	33,88	34,42	40,64
05976_B	4033KA, Linge Singel, 49	162448,83	436965,24	4,50	33,35	33,87	34,41	40,63
09461_A	4053JH, Veldsteeg, 3	164913,02	436226,83	1,50	33,34	33,86	34,41	40,63
09949_A	4033KB, Linge Singel, 20	162486,64	437051,59	1,50	33,34	33,87	34,41	40,63
10204_A	4054NG, Meersteeg, 4b	162725,16	437155,19	1,50	33,32	33,84	34,39	40,61
09730_B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162521,84	437181,86	4,50	33,31	33,84	34,38	40,60
01750_A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162553,37	437210,18	1,50	33,30	33,83	34,37	40,59
01242_A	4054HA, Stationsweg, 17	163058,93	436122,66	1,50	33,30	33,82	34,36	40,58
01076_A	4054HA, Stationsweg, 15	163050,31	436124,08	1,50	33,28	33,81	34,35	40,57
01212_A	4053JH, Veldsteeg, 6	164846,24	436438,58	1,50	33,27	33,80	34,35	40,57
09460_A	4053JH, Veldsteeg, 3	164909,37	436225,22	1,50	33,25	33,77	34,33	40,55
10102_A	4033AK, Veldstraat, 4	165040,38	437854,44	1,50	33,26	33,77	34,33	40,55
09215_B	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163421,23	435959,46	4,50	33,25	33,77	34,32	40,54
17168_B	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	4,50	33,24	33,76	34,32	40,54
01079_A	4054HA, Stationsweg, 15	163050,68	436111,95	1,50	33,24	33,78	34,31	40,53
09468_A	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,57	436558,86	1,50	33,23	33,75	34,31	40,53
09705_B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162498,34	437171,09	4,50	33,24	33,77	34,31	40,53
06546_B	4033KC, Gelderse Singel, 41	162378,93	437088,60	4,50	33,23	33,75	34,30	40,52
08899_A	4054HA, Stationsweg, 21	163112,73	436100,90	1,50	33,22	33,75	34,29	40,51
06658_B	4033KE, Gelderse Singel, 36	162382,79	437140,40	4,50	33,22	33,74	34,28	40,50
09685_B	4033KE, Gelderse Singel, 14	162483,44	437161,74	4,50	33,21	33,73	34,27	40,49
00989_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164068,68	436588,62	1,50	33,19	33,70	34,26	40,48
01088_A	4054HA, Stationsweg, 11	163041,96	436118,71	1,50	33,19	33,73	34,26	40,48
08974_B	4053HE, Molenstraat, 38	164051,87	436009,07	4,50	33,18	33,71	34,26	40,48
09079_A	4054HA, Stationsweg, 7	162998,40	436123,31	1,50	33,18	33,71	34,25	40,47
01087_A	4054HA, Stationsweg, 11	163036,95	436123,70	1,50	33,17	33,70	34,24	40,46
09386_A	4053HD, Molenstraat, 19	163883,94	435945,34	1,50	33,16	33,69	34,23	40,45
10180_B	4054NG, Meersteeg, 4a	162669,06	437089,61	4,50	33,16	33,69	34,23	40,45
09878_B	4033KA, Linge Singel, 27	162485,09	436989,27	4,50	33,15	33,67	34,22	40,44
01644_A	4033AR, Panderweg, 4	163725,06	437512,21	1,50	33,14	33,66	34,21	40,43
10176_B	4054NG, Meersteeg, 4	162702,14	437158,14	4,50	33,14	33,67	34,21	40,43
08970_B	4053HE, Molenstraat, 42	164038,24	436008,53	4,50	33,13	33,65	34,20	40,42
08980_B	4053HE, Molenstraat, 36	164058,16	436006,97	4,50	33,13	33,65	34,20	40,42
01236_A	4054HA, Stationsweg, 17	163062,35	436105,60	1,50	33,12	33,65	34,19	40,41
08969_B	4053HE, Molenstraat, 42	164034,98	436008,40	4,50	33,11	33,64	34,19	40,41
09078_A	4054HA, Stationsweg, 7	162994,97	436125,90	1,50	33,12	33,65	34,19	40,41
09386_B	4053HD, Molenstraat, 19	163883,94	435945,34	4,50	33,12	33,65	34,19	40,41
09387_A	4053HD, Molenstraat, 19	163890,10	435944,85	1,50	33,12	33,64	34,19	40,41
04737_B	4033KA, Linge Singel, 35	162430,55	436951,20	4,50	33,11	33,64	34,18	40,40
09387_B	4053HD, Molenstraat, 19	163890,10	435944,85	4,50	33,11	33,63	34,18	40,40
16048_B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165498,95	437637,42	4,50	33,10	33,62	34,17	40,39

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Ondergrens: Vestas V162
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
04247_B	4033KB, Linge Singel, 64	162437,39	436866,44	4,50	33,09	33,62	34,16	40,38
08956_B	4054HA, Stationsweg, 31	163552,89	436009,40	4,50	33,08	33,61	34,16	40,38
01323_A	4053HE, Molenstraat, 34	164065,69	436020,57	1,50	33,08	33,60	34,15	40,37
16883_B	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	4,50	33,08	33,61	34,15	40,37
09877_B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,93	436991,30	4,50	33,07	33,59	34,14	40,36
01446_A	4054HB, Stationsweg, 6	163389,10	435995,93	1,50	33,05	33,58	34,13	40,35
06087_B	4033KA, Linge Singel, 41	162426,58	436988,62	4,50	33,06	33,59	34,13	40,35
06186_B	4033KB, Linge Singel, 36	162376,33	437005,60	4,50	33,06	33,59	34,13	40,35
10062_B	4033KA, Linge Singel, 3	162588,19	437131,37	4,50	33,06	33,58	34,13	40,35
10181_A	4054NG, Meersteeg, 4a	162667,10	437087,61	1,50	33,06	33,59	34,13	40,35
09763_A	4033KM, Betuwe Singel, 7	162496,80	437215,50	1,50	33,06	33,58	34,12	40,34
09763_B	4033KM, Betuwe Singel, 7	162496,80	437215,50	4,50	33,05	33,57	34,12	40,34
16882_C	4054HA, Stationsweg, 3	162793,26	436053,36	7,50	33,05	33,58	34,12	40,34
01372_A	4054HC, Het Hoogbroek, 3	163420,42	435965,64	1,50	33,04	33,56	34,11	40,33
01568_A	4054HB, Stationsweg, 14	163567,34	435954,53	1,50	33,04	33,57	34,11	40,33
06319_B	4033KB, Linge Singel, 26	162444,48	437024,05	4,50	33,04	33,56	34,11	40,33
01830_A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162525,60	437245,84	1,50	33,03	33,56	34,10	40,32
09377_B	4053JK, Saneringsweg, 7	164693,89	436785,25	4,50	33,02	33,54	34,10	40,32
09381_B	4053JK, Saneringsweg, 7	164681,97	436789,01	4,50	33,03	33,55	34,10	40,32
01438_A	4054HB, Stationsweg, 16	163647,31	435952,52	1,50	33,02	33,55	34,09	40,31
09462_A	4053JH, Veldsteeg, 3	164918,49	436230,24	1,50	33,02	33,54	34,09	40,31
09491_A	4053HE, Molenstraat, 46	163938,29	436024,14	1,50	33,02	33,54	34,09	40,31
09948_A	4033KB, Linge Singel, 20	162486,68	437053,36	1,50	33,02	33,54	34,09	40,31
01452_A	4054HB, Stationsweg, 8	163407,25	435988,55	1,50	33,01	33,54	34,08	40,30
06303_B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162321,48	437022,85	4,50	33,01	33,54	34,08	40,30
06065_B	4033KA, Linge Singel, 39	162422,08	436983,01	4,50	33,01	33,53	34,07	40,29
06783_B	4033KH, Liendense Singel, 7	162348,37	437190,62	4,50	32,99	33,52	34,06	40,28
09704_B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162499,00	437173,61	4,50	32,99	33,52	34,06	40,28
08942_A	4054NE, Brenksestraat, 6	162733,29	436208,77	1,50	32,98	33,51	34,05	40,27
09890_A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,59	437020,72	1,50	32,98	33,50	34,05	40,27
09664_B	4033KA, Linge Singel, 1	162594,05	437148,77	4,50	32,97	33,49	34,04	40,26
09697_A	4033KB, Linge Singel, 2	162560,64	437166,54	1,50	32,97	33,50	34,04	40,26
09946_A	4033AH, Vogelenzangseweg, 48	163121,84	438045,03	1,50	32,97	33,49	34,04	40,26
10068_B	4033KA, Linge Singel, 3	162586,59	437137,52	4,50	32,98	33,50	34,04	40,26
01440_A	4054HB, Stationsweg, 16	163653,02	435946,43	1,50	32,96	33,48	34,03	40,25
07083_B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162443,27	437061,23	4,50	32,96	33,49	34,03	40,25
09666_B	4033KA, Linge Singel, 1	162589,04	437144,82	4,50	32,97	33,49	34,03	40,25
09824_B	4033AK, Veldstraat, 2	165068,44	437957,96	4,50	32,96	33,47	34,03	40,25
10221_B	4033KA, Linge Singel, 5	162583,24	437126,19	4,50	32,96	33,49	34,03	40,25
01441_A	4054HB, Stationsweg, 16	163654,95	435944,44	1,50	32,93	33,45	34,01	40,23
04722_B	4033KA, Linge Singel, 33	162437,69	436937,54	4,50	32,94	33,47	34,00	40,22
05370_B	4033KM, Betuwe Singel, 27	162360,95	437241,06	4,50	32,93	33,46	34,00	40,22
01324_A	4053HE, Molenstraat, 34	164071,17	436020,11	1,50	32,92	33,44	33,99	40,21
10222_B	4033KA, Linge Singel, 5	162583,69	437124,15	4,50	32,92	33,45	33,99	40,21
05975_B	4033KA, Linge Singel, 49	162445,12	436968,24	4,50	32,91	33,43	33,98	40,20
08962_A	4054HA, Stationsweg, 31	163532,49	436016,97	1,50	32,91	33,43	33,98	40,20
09376_B	4053JK, Saneringsweg, 7	164689,97	436791,88	4,50	32,90	33,42	33,98	40,20
10015_A	4033KC, Gelderse Singel, 19	162475,74	437090,94	1,50	32,92	33,44	33,98	40,20
10223_B	4033KA, Linge Singel, 5	162581,81	437119,53	4,50	32,90	33,43	33,97	40,19
05244_B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162463,35	437217,35	4,50	32,90	33,42	33,96	40,18
09762_B	4033KM, Betuwe Singel, 7	162502,11	437215,50	4,50	32,89	33,41	33,96	40,18
09077_A	4054HA, Stationsweg, 7	162987,37	436123,70	1,50	32,88	33,41	33,95	40,17
10209_A	4033KA, Linge Singel, 19	162519,68	437044,04	1,50	32,87	33,39	33,94	40,16
04246_A	4033KB, Linge Singel, 64	162438,59	436868,46	1,50	32,86	33,39	33,93	40,15
06534_B	4033KG, Gelderse Singel, 58	162298,25	437087,91	4,50	32,86	33,39	33,93	40,15
09336_B	4053HE, Molenstraat, 32	164373,44	436040,41	4,50	32,85	33,38	33,93	40,15
10221_A	4033KA, Linge Singel, 5	162583,24	437126,19	1,50	32,86	33,39	33,93	40,15
05028_A	4033KE, Gelderse Singel, 30	162392,65	437188,62	1,50	32,86	33,38	33,92	40,14
09830_B	4033AK, Veldstraat, 2	165073,25	437958,08	4,50	32,85	33,37	33,92	40,14

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Ondergrens: Vestas V162
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09344_B	4053HE, Molenstraat, 32	164371,40	436034,13	4,50	32,83	33,36	33,91	40,13
06023_B	4033KB, Linge Singel, 50	162385,65	436973,48	4,50	32,83	33,36	33,90	40,12
09760_A	4033KM, Betuwe Singel, 9	162492,30	437213,80	1,50	32,84	33,36	33,90	40,12
05051_A	4033KE, Gelderse Singel, 18	162444,14	437180,86	1,50	32,82	33,34	33,89	40,11
08956_A	4054HA, Stationsweg, 31	163552,89	436009,40	1,50	32,81	33,34	33,89	40,11
10100_A	4033AK, Veldstraat, 4	165046,21	437856,21	1,50	32,82	33,34	33,89	40,11
09353_B	4054NE, Brenksestraat, 10	162601,50	436215,31	4,50	32,81	33,34	33,88	40,10
09379_B	4053JK, Saneringsweg, 7	164687,15	436782,80	4,50	32,81	33,33	33,88	40,10
09467_B	4053JH, Veldsteeg, 8	164778,45	436558,72	4,50	32,80	33,32	33,87	40,09
09692_A	4033KE, Gelderse Singel, 14	162484,14	437164,16	1,50	32,81	33,33	33,87	40,09
10164_B	4054NG, Meersteeg, 4	162680,93	437161,15	4,50	32,80	33,33	33,87	40,09
10223_A	4033KA, Linge Singel, 5	162581,81	437119,53	1,50	32,80	33,33	33,87	40,09
01456_A	4054HA, Stationsweg, 29	163429,38	436050,61	1,50	32,78	33,30	33,85	40,07
08777_B	4054NG, Meersteeg, 2a	162493,22	436799,91	4,50	32,77	33,31	33,84	40,06
09992_B	4033KA, Linge Singel, 13	162552,66	437081,11	4,50	32,77	33,29	33,84	40,06
09993_B	4033KA, Linge Singel, 13	162553,08	437078,79	4,50	32,78	33,30	33,84	40,06
10020_B	4033KA, Linge Singel, 11	162554,48	437083,94	4,50	32,77	33,30	33,84	40,06
09620_B	4033KA, Linge Singel, 7	162567,42	437111,96	4,50	32,75	33,27	33,82	40,04
09992_A	4033KA, Linge Singel, 13	162552,66	437081,11	1,50	32,75	33,28	33,82	40,04
04731_A	4033KA, Linge Singel, 33	162437,64	436941,81	1,50	32,75	33,27	33,81	40,03
08334_B	4053HD, Molenstraat, 21	163828,15	435927,69	4,50	32,73	33,26	33,81	40,03
09377_A	4053JK, Saneringsweg, 7	164693,89	436785,25	1,50	32,73	33,25	33,81	40,03
16882_B	4054HA, Stationsweg, 3	162793,26	436053,36	4,50	32,74	33,27	33,81	40,03
01426_A	4053JK, Saneringsweg, 9	164737,72	436802,50	1,50	32,72	33,25	33,80	40,02
07084_A	4033KC, Gelderse Singel, 31	162438,86	437058,76	1,50	32,73	33,26	33,80	40,02
09878_A	4033KA, Linge Singel, 27	162485,09	436989,27	1,50	32,73	33,25	33,80	40,02
09995_B	4033KA, Linge Singel, 13	162546,95	437076,21	4,50	32,73	33,26	33,80	40,02
10222_A	4033KA, Linge Singel, 5	162583,69	437124,15	1,50	32,73	33,25	33,80	40,02
09336_A	4053HE, Molenstraat, 32	164373,44	436040,41	1,50	32,72	33,24	33,79	40,01
09468_B	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,57	436558,86	4,50	32,72	33,24	33,79	40,01
09655_A	4033KC, Gelderse Singel, 11	162507,79	437146,99	1,50	32,73	33,25	33,79	40,01
09744_B	4033KM, Betuwe Singel, 5	162509,75	437217,30	4,50	32,72	33,24	33,79	40,01
09624_B	4033KA, Linge Singel, 7	162564,06	437114,48	4,50	32,71	33,24	33,78	40,00
10061_B	4033KA, Linge Singel, 3	162586,98	437133,44	4,50	32,71	33,22	33,78	40,00
09621_B	4033KA, Linge Singel, 7	162566,59	437107,17	4,50	32,70	33,23	33,77	39,99
10068_A	4033KA, Linge Singel, 3	162586,59	437137,52	1,50	32,70	33,22	33,77	39,99
04260_A	4033KB, Linge Singel, 66	162454,29	436887,96	1,50	32,69	33,22	33,76	39,98
06095_A	4033KA, Linge Singel, 43	162440,28	436990,70	1,50	32,69	33,21	33,76	39,98
09682_A	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,85	437154,56	1,50	32,68	33,20	33,75	39,97
04775_B	4033KE, Gelderse Singel, 42	162354,85	437118,57	4,50	32,68	33,20	33,74	39,96
05052_A	4033KE, Gelderse Singel, 18	162442,99	437178,79	1,50	32,68	33,20	33,74	39,96
09425_B	4054HA, Stationsweg, 23	163156,99	436091,52	4,50	32,67	33,19	33,74	39,96
09976_B	4033KA, Linge Singel, 15	162540,49	437069,44	4,50	32,68	33,20	33,74	39,96
09977_B	4033KA, Linge Singel, 15	162542,06	437064,99	4,50	32,67	33,20	33,74	39,96
06260_B	4033KB, Linge Singel, 32	162401,08	437015,15	4,50	32,65	33,18	33,72	39,94
09345_B	4053HE, Molenstraat, 32	164373,02	436035,86	4,50	32,65	33,17	33,72	39,94
01749_A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162555,16	437212,88	1,50	32,63	33,15	33,70	39,92
09666_A	4033KA, Linge Singel, 1	162589,04	437144,82	1,50	32,63	33,15	33,70	39,92
10038_B	4033KA, Linge Singel, 9	162561,56	437099,68	4,50	32,63	33,16	33,70	39,92
10062_A	4033KA, Linge Singel, 3	162588,19	437131,37	1,50	32,63	33,15	33,70	39,92
15414_B	4053HW, Pottumsestraat, 11	165932,22	436404,97	4,50	32,62	33,15	33,70	39,92
01346_A	4054HA, Stationsweg, 27a	163322,04	436062,98	1,50	32,62	33,14	33,69	39,91
01746_A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162552,85	437194,75	1,50	32,62	33,14	33,69	39,91
09215_A	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163421,23	435959,46	1,50	32,61	33,13	33,68	39,90
09577_A	4054HB, Stationsweg, 2	163288,83	436001,80	1,50	32,61	33,14	33,68	39,90
10025_B	4033KA, Linge Singel, 11	162555,83	437090,54	4,50	32,61	33,14	33,68	39,90
01530_A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162958,64	436189,53	1,50	32,60	33,13	33,67	39,89
09652_A	4033KC, Gelderse Singel, 9	162514,84	437127,21	1,50	32,60	33,11	33,66	39,88
10042_A	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	162997,84	437779,96	1,50	32,59	33,11	33,66	39,88

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Ondergrens: Vestas V162
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
04924_B	4033KE, Gelderse Singel, 26	162410,64	437155,60	4,50	32,58	33,11	33,65	39,87
05245_B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162460,40	437215,65	4,50	32,58	33,11	33,65	39,87
08966_B	4053HE, Molenstraat, 44	164026,09	436003,31	4,50	32,57	33,10	33,65	39,87
01216_A	4053JH, Veldsteeg, 6	164859,04	436443,86	1,50	32,57	33,09	33,64	39,86
10120_B	4033AK, Veldstraat, 3	165186,16	438175,95	4,50	32,57	33,09	33,64	39,86
09343_B	4053HE, Molenstraat, 32	164370,09	436032,72	4,50	32,55	33,08	33,63	39,85
09621_A	4033KA, Linge Singel, 7	162566,59	437107,17	1,50	32,57	33,09	33,63	39,85
09638_B	4033KB, Linge Singel, 6	162543,26	437128,58	4,50	32,56	33,09	33,63	39,85
09731_B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162519,39	437177,91	4,50	32,57	33,09	33,63	39,85
09877_A	4033KA, Linge Singel, 27	162483,93	436991,30	1,50	32,56	33,08	33,63	39,85
04310_A	4033KA, Linge Singel, 31b	162464,73	436944,30	1,50	32,55	33,07	33,62	39,84
06747_B	4033KC, Gelderse Singel, 35	162413,74	437068,94	4,50	32,55	33,08	33,62	39,84
08347_B	4053HE, Molenstraat, 28	164496,42	436077,70	4,50	32,55	33,07	33,62	39,84
01078_A	4054HA, Stationsweg, 15	163051,16	436116,72	1,50	32,55	33,08	33,61	39,83
09762_A	4033KM, Betuwe Singel, 7	162502,11	437215,50	1,50	32,54	33,06	33,61	39,83
04982_A	4033KE, Gelderse Singel, 28	162401,55	437174,26	1,50	32,53	33,05	33,60	39,82
06121_A	4033KA, Linge Singel, 45	162445,83	436992,30	1,50	32,53	33,05	33,60	39,82
06605_B	4033KG, Gelderse Singel, 62	162285,95	437104,16	4,50	32,53	33,05	33,60	39,82
17166_C	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	7,50	32,52	33,05	33,60	39,82
01359_A	4054HA, Stationsweg, 27	163211,77	436088,78	1,50	32,52	33,05	33,59	39,81
09461_B	4053JH, Veldsteeg, 3	164913,02	436226,83	4,50	32,51	33,03	33,59	39,81
09462_B	4053JH, Veldsteeg, 3	164918,49	436230,24	4,50	32,51	33,04	33,59	39,81
01744_A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162552,79	437201,49	1,50	32,51	33,03	33,58	39,80
04983_B	4033KE, Gelderse Singel, 28	162402,39	437169,70	4,50	32,51	33,04	33,58	39,80
05278_B	4033KJ, Liendense Singel, 6	162313,50	437235,71	4,50	32,50	33,02	33,57	39,79
06089_B	4033KA, Linge Singel, 41	162422,58	436986,15	4,50	32,51	33,04	33,57	39,79
01217_A	4053JH, Veldsteeg, 6	164863,62	436439,54	1,50	32,48	33,00	33,56	39,78
09400_B	4054HB, Stationsweg, 4	163363,63	435984,88	4,50	32,47	33,00	33,55	39,77
10020_A	4033KA, Linge Singel, 11	162554,48	437083,94	1,50	32,48	33,00	33,55	39,77
08900_B	4054HA, Stationsweg, 21	163111,58	436094,61	4,50	32,47	33,00	33,54	39,76
09630_B	4033KB, Linge Singel, 8	162542,08	437113,99	4,50	32,47	33,00	33,54	39,76
09825_B	4033AK, Veldstraat, 2	165068,00	437965,85	4,50	32,47	32,98	33,54	39,76
09993_A	4033KA, Linge Singel, 13	162553,08	437078,79	1,50	32,47	33,00	33,54	39,76
06657_B	4033KE, Gelderse Singel, 36	162383,63	437142,52	4,50	32,46	32,98	33,53	39,75
07118_B	4033KJ, Liendense Singel, 4	162322,04	437218,18	4,50	32,46	32,98	33,53	39,75
08334_A	4053HD, Molenstraat, 21	163828,15	435927,69	1,50	32,45	32,97	33,53	39,75
08772_A	4054NG, Meersteeg, 2b	162491,81	436797,59	1,50	32,46	32,98	33,53	39,75
09644_B	4033KC, Gelderse Singel, 15	162486,71	437121,90	4,50	32,46	32,98	33,53	39,75
09695_B	4033KB, Linge Singel, 2	162561,89	437173,44	4,50	32,46	32,99	33,53	39,75
17166_B	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	4,50	32,45	32,98	33,53	39,75
07100_A	4033KC, Gelderse Singel, 45	162386,20	437059,71	1,50	32,45	32,98	33,52	39,74
09950_A	4033KB, Linge Singel, 20	162489,15	437049,61	1,50	32,45	32,98	33,52	39,74
16047_B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165500,11	437635,83	4,50	32,44	32,96	33,52	39,74
10011_B	4033BD, J. van der Leeweg, 2	163869,35	438083,26	4,50	32,44	32,95	33,51	39,73
10187_B	4054NG, Meersteeg, 13	162541,88	436981,69	4,50	32,44	32,97	33,51	39,73
01751_A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162551,21	437207,07	1,50	32,43	32,96	33,50	39,72
10179_A	4054NG, Meersteeg, 4a	162671,26	437093,14	1,50	32,43	32,95	33,50	39,72
17168_A	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	1,50	32,42	32,95	33,50	39,72
09892_B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,87	437015,41	4,50	32,43	32,95	33,49	39,71
10042_B	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	162997,84	437779,96	4,50	32,42	32,94	33,49	39,71
10188_B	4054NG, Meersteeg, 13	162543,96	436976,55	4,50	32,43	32,95	33,49	39,71
06528_A	4033KC, Gelderse Singel, 29	162443,13	437087,00	1,50	32,41	32,94	33,48	39,70
09651_B	4033KC, Gelderse Singel, 9	162516,89	437132,94	4,50	32,41	32,93	33,48	39,70
09652_B	4033KC, Gelderse Singel, 9	162514,84	437127,21	4,50	32,41	32,93	33,48	39,70
09884_B	4033KA, Linge Singel, 25	162496,78	437010,19	4,50	32,42	32,94	33,48	39,70
09893_B	4033KA, Linge Singel, 23	162498,58	437012,49	4,50	32,41	32,94	33,48	39,70
10061_A	4033KA, Linge Singel, 3	162586,98	437133,44	1,50	32,41	32,92	33,48	39,70
07096_B	4033KC, Gelderse Singel, 45	162384,08	437067,60	4,50	32,40	32,92	33,47	39,69
09626_A	4033KC, Gelderse Singel, 17	162493,04	437111,14	1,50	32,40	32,93	33,47	39,69

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Ondergrens: Vestas V162
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09682_B	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,85	437154,56	4,50	32,40	32,92	33,47	39,69
09733_B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162532,64	437183,51	4,50	32,40	32,92	33,47	39,69
09960_B	4033KA, Linge Singel, 17	162526,81	437056,98	4,50	32,40	32,92	33,47	39,69
10025_A	4033KA, Linge Singel, 11	162555,83	437090,54	1,50	32,40	32,93	33,47	39,69
09965_B	4033KB, Linge Singel, 14	162517,38	437082,19	4,50	32,39	32,91	33,46	39,68
10191_B	4054NG, Meersteeg, 13	162538,49	436970,76	4,50	32,40	32,93	33,46	39,68
10192_A	4054NG, Meersteeg, 13	162536,46	436962,79	1,50	32,39	32,91	33,45	39,67
01424_A	4053JK, Saneringsweg, 9	164731,30	436812,56	1,50	32,37	32,88	33,44	39,66
06264_B	4033KD, Gelderse Singel, 69	162266,83	437012,65	4,50	32,37	32,89	33,44	39,66
07070_B	4033KB, Linge Singel, 46	162365,25	436970,33	4,50	32,37	32,90	33,44	39,66
09627_B	4033KC, Gelderse Singel, 17	162490,94	437105,41	4,50	32,38	32,90	33,44	39,66
10189_B	4054NG, Meersteeg, 13	162540,82	436972,41	4,50	32,37	32,90	33,44	39,66
04831_A	4033KE, Gelderse Singel, 38	162392,68	437124,00	1,50	32,36	32,89	33,43	39,65
10050_B	4033KB, Linge Singel, 4	162555,51	437139,08	4,50	32,36	32,88	33,43	39,65
01774_A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162521,95	437215,25	1,50	32,35	32,88	33,42	39,64
01745_A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162553,60	437196,30	1,50	32,34	32,86	33,41	39,63
09626_B	4033KC, Gelderse Singel, 17	162493,04	437111,14	4,50	32,34	32,87	33,41	39,63
09961_B	4033KA, Linge Singel, 17	162528,98	437053,29	4,50	32,34	32,86	33,41	39,63
01832_A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162519,90	437242,17	1,50	32,33	32,86	33,40	39,62
09344_A	4053HE, Molenstraat, 32	164371,40	436034,13	1,50	32,33	32,85	33,40	39,62
09879_B	4033KA, Linge Singel, 25	162490,53	437007,74	4,50	32,33	32,85	33,39	39,61
09894_B	4033KA, Linge Singel, 21	162508,68	437028,39	4,50	32,32	32,85	33,39	39,61
09995_A	4033KA, Linge Singel, 13	162546,95	437076,21	1,50	32,33	32,85	33,39	39,61
00489_A	4033KC, Gelderse Singel, 39	162409,55	437087,48	1,50	32,31	32,84	33,38	39,60
06088_A	4033KA, Linge Singel, 41	162425,56	436986,44	1,50	32,32	32,84	33,38	39,60
09639_A	4033KB, Linge Singel, 6	162544,48	437125,59	1,50	32,31	32,83	33,38	39,60
09738_B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162536,09	437194,39	4,50	32,32	32,84	33,38	39,60
10191_A	4054NG, Meersteeg, 13	162538,49	436970,76	1,50	32,31	32,85	33,38	39,60
01477_A	4054NE, Brenksestraat, 2	162876,95	436177,57	1,50	32,31	32,84	33,37	39,59
08350_B	4053HE, Molenstraat, 28	164506,73	436079,65	4,50	32,30	32,82	33,37	39,59
09875_B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,63	436999,69	4,50	32,30	32,83	33,37	39,59
10015_B	4033KC, Gelderse Singel, 19	162475,74	437090,94	4,50	32,31	32,83	33,37	39,59
09876_B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,74	436995,77	4,50	32,30	32,82	33,36	39,58
06304_B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162317,95	437020,23	4,50	32,28	32,81	33,35	39,57
09963_B	4033KA, Linge Singel, 17	162522,98	437051,19	4,50	32,29	32,81	33,35	39,57
06293_B	4033KB, Linge Singel, 30	162419,58	437018,50	4,50	32,27	32,81	33,34	39,56
09385_B	4053HD, Molenstraat, 17	164238,71	435959,66	4,50	32,26	32,79	33,34	39,56
09390_A	4053HD, Molenstraat, 19	163880,96	435940,30	1,50	32,26	32,79	33,34	39,56
09977_A	4033KA, Linge Singel, 15	162542,06	437064,99	1,50	32,27	32,80	33,34	39,56
04860_B	4033KE, Gelderse Singel, 46	162343,20	437137,67	4,50	32,26	32,78	33,33	39,55
06406_B	4033KD, Gelderse Singel, 57	162327,62	437036,35	4,50	32,26	32,79	33,33	39,55
08777_A	4054NG, Meersteeg, 2a	162493,22	436799,91	1,50	32,26	32,80	33,33	39,55
09901_B	4033KA, Linge Singel, 21	162512,83	437032,39	4,50	32,26	32,79	33,33	39,55
09988_B	4033KB, Linge Singel, 16	162507,38	437069,44	4,50	32,27	32,79	33,33	39,55
09665_B	4033KA, Linge Singel, 1	162591,82	437147,86	4,50	32,25	32,79	33,32	39,54
10054_A	4033KC, Gelderse Singel, 13	162482,29	437135,94	1,50	32,25	32,78	33,32	39,54
10192_B	4054NG, Meersteeg, 13	162536,46	436962,79	4,50	32,25	32,78	33,32	39,54
09456_B	4053JH, Veldsteeg, 2	165000,39	436190,75	4,50	32,23	32,75	33,31	39,53
09655_B	4033KC, Gelderse Singel, 11	162507,79	437146,99	4,50	32,24	32,77	33,31	39,53
09867_B	4033KA, Linge Singel, 29	162487,59	436985,32	4,50	32,24	32,77	33,31	39,53
10189_A	4054NG, Meersteeg, 13	162540,82	436972,41	1,50	32,24	32,77	33,31	39,53
10209_B	4033KA, Linge Singel, 19	162519,68	437044,04	4,50	32,24	32,77	33,31	39,53
06303_A	4033KD, Gelderse Singel, 59	162321,48	437022,85	1,50	32,23	32,76	33,30	39,52
09987_B	4033KB, Linge Singel, 16	162505,81	437075,33	4,50	32,23	32,76	33,30	39,52
07083_A	4033KC, Gelderse Singel, 31	162443,27	437061,23	1,50	32,22	32,74	33,29	39,51
08881_B	4054HA, Stationsweg, 19	163094,29	436107,20	4,50	32,22	32,75	33,29	39,51
09492_A	4053HE, Molenstraat, 46	163940,48	436022,50	1,50	32,22	32,74	33,29	39,51
09754_A	4033KM, Betuwe Singel, 11	162481,71	437213,72	1,50	32,23	32,76	33,29	39,51
09900_B	4033KA, Linge Singel, 21	162511,31	437036,98	4,50	32,22	32,74	33,29	39,51

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Ondergrens: Vestas V162
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
06319_A	4033KB, Linge Singel, 26	162444,48	437024,05	1,50	32,21	32,73	33,28	39,50
09643_A	4033KC, Gelderse Singel, 15	162488,64	437124,53	4,50	32,22	32,74	33,28	39,50
09670_B	4033KB, Linge Singel, 2a	162555,82	437147,30	4,50	32,22	32,74	33,28	39,50
16046_B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165499,65	437632,63	4,50	32,21	32,72	33,28	39,50
01213_A	4053JH, Veldsteeg, 6	164851,42	436439,98	1,50	32,20	32,72	33,27	39,49
05062_A	4033KE, Gelderse Singel, 16	162463,44	437183,86	1,50	32,20	32,72	33,27	39,49
04806_A	4033KC, Gelderse Singel, 23	162460,64	437116,34	1,50	32,19	32,72	33,26	39,48
09385_A	4053HD, Molenstraat, 17	164238,71	435959,66	1,50	32,19	32,71	33,26	39,48
04247_A	4033KB, Linge Singel, 64	162437,39	436866,44	1,50	32,18	32,71	33,25	39,47
08340_B	4053HD, Molenstraat, 21	163808,68	435908,13	4,50	32,17	32,70	33,25	39,47
07100_B	4033KC, Gelderse Singel, 45	162386,20	437059,71	4,50	32,17	32,69	33,24	39,46
09664_A	4033KA, Linge Singel, 1	162594,05	437148,77	1,50	32,17	32,70	33,24	39,46
09730_A	4033KE, Gelderse Singel, 8	162521,84	437181,86	1,50	32,17	32,70	33,24	39,46
10187_A	4054NG, Meersteeg, 13	162541,88	436981,69	1,50	32,18	32,70	33,24	39,46
10188_A	4054NG, Meersteeg, 13	162543,96	436976,55	1,50	32,17	32,70	33,24	39,46
06143_B	4033KB, Linge Singel, 40	162342,13	436991,15	4,50	32,16	32,68	33,23	39,45
15414_A	4053HW, Pottumsestraat, 11	165932,22	436404,97	1,50	32,16	32,68	33,23	39,45
09436_B	4053HD, Molenstraat, 13	164427,14	435997,15	4,50	32,15	32,67	33,22	39,44
10094_B	4033AH, Vogelenzangseweg, 50	162984,56	437826,38	4,50	32,15	32,67	33,22	39,44
09435_B	4053HD, Molenstraat, 13	164421,70	435994,93	4,50	32,13	32,66	33,21	39,43
09644_A	4033KC, Gelderse Singel, 15	162486,71	437121,90	1,50	32,14	32,66	33,21	39,43
09861_B	4033KA, Linge Singel, 29	162482,44	436980,87	4,50	32,14	32,67	33,21	39,43
04310_B	4033KA, Linge Singel, 31b	162464,73	436944,30	4,50	32,14	32,66	33,20	39,42
10122_B	4033AK, Veldstraat, 3	165182,07	438180,54	4,50	32,13	32,64	33,20	39,42
01476_A	4054NE, Brenksestraat, 2	162871,22	436183,24	1,50	32,12	32,64	33,19	39,41
01831_A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162523,91	437244,10	1,50	32,12	32,65	33,19	39,41
07071_B	4033KB, Linge Singel, 46	162364,93	436966,00	4,50	32,12	32,65	33,19	39,41
08772_B	4054NG, Meersteeg, 2b	162491,81	436797,59	4,50	32,13	32,65	33,19	39,41
08776_B	4054NG, Meersteeg, 2a	162494,37	436807,13	4,50	32,12	32,65	33,19	39,41
09627_A	4033KC, Gelderse Singel, 17	162490,94	437105,41	1,50	32,13	32,65	33,19	39,41
09713_B	4033KE, Gelderse Singel, 10	162512,34	437174,01	4,50	32,13	32,65	33,19	39,41
06658_A	4033KE, Gelderse Singel, 36	162382,79	437140,40	1,50	32,12	32,64	33,18	39,40
06783_A	4033KH, Liendense Singel, 7	162348,37	437190,62	1,50	32,11	32,63	33,18	39,40
08900_A	4054HA, Stationsweg, 21	163111,58	436094,61	1,50	32,11	32,64	33,18	39,40
09434_B	4053HD, Molenstraat, 13	164416,57	435993,28	4,50	32,10	32,62	33,18	39,40
09388_A	4053HD, Molenstraat, 19	163893,34	435940,83	1,50	32,10	32,62	33,17	39,39
00995_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164064,44	436587,15	1,50	32,08	32,61	33,16	39,38
04260_B	4033KB, Linge Singel, 66	162454,29	436887,96	4,50	32,09	32,62	33,16	39,38
04838_A	4033KE, Gelderse Singel, 38	162393,45	437126,36	1,50	32,09	32,62	33,16	39,38
04925_A	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,15	437149,71	1,50	32,09	32,61	33,16	39,38
06480_B	4033KG, Gelderse Singel, 74	162230,80	437074,31	4,50	32,09	32,62	33,16	39,38
06772_B	4033KH, Liendense Singel, 11	162316,93	437179,51	4,50	32,09	32,62	33,16	39,38
09901_A	4033KA, Linge Singel, 21	162512,83	437032,39	1,50	32,09	32,61	33,16	39,38
09640_A	4033KB, Linge Singel, 6	162545,66	437122,98	1,50	32,09	32,61	33,15	39,37
09857_B	4033KA, Linge Singel, 31	162478,43	436972,24	4,50	32,08	32,60	33,15	39,37
09892_A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,87	437015,41	1,50	32,08	32,60	33,15	39,37
10034_B	4033KB, Linge Singel, 12	162521,13	437087,09	4,50	32,08	32,61	33,15	39,37
10054_B	4033KC, Gelderse Singel, 13	162482,29	437135,94	4,50	32,09	32,61	33,15	39,37
10086_B	4033AH, Vogelenzangseweg, 50	162980,37	437814,79	4,50	32,08	32,60	33,15	39,37
05411_B	4033KK, Echteldse Singel, 3	162259,15	437258,76	4,50	32,07	32,59	33,14	39,36
06391_B	4033KD, Gelderse Singel, 63	162296,88	437037,00	4,50	32,07	32,60	33,14	39,36
06551_B	4033KG, Gelderse Singel, 68	162261,42	437085,48	4,50	32,07	32,60	33,14	39,36
06782_B	4033KH, Liendense Singel, 7	162350,16	437193,51	4,50	32,07	32,59	33,14	39,36
01646_A	4033AR, Panderweg, 1	163611,81	437629,64	1,50	32,06	32,57	33,13	39,35
07127_B	4033KJ, Liendense Singel, 28	162212,00	437159,96	4,50	32,06	32,59	33,13	39,35
09614_B	4033KB, Linge Singel, 10	162531,98	437101,09	4,50	32,06	32,58	33,13	39,35
09665_A	4033KA, Linge Singel, 1	162591,82	437147,86	1,50	32,06	32,60	33,13	39,35
09858_B	4033KA, Linge Singel, 31	162481,75	436969,47	4,50	32,06	32,59	33,13	39,35
10051_B	4033KB, Linge Singel, 4	162557,08	437133,24	4,50	32,06	32,58	33,13	39,35

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Ondergrens: Vestas V162
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
10224_B	4033KA, Linge Singel, 5	162578,28	437117,32	4,50	32,06	32,60	33,13	39,35
01533_A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162966,69	436185,49	1,50	32,05	32,58	33,12	39,34
09343_A	4053HE, Molenstraat, 32	164370,09	436032,72	1,50	32,04	32,56	33,12	39,34
09849_B	4033KA, Linge Singel, 31a	162475,99	436952,07	4,50	32,05	32,57	33,12	39,34
09894_A	4033KA, Linge Singel, 21	162508,68	437028,39	1,50	32,05	32,57	33,12	39,34
10043_A	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	162992,36	437779,26	1,50	32,05	32,57	33,12	39,34
09859_B	4033KA, Linge Singel, 31	162479,52	436968,56	4,50	32,05	32,58	33,11	39,33
04313_B	4033KA, Linge Singel, 31b	162469,64	436931,52	4,50	32,04	32,56	33,10	39,32
09860_B	4033KA, Linge Singel, 31	162476,79	436965,52	4,50	32,04	32,56	33,10	39,32
10031_B	4033KB, Linge Singel, 12	162517,56	437097,63	4,50	32,03	32,56	33,10	39,32
06425_A	4033KC, Gelderse Singel, 47	162383,43	437041,30	1,50	32,02	32,54	33,09	39,31
09847_B	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,39	436958,22	4,50	32,03	32,55	33,09	39,31
10001_A	4033KA, Linge Singel, 13	162548,26	437084,48	1,50	32,03	32,56	33,09	39,31
09337_B	4053HE, Molenstraat, 32	164374,46	436045,37	4,50	32,01	32,53	33,08	39,30
09382_B	4053HD, Molenstraat, 17	164244,04	435964,35	4,50	32,01	32,53	33,08	39,30
09667_B	4033KB, Linge Singel, 2a	162565,90	437152,17	4,50	32,01	32,54	33,08	39,30
09706_B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162495,34	437167,31	4,50	32,01	32,54	33,08	39,30
10224_A	4033KA, Linge Singel, 5	162578,28	437117,32	1,50	32,01	32,55	33,08	39,30
01536_A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162973,68	436186,88	1,50	32,00	32,53	33,07	39,29
04248_A	4033KB, Linge Singel, 64	162437,51	436863,83	1,50	32,00	32,53	33,07	39,29
05358_B	4033KN, Betuwe Singel, 12	162445,35	437246,20	4,50	32,00	32,53	33,07	39,29
09345_A	4053HE, Molenstraat, 32	164373,02	436035,86	1,50	32,00	32,52	33,07	39,29
09732_B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162516,14	437175,76	4,50	32,00	32,53	33,07	39,29
09681_B	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,18	437159,82	4,50	31,99	32,52	33,06	39,28
09696_A	4033KB, Linge Singel, 2	162561,79	437168,61	1,50	31,99	32,51	33,06	39,28
09859_A	4033KA, Linge Singel, 31	162479,52	436968,56	1,50	31,99	32,53	33,06	39,28
09884_A	4033KA, Linge Singel, 25	162496,78	437010,19	1,50	31,99	32,52	33,06	39,28
10016_B	4033KC, Gelderse Singel, 19	162473,64	437085,26	4,50	31,99	32,51	33,06	39,28
04356_A	4054NG, Meersteeg, 11	162389,85	436724,43	1,50	31,98	32,51	33,05	39,27
04356_B	4054NG, Meersteeg, 11	162389,85	436724,43	4,50	31,98	32,51	33,05	39,27
06095_B	4033KA, Linge Singel, 43	162440,28	436990,70	4,50	31,98	32,51	33,05	39,27
09970_B	4033KB, Linge Singel, 18	162497,26	437064,38	4,50	31,99	32,51	33,05	39,27
03674_A	4053HW, Pottumsestraat, 9	165879,50	436439,93	1,50	31,97	32,49	33,04	39,26
08610_B	4053HV, Oudesteeg, 5a	165033,03	436038,60	4,50	31,96	32,49	33,04	39,26
09642_B	4033KC, Gelderse Singel, 15	162485,49	437128,94	4,50	31,97	32,49	33,04	39,26
09893_A	4033KA, Linge Singel, 23	162498,58	437012,49	1,50	31,97	32,50	33,04	39,26
10043_B	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	162992,36	437779,26	4,50	31,97	32,49	33,04	39,26
01425_A	4053JK, Saneringsweg, 9	164736,00	436811,61	1,50	31,95	32,47	33,03	39,25
04923_A	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,80	437160,31	1,50	31,96	32,48	33,03	39,25
06350_B	4033KB, Linge Singel, 24	162469,35	437034,18	4,50	31,96	32,49	33,03	39,25
09390_B	4053HD, Molenstraat, 19	163880,96	435940,30	4,50	31,96	32,49	33,03	39,25
06022_A	4033KB, Linge Singel, 50	162389,13	436976,25	1,50	31,96	32,48	33,02	39,24
06341_B	4033KB, Linge Singel, 24	162462,33	437029,20	4,50	31,95	32,48	33,02	39,24
09669_B	4033KB, Linge Singel, 2a	162560,20	437147,82	4,50	31,95	32,47	33,02	39,24
09858_A	4033KA, Linge Singel, 31	162481,75	436969,47	1,50	31,95	32,48	33,02	39,24
06340_B	4033KB, Linge Singel, 24	162468,13	437031,05	4,50	31,94	32,47	33,01	39,23
07085_B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162437,22	437056,87	4,50	31,94	32,47	33,01	39,23
09731_A	4033KE, Gelderse Singel, 8	162519,39	437177,91	1,50	31,94	32,47	33,01	39,23
09849_A	4033KA, Linge Singel, 31a	162475,99	436952,07	1,50	31,94	32,47	33,01	39,23
04295_B	4033KA, Linge Singel, 31c	162467,19	436927,12	4,50	31,93	32,46	33,00	39,22
04313_A	4033KA, Linge Singel, 31b	162469,64	436931,52	1,50	31,93	32,45	32,99	39,21
08342_B	4053HD, Molenstraat, 21	163813,94	435914,80	4,50	31,92	32,45	32,99	39,21
09425_A	4054HA, Stationsweg, 23	163156,99	436091,52	1,50	31,91	32,44	32,99	39,21
01071_A	4054HC, Het Hoogbroek, 1	163410,27	435973,91	1,50	31,90	32,44	32,97	39,19
06400_B	4033KD, Gelderse Singel, 49	162369,90	437036,48	4,50	31,91	32,43	32,97	39,19
09743_B	4033KM, Betuwe Singel, 5	162513,75	437219,55	4,50	31,90	32,42	32,97	39,19
09760_B	4033KM, Betuwe Singel, 9	162492,30	437213,80	4,50	31,90	32,42	32,97	39,19
09867_A	4033KA, Linge Singel, 29	162487,59	436985,32	1,50	31,90	32,42	32,97	39,19
01535_A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162971,42	436187,90	1,50	31,89	32,42	32,96	39,18

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Bovengrens: Vestas V172
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
00998 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164047,02	436596,00	1,50	43,10	43,55	43,69	50,00
00985 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164063,11	436607,91	1,50	42,75	43,20	43,34	49,65
00984 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164054,59	436611,00	1,50	41,99	42,44	42,58	48,89
01006 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163301,88	436307,15	1,50	41,47	41,92	42,06	48,37
09902_B	4033AR, Panderweg, 2	163608,56	437519,21	4,50	41,24	41,69	41,83	48,14
01007 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163303,85	436305,97	1,50	41,11	41,56	41,70	48,01
01003 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163309,51	436322,37	1,50	41,08	41,53	41,67	47,98
01002 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163301,16	436325,29	1,50	41,02	41,47	41,61	47,92
00986 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164071,28	436604,90	1,50	40,99	41,44	41,58	47,89
00987_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164079,69	436601,74	1,50	40,96	41,41	41,55	47,86
01016 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163272,91	436315,04	1,50	40,88	41,33	41,47	47,78
09903 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,36	437522,04	4,50	40,79	41,24	41,38	47,69
08893 B	4054HA, Stationsweg, 19	163107,14	436108,13	4,50	40,62	41,07	41,21	47,52
00977 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163232,87	436280,57	1,50	40,58	41,03	41,17	47,48
00990_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164073,49	436580,58	1,50	40,55	41,00	41,14	47,45
09904 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,11	437524,21	4,50	40,55	41,00	41,14	47,45
00994 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164064,55	436583,92	1,50	40,53	40,98	41,12	47,43
01001 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163292,95	436328,40	1,50	40,43	40,88	41,02	47,33
01672 A	4033AR, Panderweg, 1	163611,61	437619,56	1,50	40,35	40,80	40,94	47,25
01488_A	4054JK, Saneringsweg, 1	163065,28	436242,29	1,50	40,32	40,77	40,91	47,22
09903 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,36	437522,04	1,50	40,26	40,71	40,85	47,16
01000 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163284,38	436331,64	1,50	40,21	40,66	40,80	47,11
01005 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163299,66	436309,68	1,50	40,20	40,65	40,79	47,10
00983 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163227,44	436282,54	1,50	40,17	40,62	40,76	47,07
08893_A	4054HA, Stationsweg, 19	163107,14	436108,13	1,50	40,15	40,60	40,74	47,05
01735 A	4033BD, J. van der Leeweg, 8	164643,38	437879,85	1,50	40,11	40,56	40,70	47,01
09933 B	4033AR, Panderweg, 2	163613,76	437519,11	4,50	40,05	40,50	40,64	46,95
01008 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163306,13	436303,45	1,50	40,02	40,47	40,61	46,92
01799 A	4033AR, Panderweg, 1m	163628,94	437603,91	1,50	40,02	40,47	40,61	46,92
09904_A	4033AR, Panderweg, 2	163607,11	437524,21	1,50	40,01	40,46	40,60	46,91
09575 B	4054HB, Stationsweg, 2	163283,75	436010,29	4,50	39,94	40,39	40,53	46,84
01645 A	4033AR, Panderweg, 4	163720,09	437516,46	1,50	39,90	40,35	40,49	46,80
01244 A	4054HA, Stationsweg, 17	163059,77	436117,02	1,50	39,83	40,28	40,42	46,73
08888 B	4054HA, Stationsweg, 19	163105,18	436130,05	4,50	39,82	40,27	40,41	46,72
08332_B	4053HD, Molenstraat, 21	163815,60	435935,51	4,50	39,79	40,24	40,38	46,69
08889 B	4054HA, Stationsweg, 19	163106,12	436128,17	4,50	39,70	40,15	40,29	46,60
08331 B	4053HD, Molenstraat, 21	163813,17	435940,88	4,50	39,69	40,14	40,28	46,59
00982 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163220,03	436279,88	1,50	39,66	40,11	40,25	46,56
08332 A	4053HD, Molenstraat, 21	163815,60	435935,51	1,50	39,64	40,09	40,23	46,54
09491_B	4053HE, Molenstraat, 46	163938,29	436024,14	4,50	39,57	40,02	40,16	46,47
09576 B	4054HB, Stationsweg, 2	163286,13	436006,56	4,50	39,56	40,01	40,15	46,46
09575 A	4054HB, Stationsweg, 2	163283,75	436010,29	1,50	39,55	40,00	40,14	46,45
00940 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164405,62	436739,86	1,50	39,54	39,99	40,13	46,44
01734 A	4033BD, J. van der Leeweg, 8	164650,30	437882,23	1,50	39,54	39,99	40,13	46,44
08331_A	4053HD, Molenstraat, 21	163813,17	435940,88	1,50	39,49	39,94	40,08	46,39
08954 A	4054HA, Stationsweg, 31	163548,49	436018,79	1,50	39,46	39,91	40,05	46,36
00951 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164397,05	436724,43	1,50	39,45	39,90	40,04	46,35
08898 B	4054HA, Stationsweg, 21	163109,66	436103,51	4,50	39,41	39,86	40,00	46,31
10027 B	4033KA, Linge Singel, 11	162553,96	437086,33	4,50	39,41	39,86	40,00	46,31
01455_A	4054HA, Stationsweg, 29	163428,68	436055,03	1,50	39,32	39,77	39,91	46,22
01215 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164856,33	436442,23	1,50	39,31	39,76	39,90	46,21
08975 B	4053HE, Molenstraat, 36	164060,51	436008,19	4,50	39,30	39,75	39,89	46,20
09697 B	4033KB, Linge Singel, 2	162560,64	437166,54	4,50	39,25	39,70	39,84	46,15
00942 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164422,66	436733,62	1,50	39,23	39,68	39,82	46,13
01454_A	4054HA, Stationsweg, 29	163428,05	436058,01	1,50	39,19	39,64	39,78	46,09
09398 B	4054HB, Stationsweg, 4	163359,70	435995,29	4,50	39,15	39,60	39,74	46,05
09613 B	4033KB, Linge Singel, 10	162532,46	437105,38	4,50	39,14	39,59	39,73	46,04
01671 A	4033AR, Panderweg, 1	163617,14	437620,76	1,50	39,13	39,58	39,72	46,03
09640_B	4033KB, Linge Singel, 6	162545,66	437122,98	4,50	39,13	39,58	39,72	46,03

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Bovengrens: Vestas V172
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09891 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,86	437018,39	4,50	39,13	39,58	39,72	46,03
10027 A	4033KA, Linge Singel, 11	162553,96	437086,33	1,50	39,11	39,56	39,70	46,01
09848 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,78	436954,14	4,50	39,10	39,55	39,69	46,00
01243 A	4054HA, Stationsweg, 17	163060,29	436120,45	1,50	39,07	39,52	39,66	45,97
01077_A	4054HA, Stationsweg, 15	163052,22	436121,61	1,50	39,03	39,48	39,62	45,93
09576 A	4054HB, Stationsweg, 2	163286,13	436006,56	1,50	39,02	39,47	39,61	45,92
00989 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164068,68	436588,62	1,50	38,99	39,44	39,58	45,89
01670 A	4033AR, Panderweg, 1	163618,54	437626,86	1,50	38,99	39,44	39,58	45,89
09739 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162536,14	437189,96	4,50	38,99	39,44	39,58	45,89
00950_A	4053JK, Saneringsweg, 5	164392,73	436717,00	1,50	38,98	39,43	39,57	45,88
01487 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163057,36	436245,47	1,50	38,98	39,43	39,57	45,88
09902 A	4033AR, Panderweg, 2	163608,56	437519,21	1,50	38,95	39,40	39,54	45,85
09848 A	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,78	436954,14	1,50	38,94	39,39	39,53	45,84
00947 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164416,47	436709,51	1,50	38,93	39,38	39,52	45,83
10181_B	4054NG, Meersteeg, 4a	162667,10	437087,61	4,50	38,91	39,36	39,50	45,81
09949 B	4033KB, Linge Singel, 20	162486,64	437051,59	4,50	38,89	39,34	39,48	45,79
08964 B	4054HA, Stationsweg, 31	163542,71	436025,73	4,50	38,88	39,33	39,47	45,78
08898 A	4054HA, Stationsweg, 21	163109,66	436103,51	1,50	38,84	39,29	39,43	45,74
09866 B	4033KA, Linge Singel, 29	162486,28	436987,39	4,50	38,83	39,28	39,42	45,73
04731_B	4033KA, Linge Singel, 33	162437,64	436941,81	4,50	38,79	39,24	39,38	45,69
01639 A	4033AR, Panderweg, 4	163715,61	437519,16	1,50	38,75	39,20	39,34	45,65
06587 B	4033KC, Gelderse Singel, 27	162438,63	437103,00	4,50	38,75	39,20	39,34	45,65
08333 B	4053HD, Molenstraat, 21	163820,10	435935,52	4,50	38,75	39,20	39,34	45,65
05051 B	4033KE, Gelderse Singel, 18	162444,14	437180,86	4,50	38,72	39,17	39,31	45,62
08890_A	4054HA, Stationsweg, 19	163107,37	436126,24	4,50	38,72	39,17	39,31	45,62
00997 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164043,86	436589,03	1,50	38,69	39,14	39,28	45,59
09891 A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,86	437018,39	1,50	38,69	39,14	39,28	45,59
04730 B	4033KA, Linge Singel, 33	162441,15	436943,34	4,50	38,66	39,11	39,25	45,56
09398 A	4054HB, Stationsweg, 4	163359,70	435995,29	1,50	38,66	39,11	39,25	45,56
09692_B	4033KE, Gelderse Singel, 14	162484,14	437164,16	4,50	38,64	39,09	39,23	45,54
08333 A	4053HD, Molenstraat, 21	163820,10	435935,52	1,50	38,63	39,08	39,22	45,53
09905 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,91	437529,24	4,50	38,63	39,08	39,22	45,53
08891 A	4054HA, Stationsweg, 19	163108,10	436121,33	4,50	38,62	39,07	39,21	45,52
04258 B	4033KB, Linge Singel, 66	162456,99	436897,86	4,50	38,59	39,04	39,18	45,49
09948_B	4033KB, Linge Singel, 20	162486,68	437053,36	4,50	38,59	39,04	39,18	45,49
00979 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163229,22	436271,89	1,50	38,58	39,03	39,17	45,48
01798 A	4033AR, Panderweg, 1m	163637,33	437604,94	1,50	38,57	39,02	39,16	45,47
04258 A	4033KB, Linge Singel, 66	162456,99	436897,86	1,50	38,57	39,02	39,16	45,47
08892 B	4054HA, Stationsweg, 19	163107,70	436115,59	4,50	38,57	39,02	39,16	45,47
01486_A	4054JK, Saneringsweg, 1	163046,92	436247,97	1,50	38,56	39,01	39,15	45,46
09905 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,91	437529,24	1,50	38,55	39,00	39,14	45,45
09399 B	4054HB, Stationsweg, 4	163361,86	435991,64	4,50	38,53	38,98	39,12	45,43
00999 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164049,94	436603,10	1,50	38,52	38,97	39,11	45,42
04805 B	4033KC, Gelderse Singel, 23	162461,69	437118,66	4,50	38,51	38,96	39,10	45,41
08887_B	4054HA, Stationsweg, 19	163101,35	436132,37	4,50	38,51	38,96	39,10	45,41
01448 A	4054HB, Stationsweg, 8	163412,11	435999,00	1,50	38,50	38,95	39,09	45,40
01532 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162962,25	436186,06	1,50	38,50	38,95	39,09	45,40
05993 B	4033KA, Linge Singel, 37	162424,44	436972,61	4,50	38,50	38,95	39,09	45,40
09492 B	4053HE, Molenstraat, 46	163940,48	436022,50	4,50	38,50	38,95	39,09	45,40
05239_B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162458,75	437213,80	4,50	38,49	38,94	39,08	45,39
01489 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163073,29	436239,45	1,50	38,47	38,92	39,06	45,37
08955 B	4054HA, Stationsweg, 31	163550,30	436012,35	4,50	38,46	38,91	39,05	45,36
10204 B	4054NG, Meersteeg, 4b	162725,16	437155,19	4,50	38,46	38,91	39,05	45,36
09866 A	4033KA, Linge Singel, 29	162486,28	436987,39	1,50	38,45	38,90	39,04	45,35
10033_B	4033KB, Linge Singel, 12	162520,86	437091,28	4,50	38,42	38,87	39,01	45,32
10203 B	4054NG, Meersteeg, 4b	162729,34	437163,34	4,50	38,42	38,87	39,01	45,32
01322 A	4053HE, Molenstraat, 34	164061,92	436018,53	1,50	38,40	38,85	38,99	45,30
01564 A	4054HB, Stationsweg, 14	163574,37	435957,84	1,50	38,40	38,85	38,99	45,30
10026_B	4033KA, Linge Singel, 11	162553,53	437088,49	4,50	38,40	38,85	38,99	45,30

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Bovengrens: Vestas V172
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
10102 B	4033AK, Veldstraat, 4	165040,38	437854,44	4,50	38,39	38,84	38,98	45,29
04736 B	4033KA, Linge Singel, 35	162431,56	436956,60	4,50	38,38	38,83	38,97	45,28
09214 B	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163412,51	435961,75	4,50	38,38	38,83	38,97	45,28
01439 A	4054HB, Stationsweg, 16	163651,18	435949,48	1,50	38,35	38,80	38,94	45,25
04246_B	4033KB, Linge Singel, 64	162438,59	436868,46	4,50	38,35	38,80	38,94	45,25
09612 B	4033KB, Linge Singel, 10	162530,36	437109,31	4,50	38,35	38,80	38,94	45,25
04923 B	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,80	437160,31	4,50	38,34	38,79	38,93	45,24
09639 B	4033KB, Linge Singel, 6	162544,48	437125,59	4,50	38,34	38,79	38,93	45,24
09399 A	4054HB, Stationsweg, 4	163361,86	435991,64	1,50	38,33	38,78	38,92	45,23
10032_B	4033KB, Linge Singel, 12	162519,73	437093,89	4,50	38,33	38,78	38,92	45,23
09397 B	4054HB, Stationsweg, 4	163354,68	435999,83	4,50	38,30	38,75	38,89	45,20
09696 B	4033KB, Linge Singel, 2	162561,79	437168,61	4,50	38,30	38,75	38,89	45,20
09933 A	4033AR, Panderweg, 2	163613,76	437519,11	1,50	38,30	38,75	38,89	45,20
04982 B	4033KE, Gelderse Singel, 28	162401,55	437174,26	4,50	38,29	38,74	38,88	45,19
06528_B	4033KC, Gelderse Singel, 29	162443,13	437087,00	4,50	38,28	38,73	38,87	45,18
01531 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162962,11	436188,44	1,50	38,27	38,72	38,86	45,17
08330 B	4053HD, Molenstraat, 21	163807,24	435942,80	4,50	38,27	38,72	38,86	45,17
04312 B	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,93	436933,74	4,50	38,26	38,71	38,85	45,16
05028 B	4033KE, Gelderse Singel, 30	162392,65	437188,62	4,50	38,26	38,71	38,85	45,16
05052_B	4033KE, Gelderse Singel, 18	162442,99	437178,79	4,50	38,26	38,71	38,85	45,16
05976 B	4033KA, Linge Singel, 49	162448,83	436965,24	4,50	38,25	38,70	38,84	45,15
09424 B	4054HA, Stationsweg, 23	163151,81	436096,09	4,50	38,25	38,70	38,84	45,15
01018 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163278,06	436319,92	1,50	38,24	38,69	38,83	45,14
08954 B	4054HA, Stationsweg, 31	163548,49	436018,79	4,50	38,23	38,68	38,82	45,13
06746_B	4033KC, Gelderse Singel, 35	162415,78	437070,96	4,50	38,22	38,67	38,81	45,12
06022 B	4033KB, Linge Singel, 50	162389,13	436976,25	4,50	38,21	38,66	38,80	45,11
08899 B	4054HA, Stationsweg, 21	163112,73	436100,90	4,50	38,18	38,63	38,77	45,08
01640 A	4033AR, Panderweg, 4	163714,96	437523,49	1,50	38,16	38,61	38,75	45,06
08330 A	4053HD, Molenstraat, 21	163807,24	435942,80	1,50	38,15	38,60	38,74	45,05
09079_B	4054HA, Stationsweg, 7	162998,40	436123,31	4,50	38,14	38,59	38,73	45,04
05239 A	4033KM, Betuwe Singel, 15	162458,75	437213,80	1,50	38,13	38,58	38,72	45,03
01445 A	4054HB, Stationsweg, 6	163385,40	436002,77	1,50	38,12	38,57	38,71	45,02
09740 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162535,54	437187,39	4,50	38,10	38,55	38,69	45,00
09950 B	4033KB, Linge Singel, 20	162489,15	437049,61	4,50	38,10	38,55	38,69	45,00
06086_B	4033KA, Linge Singel, 41	162428,97	436991,01	4,50	38,09	38,54	38,68	44,99
07084 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162438,86	437058,76	4,50	38,09	38,54	38,68	44,99
09469 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,82	436555,56	4,50	38,08	38,53	38,67	44,98
09490 B	4053HE, Molenstraat, 46	163933,62	436024,68	4,50	38,08	38,53	38,67	44,98
01484 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163037,50	436244,62	1,50	38,07	38,52	38,66	44,97
04312_A	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,93	436933,74	1,50	38,07	38,52	38,66	44,97
10026 A	4033KA, Linge Singel, 11	162553,53	437088,49	1,50	38,07	38,52	38,66	44,97
09078 B	4054HA, Stationsweg, 7	162994,97	436125,90	4,50	38,06	38,51	38,65	44,96
06546 B	4033KC, Gelderse Singel, 41	162378,93	437088,60	4,50	38,05	38,50	38,64	44,95
04831 B	4033KE, Gelderse Singel, 38	162392,68	437124,00	4,50	38,04	38,49	38,63	44,94
01643_A	4033AR, Panderweg, 4	163730,14	437515,46	1,50	38,03	38,48	38,62	44,93
04838 B	4033KE, Gelderse Singel, 38	162393,45	437126,36	4,50	38,03	38,48	38,62	44,93
09890 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,59	437020,72	4,50	38,02	38,47	38,61	44,92
10179 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162671,26	437093,14	4,50	38,02	38,47	38,61	44,92
17168 C	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	7,50	38,02	38,47	38,61	44,92
01481_A	4054NE, Brenksestraat, 2	162865,55	436186,75	1,50	38,01	38,46	38,60	44,91
01494 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163053,39	436214,72	1,50	38,00	38,45	38,59	44,90
01234 A	4054HA, Stationsweg, 9	163028,58	436125,37	1,50	37,98	38,43	38,57	44,88
04806 B	4033KC, Gelderse Singel, 23	162460,64	437116,34	4,50	37,98	38,43	38,57	44,88
06088 B	4033KA, Linge Singel, 41	162425,56	436986,44	4,50	37,98	38,43	38,57	44,88
09491_A	4053HE, Molenstraat, 46	163938,29	436024,14	1,50	37,98	38,43	38,57	44,88
10203 A	4054NG, Meersteeg, 4b	162729,34	437163,34	1,50	37,94	38,39	38,53	44,84
16883 C	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	7,50	37,94	38,39	38,53	44,84
00993 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164065,45	436577,78	1,50	37,93	38,38	38,52	44,83
09077_B	4054HA, Stationsweg, 7	162987,37	436123,70	4,50	37,93	38,38	38,52	44,83

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Bovengrens: Vestas V172
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09949 A	4033KB, Linge Singel, 20	162486,64	437051,59	1,50	37,93	38,38	38,52	44,83
10176 B	4054NG, Meersteeg, 4	162702,14	437158,14	4,50	37,93	38,38	38,52	44,83
08967 B	4053HE, Molenstraat, 44	164029,76	436008,18	4,50	37,92	38,37	38,51	44,82
09730 B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162521,84	437181,86	4,50	37,92	38,37	38,51	44,82
09574_B	4054HB, Stationsweg, 2	163278,60	436013,88	4,50	37,91	38,36	38,50	44,81
06658 B	4033KE, Gelderse Singel, 36	162382,79	437140,40	4,50	37,90	38,35	38,49	44,80
09397 A	4054HB, Stationsweg, 4	163354,68	435999,83	1,50	37,90	38,35	38,49	44,80
06186 B	4033KB, Linge Singel, 36	162376,33	437005,60	4,50	37,89	38,34	38,48	44,79
01485 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163028,08	436241,28	1,50	37,88	38,33	38,47	44,78
09825_A	4033AK, Veldstraat, 2	165068,00	437965,85	1,50	37,88	38,33	38,47	44,78
17168 B	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	4,50	37,87	38,32	38,46	44,77
09577 B	4054HB, Stationsweg, 2	163288,83	436001,80	4,50	37,85	38,30	38,44	44,75
10100 B	4033AK, Veldstraat, 4	165046,21	437856,21	4,50	37,85	38,30	38,44	44,75
01235 A	4054HA, Stationsweg, 17	163061,64	436111,70	1,50	37,84	38,29	38,43	44,74
09705_B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162498,34	437171,09	4,50	37,84	38,29	38,43	44,74
01242 A	4054HA, Stationsweg, 17	163058,93	436122,66	1,50	37,83	38,28	38,42	44,73
01449 A	4054HB, Stationsweg, 8	163416,61	435993,07	1,50	37,82	38,27	38,41	44,72
05370 B	4033KM, Betuwe Singel, 27	162360,95	437241,06	4,50	37,82	38,27	38,41	44,72
09685 B	4033KE, Gelderse Singel, 14	162483,44	437161,74	4,50	37,82	38,27	38,41	44,72
09692_A	4033KE, Gelderse Singel, 14	162484,14	437164,16	1,50	37,80	38,25	38,39	44,70
09574 A	4054HB, Stationsweg, 2	163278,60	436013,88	1,50	37,79	38,24	38,38	44,69
01750 A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162553,37	437210,18	1,50	37,78	38,23	38,37	44,68
09469 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,82	436555,56	1,50	37,76	38,21	38,35	44,66
01017 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163275,63	436317,43	1,50	37,74	38,19	38,33	44,64
08955_A	4054HA, Stationsweg, 31	163550,30	436012,35	1,50	37,74	38,19	38,33	44,64
09461 A	4053JH, Veldsteeg, 3	164913,02	436226,83	1,50	37,74	38,19	38,33	44,64
09704 B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162499,00	437173,61	4,50	37,73	38,18	38,32	44,63
01076 A	4054HA, Stationsweg, 15	163050,31	436124,08	1,50	37,72	38,17	38,31	44,62
06303 B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162321,48	437022,85	4,50	37,72	38,17	38,31	44,62
09215_B	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163421,23	435959,46	4,50	37,72	38,17	38,31	44,62
09697 A	4033KB, Linge Singel, 2	162560,64	437166,54	1,50	37,72	38,17	38,31	44,62
09878 B	4033KA, Linge Singel, 27	162485,09	436989,27	4,50	37,72	38,17	38,31	44,62
01088 A	4054HA, Stationsweg, 11	163041,96	436118,71	1,50	37,71	38,16	38,30	44,61
06783 B	4033KH, Liendense Singel, 7	162348,37	437190,62	4,50	37,71	38,16	38,30	44,61
10204_A	4054NG, Meersteeg, 4b	162725,16	437155,19	1,50	37,71	38,16	38,30	44,61
08974 B	4053HE, Molenstraat, 38	164051,87	436009,07	4,50	37,70	38,15	38,29	44,60
04737 B	4033KA, Linge Singel, 35	162430,55	436951,20	4,50	37,69	38,14	38,28	44,59
06087 B	4033KA, Linge Singel, 41	162426,58	436988,62	4,50	37,69	38,14	38,28	44,59
08970 B	4053HE, Molenstraat, 42	164038,24	436008,53	4,50	37,69	38,14	38,28	44,59
08969_B	4053HE, Molenstraat, 42	164034,98	436008,40	4,50	37,68	38,13	38,27	44,58
09877 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,93	436991,30	4,50	37,67	38,12	38,26	44,57
01079 A	4054HA, Stationsweg, 15	163050,68	436111,95	1,50	37,66	38,11	38,25	44,56
01212 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164846,24	436438,58	1,50	37,66	38,11	38,25	44,56
08899 A	4054HA, Stationsweg, 21	163112,73	436100,90	1,50	37,66	38,11	38,25	44,56
09386_A	4053HD, Molenstraat, 19	163883,94	435945,34	1,50	37,66	38,11	38,25	44,56
01087 A	4054HA, Stationsweg, 11	163036,95	436123,70	1,50	37,65	38,10	38,24	44,55
01323 A	4053HE, Molenstraat, 34	164065,69	436020,57	1,50	37,65	38,10	38,24	44,55
06319 B	4033KB, Linge Singel, 26	162444,48	437024,05	4,50	37,65	38,10	38,24	44,55
07083 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162443,27	437061,23	4,50	37,65	38,10	38,24	44,55
10164_B	4054NG, Meersteeg, 4	162680,93	437161,15	4,50	37,65	38,10	38,24	44,55
04247 B	4033KB, Linge Singel, 64	162437,39	436866,44	4,50	37,64	38,09	38,23	44,54
06534 B	4033KG, Gelderse Singel, 58	162298,25	437087,91	4,50	37,64	38,09	38,23	44,54
09386 B	4053HD, Molenstraat, 19	163883,94	435945,34	4,50	37,64	38,09	38,23	44,54
09948 A	4033KB, Linge Singel, 20	162486,68	437053,36	1,50	37,64	38,09	38,23	44,54
16883_B	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	4,50	37,64	38,09	38,23	44,54
08980 B	4053HE, Molenstraat, 36	164058,16	436006,97	4,50	37,63	38,08	38,22	44,53
09387 A	4053HD, Molenstraat, 19	163890,10	435944,85	1,50	37,63	38,08	38,22	44,53
09387 B	4053HD, Molenstraat, 19	163890,10	435944,85	4,50	37,63	38,08	38,22	44,53
09079_A	4054HA, Stationsweg, 7	162998,40	436123,31	1,50	37,62	38,07	38,21	44,52

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Bovengrens: Vestas V172
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09460 A	4053JH, Veldsteeg, 3	164909,37	436225,22	1,50	37,62	38,07	38,21	44,52
01069 A	4054HC, Het Hoogbroek, 1	163418,84	435978,00	1,50	37,61	38,06	38,20	44,51
05244 B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162463,35	437217,35	4,50	37,61	38,06	38,20	44,51
05028 A	4033KE, Gelderse Singel, 30	162392,65	437188,62	1,50	37,60	38,05	38,19	44,50
05975_B	4033KA, Linge Singel, 49	162445,12	436968,24	4,50	37,60	38,05	38,19	44,50
09468 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,57	436558,86	1,50	37,60	38,05	38,19	44,50
16048 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165498,95	437637,42	4,50	37,60	38,05	38,19	44,50
10102 A	4033AK, Veldstraat, 4	165040,38	437854,44	1,50	37,59	38,04	38,18	44,49
16882 C	4054HA, Stationsweg, 3	162793,26	436053,36	7,50	37,59	38,04	38,18	44,49
01236_A	4054HA, Stationsweg, 17	163062,35	436105,60	1,50	37,58	38,03	38,17	44,48
08942 A	4054NE, Brenksestraat, 6	162733,29	436208,77	1,50	37,58	38,03	38,17	44,48
09763 B	4033KM, Betuwe Singel, 7	162496,80	437215,50	4,50	37,58	38,03	38,17	44,48
05051 A	4033KE, Gelderse Singel, 18	162444,14	437180,86	1,50	37,57	38,02	38,16	44,47
01216 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164859,04	436443,86	1,50	37,56	38,01	38,15	44,46
01673_A	4033AR, Panderweg, 1	163608,66	437624,44	1,50	37,56	38,01	38,15	44,46
10181 A	4054NG, Meersteeg, 4a	162667,10	437087,61	1,50	37,56	38,01	38,15	44,46
04731 A	4033KA, Linge Singel, 33	162437,64	436941,81	1,50	37,55	38,00	38,14	44,45
06065 B	4033KA, Linge Singel, 39	162422,08	436983,01	4,50	37,55	38,00	38,14	44,45
09078 A	4054HA, Stationsweg, 7	162994,97	436125,90	1,50	37,55	38,00	38,14	44,45
09946_A	4033AH, Vogelenzangseweg, 48	163121,84	438045,03	1,50	37,55	38,00	38,14	44,45
10062 B	4033KA, Linge Singel, 3	162588,19	437131,37	4,50	37,55	38,00	38,14	44,45
10180 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162669,06	437089,61	4,50	37,55	38,00	38,14	44,45
09890 A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,59	437020,72	1,50	37,54	37,99	38,13	44,44
01440 A	4054HB, Stationsweg, 16	163653,02	435946,43	1,50	37,53	37,98	38,12	44,43
01446_A	4054HB, Stationsweg, 6	163389,10	435995,93	1,50	37,53	37,98	38,12	44,43
01372 A	4054HC, Het Hoogbroek, 3	163420,42	435965,64	1,50	37,52	37,97	38,11	44,42
04722 B	4033KA, Linge Singel, 33	162437,69	436937,54	4,50	37,52	37,97	38,11	44,42
04775 B	4033KE, Gelderse Singel, 42	162354,85	437118,57	4,50	37,51	37,96	38,10	44,41
08956 B	4054HA, Stationsweg, 31	163552,89	436009,40	4,50	37,50	37,95	38,09	44,40
09763_A	4033KM, Betuwe Singel, 7	162496,80	437215,50	1,50	37,50	37,95	38,09	44,40
01438 A	4054HB, Stationsweg, 16	163647,31	435952,52	1,50	37,49	37,94	38,08	44,39
06023 B	4033KB, Linge Singel, 50	162385,65	436973,48	4,50	37,49	37,94	38,08	44,39
07084 A	4033KC, Gelderse Singel, 31	162438,86	437058,76	1,50	37,49	37,94	38,08	44,39
05052 A	4033KE, Gelderse Singel, 18	162442,99	437178,79	1,50	37,46	37,91	38,05	44,36
09664_B	4033KA, Linge Singel, 1	162594,05	437148,77	4,50	37,46	37,91	38,05	44,36
10068 B	4033KA, Linge Singel, 3	162586,59	437137,52	4,50	37,46	37,91	38,05	44,36
01324 A	4053HE, Molenstraat, 34	164071,17	436020,11	1,50	37,45	37,90	38,04	44,35
01452 A	4054HB, Stationsweg, 8	163407,25	435988,55	1,50	37,45	37,90	38,04	44,35
01773 A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162524,53	437216,54	1,50	37,45	37,90	38,04	44,35
04246_A	4033KB, Linge Singel, 64	162438,59	436868,46	1,50	37,45	37,90	38,04	44,35
09666 B	4033KA, Linge Singel, 1	162589,04	437144,82	4,50	37,45	37,90	38,04	44,35
06088 A	4033KA, Linge Singel, 41	162425,56	436986,44	1,50	37,44	37,89	38,03	44,34
09381 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164681,97	436789,01	4,50	37,44	37,89	38,03	44,34
09762 B	4033KM, Betuwe Singel, 7	162502,11	437215,50	4,50	37,44	37,89	38,03	44,34
01644_A	4033AR, Panderweg, 4	163725,06	437512,21	1,50	37,42	37,87	38,01	44,32
06095 A	4033KA, Linge Singel, 43	162440,28	436990,70	1,50	37,42	37,87	38,01	44,32
06528 A	4033KC, Gelderse Singel, 29	162443,13	437087,00	1,50	37,42	37,87	38,01	44,32
09462 A	4053JH, Veldsteeg, 3	164918,49	436230,24	1,50	37,42	37,87	38,01	44,32
10221 B	4033KA, Linge Singel, 5	162583,24	437126,19	4,50	37,42	37,87	38,01	44,32
01568_A	4054HB, Stationsweg, 14	163567,34	435954,53	1,50	37,41	37,86	38,00	44,31
01830 A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162525,60	437245,84	1,50	37,41	37,86	38,00	44,31
09336 A	4053HE, Molenstraat, 32	164373,44	436040,41	1,50	37,41	37,86	38,00	44,31
10222 B	4033KA, Linge Singel, 5	162583,69	437124,15	4,50	37,41	37,86	38,00	44,31
09353 B	4054NE, Brenksestraat, 10	162601,50	436215,31	4,50	37,40	37,85	37,99	44,30
10221_A	4033KA, Linge Singel, 5	162583,24	437126,19	1,50	37,40	37,85	37,99	44,30
06260 B	4033KB, Linge Singel, 32	162401,08	437015,15	4,50	37,39	37,84	37,98	44,29
08962 A	4054HA, Stationsweg, 31	163532,49	436016,97	1,50	37,39	37,84	37,98	44,29
10223 B	4033KA, Linge Singel, 5	162581,81	437119,53	4,50	37,39	37,84	37,98	44,29
04982_A	4033KE, Gelderse Singel, 28	162401,55	437174,26	1,50	37,38	37,83	37,97	44,28

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Bovengrens: Vestas V172
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09377 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164693,89	436785,25	4,50	37,38	37,83	37,97	44,28
10209 A	4033KA, Linge Singel, 19	162519,68	437044,04	1,50	37,38	37,83	37,97	44,28
06089 B	4033KA, Linge Singel, 41	162422,58	436986,15	4,50	37,37	37,82	37,96	44,27
06747 B	4033KC, Gelderse Singel, 35	162413,74	437068,94	4,50	37,37	37,82	37,96	44,27
05245_B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162460,40	437215,65	4,50	37,36	37,81	37,95	44,26
09640 A	4033KB, Linge Singel, 6	162545,66	437122,98	1,50	37,36	37,81	37,95	44,26
09824 B	4033AK, Veldstraat, 2	165068,44	437957,96	4,50	37,36	37,81	37,95	44,26
09878 A	4033KA, Linge Singel, 27	162485,09	436989,27	1,50	37,36	37,81	37,95	44,26
09336 B	4053HE, Molenstraat, 32	164373,44	436040,41	4,50	37,35	37,80	37,94	44,25
04260_A	4033KB, Linge Singel, 66	162454,29	436887,96	1,50	37,32	37,77	37,91	44,22
07118 B	4033KJ, Liendense Singel, 4	162322,04	437218,18	4,50	37,32	37,77	37,91	44,22
06605 B	4033KG, Gelderse Singel, 62	162285,95	437104,16	4,50	37,31	37,76	37,90	44,21
09077 A	4054HA, Stationsweg, 7	162987,37	436123,70	1,50	37,31	37,76	37,90	44,21
09344 B	4053HE, Molenstraat, 32	164371,40	436034,13	4,50	37,31	37,76	37,90	44,21
10223_A	4033KA, Linge Singel, 5	162581,81	437119,53	1,50	37,31	37,76	37,90	44,21
01359 A	4054HA, Stationsweg, 27	163211,77	436088,78	1,50	37,30	37,75	37,89	44,20
05278 B	4033KJ, Liendense Singel, 6	162313,50	437235,71	4,50	37,30	37,75	37,89	44,20
09376 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164689,97	436791,88	4,50	37,30	37,75	37,89	44,20
10038 A	4033KA, Linge Singel, 9	162561,56	437099,68	1,50	37,30	37,75	37,89	44,20
10061_B	4033KA, Linge Singel, 3	162586,98	437133,44	4,50	37,30	37,75	37,89	44,20
06587 A	4033KC, Gelderse Singel, 27	162438,63	437103,00	1,50	37,29	37,74	37,88	44,19
09613 A	4033KB, Linge Singel, 10	162532,46	437105,38	1,50	37,29	37,74	37,88	44,19
09698 B	4033KB, Linge Singel, 2	162557,69	437163,41	4,50	37,29	37,74	37,88	44,19
16882 B	4054HA, Stationsweg, 3	162793,26	436053,36	4,50	37,29	37,74	37,88	44,19
09639_A	4033KB, Linge Singel, 6	162544,48	437125,59	1,50	37,28	37,73	37,87	44,18
09992 B	4033KA, Linge Singel, 13	162552,66	437081,11	4,50	37,28	37,73	37,87	44,18
09993 B	4033KA, Linge Singel, 13	162553,08	437078,79	4,50	37,28	37,73	37,87	44,18
10020 B	4033KA, Linge Singel, 11	162554,48	437083,94	4,50	37,28	37,73	37,87	44,18
09992 A	4033KA, Linge Singel, 13	162552,66	437081,11	1,50	37,27	37,72	37,86	44,17
08334_B	4053HD, Molenstraat, 21	163828,15	435927,69	4,50	37,26	37,71	37,85	44,16
09467 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164778,45	436558,72	4,50	37,26	37,71	37,85	44,16
09620 B	4033KA, Linge Singel, 7	162567,42	437111,96	4,50	37,26	37,71	37,85	44,16
09830 B	4033AK, Veldstraat, 2	165073,25	437958,08	4,50	37,26	37,71	37,85	44,16
09762 A	4033KM, Betuwe Singel, 7	162502,11	437215,50	1,50	37,25	37,70	37,84	44,15
08777_B	4054NG, Meersteeg, 2a	162493,22	436799,91	4,50	37,24	37,69	37,83	44,14
09995 B	4033KA, Linge Singel, 13	162546,95	437076,21	4,50	37,24	37,69	37,83	44,14
10222 A	4033KA, Linge Singel, 5	162583,69	437124,15	1,50	37,23	37,68	37,82	44,13
09379 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164687,15	436782,80	4,50	37,22	37,67	37,81	44,12
09621 B	4033KA, Linge Singel, 7	162566,59	437107,17	4,50	37,21	37,66	37,80	44,11
09744_B	4033KM, Betuwe Singel, 5	162509,75	437217,30	4,50	37,21	37,66	37,80	44,11
01456 A	4054HA, Stationsweg, 29	163429,38	436050,61	1,50	37,20	37,65	37,79	44,10
01800 A	4033AR, Panderweg, 1m	163623,72	437610,56	1,50	37,20	37,65	37,79	44,10
09877 A	4033KA, Linge Singel, 27	162483,93	436991,30	1,50	37,20	37,65	37,79	44,10
10068 A	4033KA, Linge Singel, 3	162586,59	437137,52	1,50	37,20	37,65	37,79	44,10
04924_B	4033KE, Gelderse Singel, 26	162410,64	437155,60	4,50	37,19	37,64	37,78	44,09
09976 B	4033KA, Linge Singel, 15	162540,49	437069,44	4,50	37,19	37,64	37,78	44,09
09977 B	4033KA, Linge Singel, 15	162542,06	437064,99	4,50	37,19	37,64	37,78	44,09
15414 B	4053HW, Pottumsestraat, 11	165932,22	436404,97	4,50	37,19	37,64	37,78	44,09
01774 A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162521,95	437215,25	1,50	37,18	37,63	37,77	44,08
06657_B	4033KE, Gelderse Singel, 36	162383,63	437142,52	4,50	37,18	37,63	37,77	44,08
04310 A	4033KA, Linge Singel, 31b	162464,73	436944,30	1,50	37,17	37,62	37,76	44,07
07070 B	4033KB, Linge Singel, 46	162365,25	436970,33	4,50	37,16	37,61	37,75	44,06
07096 B	4033KC, Gelderse Singel, 45	162384,08	437067,60	4,50	37,16	37,61	37,75	44,06
08956 A	4054HA, Stationsweg, 31	163552,89	436009,40	1,50	37,16	37,61	37,75	44,06
09345_B	4053HE, Molenstraat, 32	164373,02	436035,86	4,50	37,16	37,61	37,75	44,06
05062 A	4033KE, Gelderse Singel, 16	162463,44	437183,86	1,50	37,15	37,60	37,74	44,05
09976 A	4033KA, Linge Singel, 15	162540,49	437069,44	1,50	37,15	37,60	37,74	44,05
09425 B	4054HA, Stationsweg, 23	163156,99	436091,52	4,50	37,14	37,59	37,73	44,04
10038_B	4033KA, Linge Singel, 9	162561,56	437099,68	4,50	37,14	37,59	37,73	44,04

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Bovengrens: Vestas V172
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
10100 A	4033AK, Veldstraat, 4	165046,21	437856,21	1,50	37,14	37,59	37,73	44,04
04983 B	4033KE, Gelderse Singel, 28	162402,39	437169,70	4,50	37,13	37,58	37,72	44,03
06264 B	4033KD, Gelderse Singel, 69	162266,83	437012,65	4,50	37,13	37,58	37,72	44,03
09666 A	4033KA, Linge Singel, 1	162589,04	437144,82	1,50	37,13	37,58	37,72	44,03
09950_A	4033KB, Linge Singel, 20	162489,15	437049,61	1,50	37,13	37,58	37,72	44,03
10062 A	4033KA, Linge Singel, 3	162588,19	437131,37	1,50	37,13	37,58	37,72	44,03
01746 A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162552,85	437194,75	1,50	37,12	37,57	37,71	44,02
10025 B	4033KA, Linge Singel, 11	162555,83	437090,54	4,50	37,12	37,57	37,71	44,02
09492 A	4053HE, Molenstraat, 46	163940,48	436022,50	1,50	37,11	37,56	37,70	44,01
09627_A	4033KC, Gelderse Singel, 17	162490,94	437105,41	1,50	37,11	37,56	37,70	44,01
09731 B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162519,39	437177,91	4,50	37,11	37,56	37,70	44,01
04831 A	4033KE, Gelderse Singel, 38	162392,68	437124,00	1,50	37,10	37,55	37,69	44,00
04860 B	4033KE, Gelderse Singel, 46	162343,20	437137,67	4,50	37,10	37,55	37,69	44,00
09624 B	4033KA, Linge Singel, 7	162564,06	437114,48	4,50	37,09	37,54	37,68	43,99
10120_B	4033AK, Veldstraat, 3	165186,16	438175,95	4,50	37,09	37,54	37,68	43,99
17166 C	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	7,50	37,09	37,54	37,68	43,99
08347 B	4053HE, Molenstraat, 28	164496,42	436077,70	4,50	37,08	37,53	37,67	43,98
17168 A	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	1,50	37,08	37,53	37,67	43,98
07083 A	4033KC, Gelderse Singel, 31	162443,27	437061,23	1,50	37,07	37,52	37,66	43,97
09215_A	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163421,23	435959,46	1,50	37,07	37,52	37,66	43,97
09621 A	4033KA, Linge Singel, 7	162566,59	437107,17	1,50	37,07	37,52	37,66	43,97
09626 A	4033KC, Gelderse Singel, 17	162493,04	437111,14	1,50	37,07	37,52	37,66	43,97
10032 A	4033KB, Linge Singel, 12	162519,73	437093,89	1,50	37,07	37,52	37,66	43,97
06391 B	4033KD, Gelderse Singel, 63	162296,88	437037,00	4,50	37,06	37,51	37,65	43,96
10042_A	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	162997,84	437779,96	1,50	37,06	37,51	37,65	43,96
01426 A	4053JK, Saneringsweg, 9	164737,72	436802,50	1,50	37,05	37,50	37,64	43,95
09468 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,57	436558,86	4,50	37,05	37,50	37,64	43,95
09577 A	4054HB, Stationsweg, 2	163288,83	436001,80	1,50	37,05	37,50	37,64	43,95
10050 B	4033KB, Linge Singel, 4	162555,51	437139,08	4,50	37,05	37,50	37,64	43,95
09638_B	4033KB, Linge Singel, 6	162543,26	437128,58	4,50	37,04	37,49	37,63	43,94
10179 A	4054NG, Meersteeg, 4a	162671,26	437093,14	1,50	37,04	37,49	37,63	43,94
17166 B	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	4,50	37,04	37,49	37,63	43,94
06303 A	4033KD, Gelderse Singel, 59	162321,48	437022,85	1,50	37,03	37,48	37,62	43,93
08966 B	4053HE, Molenstraat, 44	164026,09	436003,31	4,50	37,03	37,48	37,62	43,93
10061_A	4033KA, Linge Singel, 3	162586,98	437133,44	1,50	37,03	37,48	37,62	43,93
01530 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162958,64	436189,53	1,50	37,02	37,47	37,61	43,92
00489 A	4033KC, Gelderse Singel, 39	162409,55	437087,48	1,50	37,01	37,46	37,60	43,91
01346 A	4054HA, Stationsweg, 27a	163322,04	436062,98	1,50	37,01	37,46	37,60	43,91
09993 A	4033KA, Linge Singel, 13	162553,08	437078,79	1,50	37,00	37,45	37,59	43,90
10020_A	4033KA, Linge Singel, 11	162554,48	437083,94	1,50	37,00	37,45	37,59	43,90
01744 A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162552,79	437201,49	1,50	36,99	37,44	37,58	43,89
06293 B	4033KB, Linge Singel, 30	162419,58	437018,50	4,50	36,99	37,44	37,58	43,89
00995 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164064,44	436587,15	1,50	36,98	37,43	37,57	43,88
08334 A	4053HD, Molenstraat, 21	163828,15	435927,69	1,50	36,98	37,43	37,57	43,88
06304_B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162317,95	437020,23	4,50	36,97	37,42	37,56	43,87
09377 A	4053JK, Saneringsweg, 7	164693,89	436785,25	1,50	36,97	37,42	37,56	43,87
09695 B	4033KB, Linge Singel, 2	162561,89	437173,44	4,50	36,97	37,42	37,56	43,87
01749 A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162555,16	437212,88	1,50	36,96	37,41	37,55	43,86
08900 B	4054HA, Stationsweg, 21	163111,58	436094,61	4,50	36,96	37,41	37,55	43,86
09461_B	4053JH, Veldsteeg, 3	164913,02	436226,83	4,50	36,96	37,41	37,55	43,86
09462 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164918,49	436230,24	4,50	36,96	37,41	37,55	43,86
09652 A	4033KC, Gelderse Singel, 9	162514,84	437127,21	1,50	36,96	37,41	37,55	43,86
09965 B	4033KB, Linge Singel, 14	162517,38	437082,19	4,50	36,96	37,41	37,55	43,86
01078 A	4054HA, Stationsweg, 15	163051,16	436116,72	1,50	36,95	37,40	37,54	43,85
01441_A	4054HB, Stationsweg, 16	163654,95	435944,44	1,50	36,95	37,40	37,54	43,85
04923 A	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,80	437160,31	1,50	36,95	37,40	37,54	43,85
06022 A	4033KB, Linge Singel, 50	162389,13	436976,25	1,50	36,95	37,40	37,54	43,85
09400 B	4054HB, Stationsweg, 4	163363,63	435984,88	4,50	36,95	37,40	37,54	43,85
09884_B	4033KA, Linge Singel, 25	162496,78	437010,19	4,50	36,95	37,40	37,54	43,85

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Bovengrens: Vestas V172
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09892 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,87	437015,41	4,50	36,95	37,40	37,54	43,85
09893 B	4033KA, Linge Singel, 23	162498,58	437012,49	4,50	36,95	37,40	37,54	43,85
08881 B	4054HA, Stationsweg, 19	163094,29	436107,20	4,50	36,94	37,39	37,53	43,84
10015 B	4033KC, Gelderse Singel, 19	162475,74	437090,94	4,50	36,94	37,39	37,53	43,84
10187_B	4054NG, Meersteeg, 13	162541,88	436981,69	4,50	36,94	37,39	37,53	43,84
16047 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165500,11	437635,83	4,50	36,94	37,39	37,53	43,84
10011 B	4033BD, J. van der Leeweg, 2	163869,35	438083,26	4,50	36,93	37,38	37,52	43,83
10188 B	4054NG, Meersteeg, 13	162543,96	436976,55	4,50	36,93	37,38	37,52	43,83
01012 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163292,64	436303,84	1,50	36,92	37,37	37,51	43,82
09630_B	4033KB, Linge Singel, 8	162542,08	437113,99	4,50	36,92	37,37	37,51	43,82
09730 A	4033KE, Gelderse Singel, 8	162521,84	437181,86	1,50	36,92	37,37	37,51	43,82
09960 B	4033KA, Linge Singel, 17	162526,81	437056,98	4,50	36,92	37,37	37,51	43,82
10025 A	4033KA, Linge Singel, 11	162555,83	437090,54	1,50	36,92	37,37	37,51	43,82
06406 B	4033KD, Gelderse Singel, 57	162327,62	437036,35	4,50	36,91	37,36	37,50	43,81
09626_B	4033KC, Gelderse Singel, 17	162493,04	437111,14	4,50	36,91	37,36	37,50	43,81
10191 B	4054NG, Meersteeg, 13	162538,49	436970,76	4,50	36,91	37,36	37,50	43,81
06480 B	4033KG, Gelderse Singel, 74	162230,80	437074,31	4,50	36,90	37,35	37,49	43,80
06783 A	4033KH, Liendense Singel, 7	162348,37	437190,62	1,50	36,90	37,35	37,49	43,80
09627 B	4033KC, Gelderse Singel, 17	162490,94	437105,41	4,50	36,90	37,35	37,49	43,80
09987_B	4033KB, Linge Singel, 16	162505,81	437075,33	4,50	36,90	37,35	37,49	43,80
10192 A	4054NG, Meersteeg, 13	162536,46	436962,79	1,50	36,90	37,35	37,49	43,80
01745 A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162553,60	437196,30	1,50	36,89	37,34	37,48	43,79
06772 B	4033KH, Liendense Singel, 11	162316,93	437179,51	4,50	36,89	37,34	37,48	43,79
05411 B	4033KK, Echteldse Singel, 3	162259,15	437258,76	4,50	36,88	37,33	37,47	43,78
06658_A	4033KE, Gelderse Singel, 36	162382,79	437140,40	1,50	36,88	37,33	37,47	43,78
09344 A	4053HE, Molenstraat, 32	164371,40	436034,13	1,50	36,88	37,33	37,47	43,78
09644 B	4033KC, Gelderse Singel, 15	162486,71	437121,90	4,50	36,88	37,33	37,47	43,78
09825 B	4033AK, Veldstraat, 2	165068,00	437965,85	4,50	36,88	37,33	37,47	43,78
10015 A	4033KC, Gelderse Singel, 19	162475,74	437090,94	1,50	36,88	37,33	37,47	43,78
10042_B	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	162997,84	437779,96	4,50	36,88	37,33	37,47	43,78
10189 B	4054NG, Meersteeg, 13	162540,82	436972,41	4,50	36,88	37,33	37,47	43,78
07127 B	4033KJ, Liendense Singel, 28	162212,00	437159,96	4,50	36,87	37,32	37,46	43,77
09879 B	4033KA, Linge Singel, 25	162490,53	437007,74	4,50	36,87	37,32	37,46	43,77
09961 B	4033KA, Linge Singel, 17	162528,98	437053,29	4,50	36,87	37,32	37,46	43,77
10054_A	4033KC, Gelderse Singel, 13	162482,29	437135,94	1,50	36,87	37,32	37,46	43,77
06551 B	4033KG, Gelderse Singel, 68	162261,42	437085,48	4,50	36,86	37,31	37,45	43,76
09651 B	4033KC, Gelderse Singel, 9	162516,89	437132,94	4,50	36,86	37,31	37,45	43,76
09894 B	4033KA, Linge Singel, 21	162508,68	437028,39	4,50	36,86	37,31	37,45	43,76
06319 A	4033KB, Linge Singel, 26	162444,48	437024,05	1,50	36,85	37,30	37,44	43,75
09612_A	4033KB, Linge Singel, 10	162530,36	437109,31	1,50	36,85	37,30	37,44	43,75
09875 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,63	436999,69	4,50	36,85	37,30	37,44	43,75
09876 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,74	436995,77	4,50	36,85	37,30	37,44	43,75
09995 A	4033KA, Linge Singel, 13	162546,95	437076,21	1,50	36,85	37,30	37,44	43,75
04806 A	4033KC, Gelderse Singel, 23	162460,64	437116,34	1,50	36,84	37,29	37,43	43,74
04838_A	4033KE, Gelderse Singel, 38	162393,45	437126,36	1,50	36,84	37,29	37,43	43,74
06782 B	4033KH, Liendense Singel, 7	162350,16	437193,51	4,50	36,84	37,29	37,43	43,74
07100 B	4033KC, Gelderse Singel, 45	162386,20	437059,71	4,50	36,84	37,29	37,43	43,74
09682 B	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,85	437154,56	4,50	36,84	37,29	37,43	43,74
01751 A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162551,21	437207,07	1,50	36,83	37,28	37,42	43,73
10191_A	4054NG, Meersteeg, 13	162538,49	436970,76	1,50	36,83	37,28	37,42	43,73
09652 B	4033KC, Gelderse Singel, 9	162514,84	437127,21	4,50	36,82	37,27	37,41	43,72
09963 B	4033KA, Linge Singel, 17	162522,98	437051,19	4,50	36,82	37,27	37,41	43,72
09988 B	4033KB, Linge Singel, 16	162507,38	437069,44	4,50	36,82	37,27	37,41	43,72
01217 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164863,62	436439,54	1,50	36,81	37,26	37,40	43,71
07071_B	4033KB, Linge Singel, 46	162364,93	436966,00	4,50	36,81	37,26	37,40	43,71
09977 A	4033KA, Linge Singel, 15	162542,06	437064,99	1,50	36,81	37,26	37,40	43,71
10031 B	4033KB, Linge Singel, 12	162517,56	437097,63	4,50	36,81	37,26	37,40	43,71
05358 B	4033KN, Betuwe Singel, 12	162445,35	437246,20	4,50	36,80	37,25	37,39	43,70
09614_B	4033KB, Linge Singel, 10	162531,98	437101,09	4,50	36,80	37,25	37,39	43,70

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Bovengrens: Vestas V172
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09655 B	4033KC, Gelderse Singel, 11	162507,79	437146,99	4,50	36,80	37,25	37,39	43,70
09738 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162536,09	437194,39	4,50	36,80	37,25	37,39	43,70
09754 A	4033KM, Betuwe Singel, 11	162481,71	437213,72	1,50	36,80	37,25	37,39	43,70
10034 B	4033KB, Linge Singel, 12	162521,13	437087,09	4,50	36,80	37,25	37,39	43,70
10051_B	4033KB, Linge Singel, 4	162557,08	437133,24	4,50	36,80	37,25	37,39	43,70
09456 B	4053JH, Veldsteeg, 2	165000,39	436190,75	4,50	36,79	37,24	37,38	43,69
09867 B	4033KA, Linge Singel, 29	162487,59	436985,32	4,50	36,79	37,24	37,38	43,69
09901 B	4033KA, Linge Singel, 21	162512,83	437032,39	4,50	36,79	37,24	37,38	43,69
10209 B	4033KA, Linge Singel, 19	162519,68	437044,04	4,50	36,78	37,23	37,37	43,68
01424_A	4053JK, Saneringsweg, 9	164731,30	436812,56	1,50	36,77	37,22	37,36	43,67
09667 B	4033KB, Linge Singel, 2a	162565,90	437152,17	4,50	36,77	37,22	37,36	43,67
10192 B	4054NG, Meersteeg, 13	162536,46	436962,79	4,50	36,77	37,22	37,36	43,67
09343 A	4053HE, Molenstraat, 32	164370,09	436032,72	1,50	36,76	37,21	37,35	43,66
09900 B	4033KA, Linge Singel, 21	162511,31	437036,98	4,50	36,76	37,21	37,35	43,66
10189_A	4054NG, Meersteeg, 13	162540,82	436972,41	1,50	36,76	37,21	37,35	43,66
04247 A	4033KB, Linge Singel, 64	162437,39	436866,44	1,50	36,75	37,20	37,34	43,65
06651 B	4033KG, Gelderse Singel, 50	162312,84	437141,62	4,50	36,75	37,20	37,34	43,65
08777 A	4054NG, Meersteeg, 2a	162493,22	436799,91	1,50	36,75	37,20	37,34	43,65
09643 A	4033KC, Gelderse Singel, 15	162488,64	437124,53	4,50	36,74	37,19	37,33	43,64
09644_A	4033KC, Gelderse Singel, 15	162486,71	437121,90	1,50	36,74	37,19	37,33	43,64
09740 A	4033KE, Gelderse Singel, 6	162535,54	437187,39	1,50	36,74	37,19	37,33	43,64
01477 A	4054NE, Brenksestraat, 2	162876,95	436177,57	1,50	36,73	37,18	37,32	43,63
09345 A	4053HE, Molenstraat, 32	164373,02	436035,86	1,50	36,73	37,18	37,32	43,63
09385 B	4053HD, Molenstraat, 17	164238,71	435959,66	4,50	36,73	37,18	37,32	43,63
09733_B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162532,64	437183,51	4,50	36,72	37,17	37,31	43,62
09861 B	4033KA, Linge Singel, 29	162482,44	436980,87	4,50	36,72	37,17	37,31	43,62
15414 A	4053HW, Pottumsestraat, 11	165932,22	436404,97	1,50	36,72	37,17	37,31	43,62
04730 A	4033KA, Linge Singel, 33	162441,15	436943,34	1,50	36,71	37,16	37,30	43,61
08350 B	4053HE, Molenstraat, 28	164506,73	436079,65	4,50	36,71	37,16	37,30	43,61
09436_B	4053HD, Molenstraat, 13	164427,14	435997,15	4,50	36,71	37,16	37,30	43,61
09970 B	4033KB, Linge Singel, 18	162497,26	437064,38	4,50	36,70	37,15	37,29	43,60
10033 A	4033KB, Linge Singel, 12	162520,86	437091,28	1,50	36,70	37,15	37,29	43,60
09388 A	4053HD, Molenstraat, 19	163893,34	435940,83	1,50	36,69	37,14	37,28	43,59
09390 A	4053HD, Molenstraat, 19	163880,96	435940,30	1,50	36,69	37,14	37,28	43,59
09435_B	4053HD, Molenstraat, 13	164421,70	435994,93	4,50	36,69	37,14	37,28	43,59
09681 B	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,18	437159,82	4,50	36,69	37,14	37,28	43,59
09685 A	4033KE, Gelderse Singel, 14	162483,44	437161,74	1,50	36,69	37,14	37,28	43,59
08772 B	4054NG, Meersteeg, 2b	162491,81	436797,59	4,50	36,68	37,13	37,27	43,58
09642 B	4033KC, Gelderse Singel, 15	162485,49	437128,94	4,50	36,68	37,13	37,27	43,58
10187_A	4054NG, Meersteeg, 13	162541,88	436981,69	1,50	36,68	37,13	37,27	43,58
10188 A	4054NG, Meersteeg, 13	162543,96	436976,55	1,50	36,68	37,13	37,27	43,58
16046 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165499,65	437632,63	4,50	36,68	37,13	37,27	43,58
08776 B	4054NG, Meersteeg, 2a	162494,37	436807,13	4,50	36,67	37,12	37,26	43,57
09385 A	4053HD, Molenstraat, 17	164238,71	435959,66	1,50	36,67	37,12	37,26	43,57
09434_B	4053HD, Molenstraat, 13	164416,57	435993,28	4,50	36,67	37,12	37,26	43,57
09664 A	4033KA, Linge Singel, 1	162594,05	437148,77	1,50	36,67	37,12	37,26	43,57
10094 B	4033AH, Vogelenzangseweg, 50	162984,56	437826,38	4,50	36,67	37,12	37,26	43,57
04737 A	4033KA, Linge Singel, 35	162430,55	436951,20	1,50	36,66	37,11	37,25	43,56
10016 B	4033KC, Gelderse Singel, 19	162473,64	437085,26	4,50	36,66	37,11	37,25	43,56
09731_A	4033KE, Gelderse Singel, 8	162519,39	437177,91	1,50	36,65	37,10	37,24	43,55
05247 B	4033KM, Betuwe Singel, 23	162401,95	437216,36	4,50	36,64	37,09	37,23	43,54
06095 B	4033KA, Linge Singel, 43	162440,28	436990,70	4,50	36,64	37,09	37,23	43,54
09857 B	4033KA, Linge Singel, 31	162478,43	436972,24	4,50	36,64	37,09	37,23	43,54
10054 B	4033KC, Gelderse Singel, 13	162482,29	437135,94	4,50	36,64	37,09	37,23	43,54
09665_B	4033KA, Linge Singel, 1	162591,82	437147,86	4,50	36,63	37,08	37,22	43,53
09732 B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162516,14	437175,76	4,50	36,63	37,08	37,22	43,53
09858 B	4033KA, Linge Singel, 31	162481,75	436969,47	4,50	36,63	37,08	37,22	43,53
09892 A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,87	437015,41	1,50	36,63	37,08	37,22	43,53
09901_A	4033KA, Linge Singel, 21	162512,83	437032,39	1,50	36,63	37,08	37,22	43,53

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Bovengrens: Vestas V172
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
10122 B	4033AK, Veldstraat, 3	165182,07	438180,54	4,50	36,63	37,08	37,22	43,53
04906 A	4033KE, Gelderse Singel, 22	162455,29	437154,44	1,50	36,62	37,07	37,21	43,52
09337 B	4053HE, Molenstraat, 32	164374,46	436045,37	4,50	36,62	37,07	37,21	43,52
09641 B	4033KB, Linge Singel, 6	162545,88	437118,84	4,50	36,62	37,07	37,21	43,52
09669_B	4033KB, Linge Singel, 2a	162560,20	437147,82	4,50	36,62	37,07	37,21	43,52
01831 A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162523,91	437244,10	1,50	36,61	37,06	37,20	43,51
04313 B	4033KA, Linge Singel, 31b	162469,64	436931,52	4,50	36,61	37,06	37,20	43,51
06143 A	4033KB, Linge Singel, 40	162342,13	436991,15	1,50	36,61	37,06	37,20	43,51
06305 B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162316,93	437018,10	4,50	36,61	37,06	37,20	43,51
09696_A	4033KB, Linge Singel, 2	162561,79	437168,61	1,50	36,61	37,06	37,20	43,51
09849 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162475,99	436952,07	4,50	36,61	37,06	37,20	43,51
09705 A	4033KE, Gelderse Singel, 12	162498,34	437171,09	1,50	36,60	37,05	37,19	43,50
09860 B	4033KA, Linge Singel, 31	162476,79	436965,52	4,50	36,60	37,05	37,19	43,50
09894 A	4033KA, Linge Singel, 21	162508,68	437028,39	1,50	36,60	37,05	37,19	43,50
10086_B	4033AH, Vogelenzangseweg, 50	162980,37	437814,79	4,50	36,60	37,05	37,19	43,50
01476 A	4054NE, Brenksestraat, 2	162871,22	436183,24	1,50	36,59	37,04	37,18	43,49
06340 B	4033KB, Linge Singel, 24	162468,13	437031,05	4,50	36,59	37,04	37,18	43,49
06350 B	4033KB, Linge Singel, 24	162469,35	437034,18	4,50	36,59	37,04	37,18	43,49
07085 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162437,22	437056,87	4,50	36,59	37,04	37,18	43,49
08900_A	4054HA, Stationsweg, 21	163111,58	436094,61	1,50	36,59	37,04	37,18	43,49
09847 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,39	436958,22	4,50	36,59	37,04	37,18	43,49
01502 A	4053JH, Veldsteeg, 4	164897,32	436365,08	1,50	36,58	37,03	37,17	43,48
04287 A	4033KB, Linge Singel, 58	162422,31	436912,96	1,50	36,58	37,03	37,17	43,48
06294 B	4033KB, Linge Singel, 30	162418,55	437016,18	4,50	36,58	37,03	37,17	43,48
04310_B	4033KA, Linge Singel, 31b	162464,73	436944,30	4,50	36,57	37,02	37,16	43,47
04736 A	4033KA, Linge Singel, 35	162431,56	436956,60	1,50	36,57	37,02	37,16	43,47
04805 A	4033KC, Gelderse Singel, 23	162461,69	437118,66	1,50	36,57	37,02	37,16	43,47
04993 B	4033KJ, Liendense Singel, 30	162202,30	437177,46	4,50	36,57	37,02	37,16	43,47
06341 B	4033KB, Linge Singel, 24	162462,33	437029,20	4,50	36,57	37,02	37,16	43,47
08340_B	4053HD, Molenstraat, 21	163808,68	435908,13	4,50	36,57	37,02	37,16	43,47
09698 A	4033KB, Linge Singel, 2	162557,69	437163,41	1,50	36,57	37,02	37,16	43,47
09706 B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162495,34	437167,31	4,50	36,57	37,02	37,16	43,47
09884 A	4033KA, Linge Singel, 25	162496,78	437010,19	1,50	36,57	37,02	37,16	43,47
01775 A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162520,01	437213,76	1,50	36,56	37,01	37,15	43,46
06434_B	4033KG, Gelderse Singel, 80	162214,60	437049,11	4,50	36,56	37,01	37,15	43,46
08342 B	4053HD, Molenstraat, 21	163813,94	435914,80	4,50	36,56	37,01	37,15	43,46
09934 B	4033KB, Linge Singel, 22	162482,25	437040,22	4,50	36,56	37,01	37,15	43,46
09951 B	4033KB, Linge Singel, 20	162488,37	437045,13	4,50	36,56	37,01	37,15	43,46
01498 A	4053JH, Veldsteeg, 4	164899,75	436358,46	1,50	36,55	37,00	37,14	43,45
04260_B	4033KB, Linge Singel, 66	162454,29	436887,96	4,50	36,55	37,00	37,14	43,45
10087 B	4033AH, Vogelenzangseweg, 50	162976,60	437809,56	4,50	36,55	37,00	37,14	43,45
04356 A	4054NG, Meersteeg, 11	162389,85	436724,43	1,50	36,54	36,99	37,13	43,44
06400 B	4033KD, Gelderse Singel, 49	162369,90	437036,48	4,50	36,54	36,99	37,13	43,44
09474 B	4053HE, Molenstraat, 10	165294,76	436085,66	4,50	36,54	36,99	37,13	43,44
09849_A	4033KA, Linge Singel, 31a	162475,99	436952,07	1,50	36,54	36,99	37,13	43,44
09867 A	4033KA, Linge Singel, 29	162487,59	436985,32	1,50	36,54	36,99	37,13	43,44
09893 A	4033KA, Linge Singel, 23	162498,58	437012,49	1,50	36,54	36,99	37,13	43,44
01533 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162966,69	436185,49	1,50	36,53	36,98	37,12	43,43
04356 B	4054NG, Meersteeg, 11	162389,85	436724,43	4,50	36,53	36,98	37,12	43,43
05319_B	4033KK, Echteldse Singel, 9	162222,69	437238,40	4,50	36,53	36,98	37,12	43,43
09382 B	4053HD, Molenstraat, 17	164244,04	435964,35	4,50	36,53	36,98	37,12	43,43
01213 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164851,42	436439,98	1,50	36,52	36,97	37,11	43,42
10178 B	4054NG, Meersteeg, 4	162688,13	437169,08	4,50	36,52	36,97	37,11	43,42
06118 B	4033KA, Linge Singel, 45	162452,45	437003,88	4,50	36,51	36,96	37,10	43,41
06425_A	4033KC, Gelderse Singel, 47	162383,43	437041,30	1,50	36,51	36,96	37,10	43,41
09637 B	4033KB, Linge Singel, 6	162540,21	437131,03	4,50	36,51	36,96	37,10	43,41
09858 A	4033KA, Linge Singel, 31	162481,75	436969,47	1,50	36,51	36,96	37,10	43,41
01646 A	4033AR, Panderweg, 1	163611,81	437629,64	1,50	36,50	36,95	37,09	43,40
04295_B	4033KA, Linge Singel, 31c	162467,19	436927,12	4,50	36,50	36,95	37,09	43,40

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Bovengrens: Vestas V172, aanvullende mitigatie
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
00998 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164047,02	436596,00	1,50	43,10	43,55	39,44	47,11
00985 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164063,11	436607,91	1,50	42,75	43,20	39,54	47,03
01007 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163303,85	436305,97	1,50	41,11	41,56	40,02	46,77
01735 A	4033BD, J. van der Leeweg, 8	164643,38	437879,85	1,50	40,11	40,56	40,26	46,68
09902_B	4033AR, Panderweg, 2	163608,56	437519,21	4,50	41,24	41,69	39,28	46,30
01003 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163309,51	436322,37	1,50	41,08	41,53	39,22	46,21
01006 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163301,88	436307,15	1,50	41,48	41,93	39,01	46,21
01734 A	4033BD, J. van der Leeweg, 8	164650,30	437882,23	1,50	39,54	39,99	39,74	46,14
00984 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164054,59	436611,00	1,50	41,99	42,44	38,51	46,11
08893_B	4054HA, Stationsweg, 19	163107,14	436108,13	4,50	40,62	41,07	39,25	46,08
00977 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163232,87	436280,57	1,50	40,58	41,03	39,16	46,01
01002 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163301,16	436325,29	1,50	41,02	41,47	38,90	45,98
01016 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163272,91	436315,04	1,50	40,88	41,33	38,84	45,89
01215 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164856,33	436442,23	1,50	39,31	39,76	39,43	45,85
08893_A	4054HA, Stationsweg, 19	163107,14	436108,13	1,50	40,15	40,60	38,87	45,67
01001 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163292,95	436328,40	1,50	40,43	40,88	38,71	45,65
01672 A	4033AR, Panderweg, 1	163611,61	437619,56	1,50	40,35	40,80	38,64	45,58
00983 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163227,44	436282,54	1,50	40,17	40,62	38,63	45,51
08888 B	4054HA, Stationsweg, 19	163105,18	436130,05	4,50	39,82	40,27	38,77	45,50
01008_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163306,13	436303,45	1,50	40,02	40,47	38,66	45,49
01488 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163065,28	436242,29	1,50	40,32	40,77	38,50	45,47
01005 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163299,66	436309,68	1,50	40,20	40,65	38,51	45,44
01000 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163284,38	436331,64	1,50	40,21	40,66	38,44	45,40
00986 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164071,28	436604,90	1,50	40,99	41,44	37,78	45,27
01244_A	4054HA, Stationsweg, 17	163059,77	436117,02	1,50	39,83	40,28	38,43	45,27
00987 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164079,69	436601,74	1,50	40,96	41,41	37,75	45,24
01799 A	4033AR, Panderweg, 1m	163628,94	437603,91	1,50	40,02	40,47	38,15	45,14
09575 B	4054HB, Stationsweg, 2	163283,75	436010,29	4,50	39,95	40,40	38,05	45,05
01671 A	4033AR, Panderweg, 1	163617,14	437620,76	1,50	39,13	39,58	38,38	45,03
10102_B	4033AK, Veldstraat, 4	165040,38	437854,44	4,50	38,40	38,85	38,62	45,02
09903 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,36	437522,04	4,50	40,79	41,24	37,44	44,98
09469 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,82	436555,56	4,50	38,08	38,53	38,60	44,93
09933 B	4033AR, Panderweg, 2	163613,76	437519,11	4,50	40,05	40,50	37,81	44,93
00982 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163220,03	436279,88	1,50	39,66	40,11	37,87	44,83
01243_A	4054HA, Stationsweg, 17	163060,29	436120,45	1,50	39,07	39,52	38,08	44,80
08889 B	4054HA, Stationsweg, 19	163106,12	436128,17	4,50	39,70	40,15	37,75	44,77
09575 A	4054HB, Stationsweg, 2	163283,75	436010,29	1,50	39,55	40,00	37,82	44,76
10027 B	4033KA, Linge Singel, 11	162553,96	437086,33	4,50	39,41	39,86	37,86	44,75
01077 A	4054HA, Stationsweg, 15	163052,22	436121,61	1,50	39,03	39,48	37,99	44,72
00940_A	4053JK, Saneringsweg, 5	164405,62	436739,86	1,50	39,54	39,99	37,75	44,71
00942 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164422,66	436733,62	1,50	39,23	39,68	37,87	44,70
09469 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,82	436555,56	1,50	37,76	38,21	38,30	44,63
09697 B	4033KB, Linge Singel, 2	162560,64	437166,54	4,50	39,25	39,70	37,68	44,57
09891 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,86	437018,39	4,50	39,13	39,58	37,71	44,56
17168_C	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	7,50	38,02	38,47	38,13	44,56
08898 B	4054HA, Stationsweg, 21	163109,66	436103,51	4,50	39,41	39,86	37,57	44,55
09848 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,78	436954,14	4,50	39,10	39,55	37,69	44,53
10100 B	4033AK, Veldstraat, 4	165046,21	437856,21	4,50	37,85	38,30	38,12	44,51
10181 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162667,10	437087,61	4,50	38,91	39,36	37,74	44,51
00990_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164073,49	436580,58	1,50	40,55	41,00	36,77	44,50
09904 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,11	437524,21	4,50	40,55	41,00	36,76	44,49
10027 A	4033KA, Linge Singel, 11	162553,96	437086,33	1,50	39,11	39,56	37,61	44,48
17168 B	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	4,50	37,88	38,33	38,01	44,43
09640 B	4033KB, Linge Singel, 6	162545,66	437122,98	4,50	39,13	39,58	37,51	44,42
09903_A	4033AR, Panderweg, 2	163607,36	437522,04	1,50	40,27	40,72	36,83	44,41
09825 A	4033AK, Veldstraat, 2	165068,00	437965,85	1,50	37,88	38,33	37,97	44,40
01487 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163057,36	436245,47	1,50	38,98	39,43	37,54	44,39
01670 A	4033AR, Panderweg, 1	163618,54	437626,86	1,50	38,99	39,44	37,53	44,39
09848_A	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,78	436954,14	1,50	38,94	39,39	37,56	44,39

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Bovengrens: Vestas V172, aanvullende mitigatie
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09866 B	4033KA, Linge Singel, 29	162486,28	436987,39	4,50	38,83	39,28	37,60	44,39
09613 B	4033KB, Linge Singel, 10	162532,46	437105,38	4,50	39,14	39,59	37,45	44,38
01643 A	4033AR, Panderweg, 4	163730,14	437515,46	1,50	38,03	38,48	37,84	44,34
09460 A	4053JH, Veldsteeg, 3	164909,37	436225,22	1,50	37,62	38,07	37,94	44,32
09576_B	4054HB, Stationsweg, 2	163286,13	436006,56	4,50	39,56	40,01	37,13	44,32
01645 A	4033AR, Panderweg, 4	163720,09	437516,46	1,50	39,90	40,35	36,91	44,31
01018 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163278,06	436319,92	1,50	38,24	38,69	37,68	44,28
09461 A	4053JH, Veldsteeg, 3	164913,02	436226,83	1,50	37,74	38,19	37,84	44,27
09739 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162536,14	437189,96	4,50	38,99	39,44	37,36	44,27
01531_A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162962,11	436188,44	1,50	38,27	38,72	37,64	44,26
09949 B	4033KB, Linge Singel, 20	162486,64	437051,59	4,50	38,89	39,34	37,38	44,25
04731 B	4033KA, Linge Singel, 33	162437,64	436941,81	4,50	38,79	39,24	37,41	44,24
01489 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163073,29	436239,45	1,50	38,47	38,92	37,49	44,20
10102 A	4033AK, Veldstraat, 4	165040,38	437854,44	1,50	37,59	38,04	37,80	44,20
01798_A	4033AR, Panderweg, 1m	163637,33	437604,94	1,50	38,57	39,02	37,43	44,19
09377 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164693,89	436785,25	4,50	37,38	37,83	37,84	44,18
09891 A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,86	437018,39	1,50	38,69	39,14	37,33	44,16
05051 B	4033KE, Gelderse Singel, 18	162444,14	437180,86	4,50	38,72	39,17	37,29	44,14
01486 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163046,92	436247,97	1,50	38,56	39,01	37,35	44,13
16048_B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165498,95	437637,42	4,50	37,60	38,05	37,70	44,13
04730 B	4033KA, Linge Singel, 33	162441,15	436943,34	4,50	38,66	39,11	37,28	44,11
01532 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162962,25	436186,06	1,50	38,50	38,95	37,33	44,10
01644 A	4033AR, Panderweg, 4	163725,06	437512,21	1,50	37,42	37,87	37,72	44,10
04258 A	4033KB, Linge Singel, 66	162456,99	436897,86	1,50	38,57	39,02	37,27	44,08
09376_B	4053JK, Saneringsweg, 7	164689,97	436791,88	4,50	37,30	37,75	37,73	44,08
04258 B	4033KB, Linge Singel, 66	162456,99	436897,86	4,50	38,59	39,04	37,25	44,07
06587 B	4033KC, Gelderse Singel, 27	162438,63	437103,00	4,50	38,75	39,20	37,16	44,06
00994 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164064,55	436583,92	1,50	40,53	40,98	35,97	44,05
08890 A	4054HA, Stationsweg, 19	163107,37	436126,24	4,50	38,72	39,17	37,14	44,04
09866_A	4033KA, Linge Singel, 29	162486,28	436987,39	1,50	38,45	38,90	37,25	44,03
08892 B	4054HA, Stationsweg, 19	163107,70	436115,59	4,50	38,57	39,02	37,19	44,02
08898 A	4054HA, Stationsweg, 21	163109,66	436103,51	1,50	38,84	39,29	37,01	43,99
10033 B	4033KB, Linge Singel, 12	162520,86	437091,28	4,50	38,42	38,87	37,19	43,98
01088 A	4054HA, Stationsweg, 11	163041,96	436118,71	1,50	37,71	38,16	37,44	43,96
08891_A	4054HA, Stationsweg, 19	163108,10	436121,33	4,50	38,62	39,07	37,07	43,96
05993 B	4033KA, Linge Singel, 37	162424,44	436972,61	4,50	38,50	38,95	37,12	43,95
01216 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164859,04	436443,86	1,50	37,56	38,01	37,45	43,93
09462 A	4053JH, Veldsteeg, 3	164918,49	436230,24	1,50	37,42	37,87	37,49	43,93
09692 B	4033KE, Gelderse Singel, 14	162484,14	437164,16	4,50	38,64	39,09	37,02	43,93
09824_B	4033AK, Veldstraat, 2	165068,44	437957,96	4,50	37,36	37,81	37,52	43,93
01212 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164846,24	436438,58	1,50	37,66	38,11	37,41	43,92
01426 A	4053JK, Saneringsweg, 9	164737,72	436802,50	1,50	37,05	37,50	37,58	43,91
09904 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,11	437524,21	1,50	40,01	40,46	36,14	43,91
04736 B	4033KA, Linge Singel, 35	162431,56	436956,60	4,50	38,38	38,83	37,09	43,90
08887_B	4054HA, Stationsweg, 19	163101,35	436132,37	4,50	38,51	38,96	37,02	43,89
09576 A	4054HB, Stationsweg, 2	163286,13	436006,56	1,50	39,02	39,47	36,77	43,89
09948 B	4033KB, Linge Singel, 20	162486,68	437053,36	4,50	38,59	39,04	36,98	43,89
09468 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,57	436558,86	1,50	37,61	38,06	37,37	43,88
01494 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163053,39	436214,72	1,50	38,00	38,45	37,21	43,87
09468_B	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,57	436558,86	4,50	37,05	37,50	37,50	43,85
01079 A	4054HA, Stationsweg, 15	163050,68	436111,95	1,50	37,66	38,11	37,30	43,84
15414 B	4053HW, Pottumsestraat, 11	165932,22	436404,97	4,50	37,19	37,64	37,45	43,84
09830 B	4033AK, Veldstraat, 2	165073,25	437958,08	4,50	37,26	37,71	37,41	43,83
04246 B	4033KB, Linge Singel, 64	162438,59	436868,46	4,50	38,36	38,81	36,98	43,81
05976_B	4033KA, Linge Singel, 49	162448,83	436965,24	4,50	38,25	38,70	37,02	43,81
08332 B	4053HD, Molenstraat, 21	163815,60	435935,51	4,50	39,79	40,24	36,15	43,81
09377 A	4053JK, Saneringsweg, 7	164693,89	436785,25	1,50	36,97	37,42	37,48	43,81
10100 A	4033AK, Veldstraat, 4	165046,21	437856,21	1,50	37,14	37,59	37,42	43,81
04805_B	4033KC, Gelderse Singel, 23	162461,69	437118,66	4,50	38,51	38,96	36,82	43,75

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Bovengrens: Vestas V172, aanvullende mitigatie
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
00951 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164397,05	436724,43	1,50	39,45	39,90	36,24	43,73
06528 B	4033KC, Gelderse Singel, 29	162443,13	437087,00	4,50	38,28	38,73	36,90	43,73
17166 C	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	7,50	37,09	37,54	37,31	43,71
17168 A	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	1,50	37,08	37,53	37,32	43,71
17166_B	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	4,50	37,04	37,49	37,29	43,68
10204 B	4054NG, Meersteeg, 4b	162725,16	437155,19	4,50	38,47	38,92	36,72	43,67
07084 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162438,86	437058,76	4,50	38,09	38,54	36,88	43,66
08331 B	4053HD, Molenstraat, 21	163813,17	435940,88	4,50	39,69	40,14	35,95	43,66
08964 B	4054HA, Stationsweg, 31	163542,71	436025,73	4,50	38,88	39,33	36,48	43,66
08332_A	4053HD, Molenstraat, 21	163815,60	435935,51	1,50	39,64	40,09	35,98	43,65
08975 B	4053HE, Molenstraat, 36	164060,51	436008,19	4,50	39,30	39,75	36,21	43,65
05239 B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162458,75	437213,80	4,50	38,49	38,94	36,66	43,64
06022 B	4033KB, Linge Singel, 50	162389,13	436976,25	4,50	38,21	38,66	36,80	43,64
01481 A	4054NE, Brenksestraat, 2	162865,55	436186,75	1,50	38,01	38,46	36,87	43,63
09950_B	4033KB, Linge Singel, 20	162489,15	437049,61	4,50	38,10	38,55	36,83	43,63
09740 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162535,54	437187,39	4,50	38,10	38,55	36,81	43,62
01484 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163037,50	436244,62	1,50	38,07	38,52	36,82	43,61
04923 B	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,80	437160,31	4,50	38,34	38,79	36,68	43,60
06086 B	4033KA, Linge Singel, 41	162428,97	436991,01	4,50	38,09	38,54	36,79	43,60
08899_B	4054HA, Stationsweg, 21	163112,73	436100,90	4,50	38,18	38,63	36,75	43,60
09079 B	4054HA, Stationsweg, 7	162998,40	436123,31	4,50	38,14	38,59	36,74	43,58
06746 B	4033KC, Gelderse Singel, 35	162415,78	437070,96	4,50	38,22	38,67	36,69	43,57
09424 B	4054HA, Stationsweg, 23	163151,81	436096,09	4,50	38,25	38,70	36,67	43,57
10203 B	4054NG, Meersteeg, 4b	162729,34	437163,34	4,50	38,42	38,87	36,59	43,57
09491_B	4053HE, Molenstraat, 46	163938,29	436024,14	4,50	39,57	40,02	35,86	43,56
10180 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162669,06	437089,61	4,50	37,55	38,00	36,96	43,56
04982 B	4033KE, Gelderse Singel, 28	162401,55	437174,26	4,50	38,29	38,74	36,63	43,55
08333 B	4053HD, Molenstraat, 21	163820,10	435935,52	4,50	38,75	39,20	36,37	43,54
04806 B	4033KC, Gelderse Singel, 23	162460,64	437116,34	4,50	37,99	38,44	36,73	43,53
04312_B	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,93	436933,74	4,50	38,26	38,71	36,59	43,52
05028 B	4033KE, Gelderse Singel, 30	162392,65	437188,62	4,50	38,26	38,71	36,59	43,52
10120 B	4033AK, Veldstraat, 3	165186,16	438175,95	4,50	37,10	37,55	37,04	43,51
00950 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164392,73	436717,00	1,50	38,98	39,43	36,18	43,50
05052 B	4033KE, Gelderse Singel, 18	162442,99	437178,79	4,50	38,26	38,71	36,57	43,50
09399_B	4054HB, Stationsweg, 4	163361,86	435991,64	4,50	38,53	38,98	36,42	43,49
09078 B	4054HA, Stationsweg, 7	162994,97	436125,90	4,50	38,06	38,51	36,62	43,47
08331 A	4053HD, Molenstraat, 21	163813,17	435940,88	1,50	39,49	39,94	35,76	43,46
10026 B	4033KA, Linge Singel, 11	162553,53	437088,49	4,50	38,40	38,85	36,44	43,46
08942 A	4054NE, Brenksestraat, 6	162733,29	436208,77	1,50	37,58	38,03	36,79	43,45
16047_B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165500,11	437635,83	4,50	36,94	37,39	37,00	43,44
01448 A	4054HB, Stationsweg, 8	163412,11	435999,00	1,50	38,50	38,95	36,33	43,42
09825 B	4033AK, Veldstraat, 2	165068,00	437965,85	4,50	36,88	37,33	36,99	43,42
16883 C	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	7,50	37,94	38,39	36,60	43,42
01502 A	4053JH, Veldsteeg, 4	164897,32	436365,08	1,50	36,58	37,03	37,07	43,41
01217_A	4053JH, Veldsteeg, 6	164863,62	436439,54	1,50	36,81	37,26	36,99	43,40
01485 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163028,08	436241,28	1,50	37,88	38,33	36,60	43,40
09705 B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162498,34	437171,09	4,50	37,84	38,29	36,62	43,40
08954 A	4054HA, Stationsweg, 31	163548,49	436018,79	1,50	39,46	39,91	35,65	43,39
10032 B	4033KB, Linge Singel, 12	162519,73	437093,89	4,50	38,33	38,78	36,37	43,39
15414_A	4053HW, Pottumsestraat, 11	165932,22	436404,97	1,50	36,72	37,17	37,01	43,39
04831 B	4033KE, Gelderse Singel, 38	162392,68	437124,00	4,50	38,04	38,49	36,49	43,38
01213 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164851,42	436439,98	1,50	36,52	36,97	37,04	43,37
01234 A	4054HA, Stationsweg, 9	163028,58	436125,37	1,50	37,98	38,43	36,51	43,37
04312 A	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,93	436933,74	1,50	38,07	38,52	36,47	43,37
04737_B	4033KA, Linge Singel, 35	162430,55	436951,20	4,50	37,69	38,14	36,64	43,37
06546 B	4033KC, Gelderse Singel, 41	162378,93	437088,60	4,50	38,05	38,50	36,47	43,37
09612 B	4033KB, Linge Singel, 10	162530,36	437109,31	4,50	38,35	38,80	36,32	43,37
09949 A	4033KB, Linge Singel, 20	162486,64	437051,59	1,50	37,93	38,38	36,53	43,37
09399_A	4054HB, Stationsweg, 4	163361,86	435991,64	1,50	38,33	38,78	36,32	43,36

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Bovengrens: Vestas V172, aanvullende mitigatie
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
04838 B	4033KE, Gelderse Singel, 38	162393,45	437126,36	4,50	38,03	38,48	36,45	43,35
08333 A	4053HD, Molenstraat, 21	163820,10	435935,52	1,50	38,63	39,08	36,15	43,35
09077 B	4054HA, Stationsweg, 7	162987,37	436123,70	4,50	37,93	38,38	36,50	43,35
09639 B	4033KB, Linge Singel, 6	162544,48	437125,59	4,50	38,34	38,79	36,30	43,35
06087_B	4033KA, Linge Singel, 41	162426,58	436988,62	4,50	37,69	38,14	36,59	43,34
09696 B	4033KB, Linge Singel, 2	162561,79	437168,61	4,50	38,30	38,75	36,31	43,34
09685 B	4033KE, Gelderse Singel, 14	162483,44	437161,74	4,50	37,82	38,27	36,52	43,33
00979 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163229,22	436271,89	1,50	38,58	39,03	36,12	43,32
01235 A	4054HA, Stationsweg, 17	163061,64	436111,70	1,50	37,84	38,29	36,50	43,32
01242_A	4054HA, Stationsweg, 17	163058,93	436122,66	1,50	37,83	38,28	36,50	43,32
05239 A	4033KM, Betuwe Singel, 15	162458,75	437213,80	1,50	38,13	38,58	36,35	43,31
08610 B	4053HV, Oudesteeg, 5a	165033,03	436038,60	4,50	36,46	36,91	36,98	43,31
16882 C	4054HA, Stationsweg, 3	162793,26	436053,36	7,50	37,59	38,04	36,59	43,31
01012 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163292,64	436303,84	1,50	36,92	37,37	36,83	43,30
06186_B	4033KB, Linge Singel, 36	162376,33	437005,60	4,50	37,89	38,34	36,43	43,29
16046 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165499,65	437632,63	4,50	36,68	37,13	36,89	43,29
01455 A	4054HA, Stationsweg, 29	163428,68	436055,03	1,50	39,32	39,77	35,54	43,27
04247 B	4033KB, Linge Singel, 64	162437,39	436866,44	4,50	37,64	38,09	36,51	43,27
09730 B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162521,84	437181,86	4,50	37,92	38,37	36,37	43,26
09902_A	4033AR, Panderweg, 2	163608,56	437519,21	1,50	38,95	39,40	35,80	43,26
10179 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162671,26	437093,14	4,50	38,02	38,47	36,32	43,26
08777 B	4054NG, Meersteeg, 2a	162493,22	436799,91	4,50	37,24	37,69	36,64	43,25
09214 B	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163412,51	435961,75	4,50	38,39	38,84	36,12	43,25
01639 A	4033AR, Panderweg, 4	163715,61	437519,16	1,50	38,75	39,20	35,90	43,24
09397_B	4054HB, Stationsweg, 4	163354,68	435999,83	4,50	38,30	38,75	36,16	43,24
06658 B	4033KE, Gelderse Singel, 36	162382,79	437140,40	4,50	37,90	38,35	36,32	43,22
06065 B	4033KA, Linge Singel, 39	162422,08	436983,01	4,50	37,55	38,00	36,47	43,21
09398 B	4054HB, Stationsweg, 4	163359,70	435995,29	4,50	39,15	39,60	35,56	43,20
01498 A	4053JH, Veldsteeg, 4	164899,75	436358,46	1,50	36,55	37,00	36,80	43,19
09697_A	4033KB, Linge Singel, 2	162560,64	437166,54	1,50	37,72	38,17	36,37	43,19
09704 B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162499,00	437173,61	4,50	37,73	38,18	36,36	43,19
01564 A	4054HB, Stationsweg, 14	163574,37	435957,84	1,50	38,40	38,85	36,01	43,18
04722 B	4033KA, Linge Singel, 33	162437,69	436937,54	4,50	37,52	37,97	36,44	43,18
09462 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164918,49	436230,24	4,50	36,96	37,41	36,65	43,18
03674_A	4053HW, Pottumsestraat, 9	165879,50	436439,93	1,50	36,49	36,94	36,79	43,17
09461 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164913,02	436226,83	4,50	36,96	37,41	36,63	43,17
09890 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,59	437020,72	4,50	38,02	38,47	36,20	43,17
10176 B	4054NG, Meersteeg, 4	162702,14	437158,14	4,50	37,93	38,38	36,23	43,17
01076 A	4054HA, Stationsweg, 15	163050,31	436124,08	1,50	37,72	38,17	36,32	43,16
10026_A	4033KA, Linge Singel, 11	162553,53	437088,49	1,50	38,07	38,52	36,16	43,16
16883 B	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	4,50	37,64	38,09	36,35	43,16
06089 B	4033KA, Linge Singel, 41	162422,58	436986,15	4,50	37,37	37,82	36,41	43,12
04731 A	4033KA, Linge Singel, 33	162437,64	436941,81	1,50	37,55	38,00	36,33	43,11
01425 A	4053JK, Saneringsweg, 9	164736,00	436811,61	1,50	36,28	36,73	36,76	43,10
06303_B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162321,48	437022,85	4,50	37,72	38,17	36,22	43,09
09079 A	4054HA, Stationsweg, 7	162998,40	436123,31	1,50	37,62	38,07	36,26	43,09
06023 B	4033KB, Linge Singel, 50	162385,65	436973,48	4,50	37,49	37,94	36,31	43,08
10122 B	4033AK, Veldstraat, 3	165182,07	438180,54	4,50	36,63	37,08	36,63	43,08
01087 A	4054HA, Stationsweg, 11	163036,95	436123,70	1,50	37,65	38,10	36,22	43,07
01078_A	4054HA, Stationsweg, 15	163051,16	436116,72	1,50	36,96	37,41	36,48	43,06
01454 A	4054HA, Stationsweg, 29	163428,05	436058,01	1,50	39,20	39,65	35,26	43,06
01750 A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162553,37	437210,18	1,50	37,78	38,23	36,15	43,06
07084 A	4033KC, Gelderse Singel, 31	162438,86	437058,76	1,50	37,49	37,94	36,28	43,06
09692 A	4033KE, Gelderse Singel, 14	162484,14	437164,16	1,50	37,80	38,25	36,13	43,06
09078_A	4054HA, Stationsweg, 7	162994,97	436125,90	1,50	37,55	38,00	36,23	43,05
09474 B	4053HE, Molenstraat, 10	165294,76	436085,66	4,50	36,54	36,99	36,62	43,05
00947 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164416,47	436709,51	1,50	38,93	39,38	35,43	43,04
08899 A	4054HA, Stationsweg, 21	163112,73	436100,90	1,50	37,66	38,11	36,17	43,04
06088_B	4033KA, Linge Singel, 41	162425,56	436986,44	4,50	37,98	38,43	36,01	43,03

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Bovengrens: Vestas V172, aanvullende mitigatie
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
10191 B	4054NG, Meersteeg, 13	162538,49	436970,76	4,50	36,91	37,36	36,47	43,03
05370 B	4033KM, Betuwe Singel, 27	162360,95	437241,06	4,50	37,82	38,27	36,07	43,02
16882 B	4054HA, Stationsweg, 3	162793,26	436053,36	4,50	37,29	37,74	36,31	43,02
08610 A	4053HV, Oudesteeg, 5a	165033,03	436038,60	1,50	36,14	36,59	36,68	43,01
09877_B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,93	436991,30	4,50	37,67	38,12	36,12	43,01
09948 A	4033KB, Linge Singel, 20	162486,68	437053,36	1,50	37,64	38,09	36,14	43,01
17166 A	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	1,50	36,33	36,78	36,63	43,01
09456 B	4053JH, Veldsteeg, 2	165000,39	436190,75	4,50	36,79	37,24	36,47	43,00
09574 B	4054HB, Stationsweg, 2	163278,60	436013,88	4,50	37,92	38,37	35,99	43,00
10181_A	4054NG, Meersteeg, 4a	162667,10	437087,61	1,50	37,57	38,02	36,15	43,00
06260 B	4033KB, Linge Singel, 32	162401,08	437015,15	4,50	37,39	37,84	36,22	42,99
10191 A	4054NG, Meersteeg, 13	162538,49	436970,76	1,50	36,83	37,28	36,44	42,99
01236 A	4054HA, Stationsweg, 17	163062,35	436105,60	1,50	37,59	38,04	36,12	42,98
08330 B	4053HD, Molenstraat, 21	163807,24	435942,80	4,50	38,27	38,72	35,76	42,98
09878_B	4033KA, Linge Singel, 27	162485,09	436989,27	4,50	37,72	38,17	36,06	42,98
06783 B	4033KH, Liendense Singel, 7	162348,37	437190,62	4,50	37,71	38,16	36,05	42,97
10164 B	4054NG, Meersteeg, 4	162680,93	437161,15	4,50	37,65	38,10	36,07	42,97
06747 B	4033KC, Gelderse Singel, 35	162413,74	437068,94	4,50	37,37	37,82	36,19	42,96
01640 A	4033AR, Panderweg, 4	163714,96	437523,49	1,50	38,16	38,61	35,78	42,95
06088_A	4033KA, Linge Singel, 41	162425,56	436986,44	1,50	37,44	37,89	36,14	42,95
06534 B	4033KG, Gelderse Singel, 58	162298,25	437087,91	4,50	37,64	38,09	36,05	42,95
09353 B	4054NE, Brenksestraat, 10	162601,50	436215,31	4,50	37,40	37,85	36,16	42,95
01445 A	4054HB, Stationsweg, 6	163385,40	436002,77	1,50	38,12	38,57	35,79	42,94
09577 B	4054HB, Stationsweg, 2	163288,83	436001,80	4,50	37,85	38,30	35,94	42,94
04246_A	4033KB, Linge Singel, 64	162438,59	436868,46	1,50	37,45	37,90	36,11	42,93
09397 A	4054HB, Stationsweg, 4	163354,68	435999,83	1,50	37,90	38,35	35,85	42,90
10204 A	4054NG, Meersteeg, 4b	162725,16	437155,19	1,50	37,71	38,16	35,94	42,90
06528 A	4033KC, Gelderse Singel, 29	162443,13	437087,00	1,50	37,42	37,87	36,06	42,89
10203 A	4054NG, Meersteeg, 4b	162729,34	437163,34	1,50	37,94	38,39	35,81	42,89
05028_A	4033KE, Gelderse Singel, 30	162392,65	437188,62	1,50	37,60	38,05	35,96	42,88
09574 A	4054HB, Stationsweg, 2	163278,60	436013,88	1,50	37,79	38,24	35,88	42,88
00989 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164068,68	436588,62	1,50	38,99	39,44	35,10	42,87
05244 B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162463,35	437217,35	4,50	37,61	38,06	35,95	42,87
08330 A	4053HD, Molenstraat, 21	163807,24	435942,80	1,50	38,15	38,60	35,66	42,87
05245_B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162460,40	437215,65	4,50	37,36	37,81	36,05	42,86
09665 B	4033KA, Linge Singel, 1	162591,82	437147,86	4,50	36,63	37,08	36,33	42,86
09905 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,91	437529,24	4,50	38,63	39,08	35,34	42,86
06319 B	4033KB, Linge Singel, 26	162444,48	437024,05	4,50	37,65	38,10	35,90	42,85
09828 B	4033AK, Veldstraat, 2	165079,38	437961,45	4,50	36,03	36,48	36,51	42,85
09077_A	4054HA, Stationsweg, 7	162987,37	436123,70	1,50	37,32	37,77	36,04	42,84
05051 A	4033KE, Gelderse Singel, 18	162444,14	437180,86	1,50	37,57	38,02	35,90	42,83
01830 A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162525,60	437245,84	1,50	37,41	37,86	35,96	42,82
09460 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164909,37	436225,22	4,50	36,45	36,90	36,34	42,82
10062 B	4033KA, Linge Singel, 3	162588,19	437131,37	4,50	37,55	38,00	35,90	42,82
07070_B	4033KB, Linge Singel, 46	162365,25	436970,33	4,50	37,17	37,62	36,05	42,81
08955 B	4054HA, Stationsweg, 31	163550,30	436012,35	4,50	38,46	38,91	35,38	42,81
05975 B	4033KA, Linge Singel, 49	162445,12	436968,24	4,50	37,60	38,05	35,85	42,80
06293 B	4033KB, Linge Singel, 30	162419,58	437018,50	4,50	36,99	37,44	36,09	42,78
07083 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162443,27	437061,23	4,50	37,65	38,10	35,79	42,78
09467_B	4053JH, Veldsteeg, 8	164778,45	436558,72	4,50	37,26	37,71	35,98	42,78
08777 A	4054NG, Meersteeg, 2a	162493,22	436799,91	1,50	36,75	37,20	36,15	42,76
09890 A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,59	437020,72	1,50	37,55	38,00	35,81	42,76
10221 A	4033KA, Linge Singel, 5	162583,24	437126,19	1,50	37,40	37,85	35,88	42,76
08347 B	4053HE, Molenstraat, 28	164496,42	436077,70	4,50	37,08	37,53	36,01	42,75
09449_A	4053HV, Oudesteeg, 5	165038,85	436032,63	1,50	35,92	36,37	36,42	42,75
09492 B	4053HE, Molenstraat, 46	163940,48	436022,50	4,50	38,50	38,95	35,25	42,75
09950 A	4033KB, Linge Singel, 20	162489,15	437049,61	1,50	37,13	37,58	35,97	42,74
10011 B	4033BD, J. van der Leeweg, 2	163869,35	438083,26	4,50	36,93	37,38	36,05	42,74
10068_B	4033KA, Linge Singel, 3	162586,59	437137,52	4,50	37,46	37,91	35,83	42,74

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Bovengrens: Vestas V172, aanvullende mitigatie
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01322 A	4053HE, Molenstraat, 34	164061,92	436018,53	1,50	38,40	38,85	35,28	42,73
04775 B	4033KE, Gelderse Singel, 42	162354,85	437118,57	4,50	37,51	37,96	35,78	42,72
04924 B	4033KE, Gelderse Singel, 26	162410,64	437155,60	4,50	37,19	37,64	35,92	42,72
05052 A	4033KE, Gelderse Singel, 18	162442,99	437178,79	1,50	37,46	37,91	35,79	42,72
09666_B	4033KA, Linge Singel, 1	162589,04	437144,82	4,50	37,45	37,90	35,80	42,72
09698 B	4033KB, Linge Singel, 2	162557,69	437163,41	4,50	37,29	37,74	35,88	42,72
01774 A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162521,95	437215,25	1,50	37,18	37,63	35,91	42,71
09664 B	4033KA, Linge Singel, 1	162594,05	437148,77	4,50	37,46	37,91	35,78	42,71
09905 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,91	437529,24	1,50	38,55	39,00	35,14	42,71
10221_B	4033KA, Linge Singel, 5	162583,24	437126,19	4,50	37,42	37,87	35,79	42,70
01773 A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162524,53	437216,54	1,50	37,45	37,90	35,76	42,69
08881 B	4054HA, Stationsweg, 19	163094,29	436107,20	4,50	36,94	37,39	35,98	42,69
08967 B	4053HE, Molenstraat, 44	164029,76	436008,18	4,50	37,92	38,37	35,51	42,69
09665 A	4033KA, Linge Singel, 1	162591,82	437147,86	1,50	36,43	36,88	36,17	42,69
10222_B	4033KA, Linge Singel, 5	162583,69	437124,15	4,50	37,41	37,86	35,78	42,69
00997 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164043,86	436589,03	1,50	38,69	39,14	34,98	42,68
00941 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164414,28	436736,64	1,50	35,94	36,39	36,31	42,67
04983 B	4033KE, Gelderse Singel, 28	162402,39	437169,70	4,50	37,13	37,58	35,87	42,67
09613 A	4033KB, Linge Singel, 10	162532,46	437105,38	1,50	37,29	37,74	35,80	42,67
09626_A	4033KC, Gelderse Singel, 17	162493,04	437111,14	1,50	37,07	37,52	35,90	42,67
09859 B	4033KA, Linge Singel, 31	162479,52	436968,56	4,50	36,43	36,88	36,14	42,67
01424 A	4053JK, Saneringsweg, 9	164731,30	436812,56	1,50	36,77	37,22	36,01	42,66
06587 A	4033KC, Gelderse Singel, 27	162438,63	437103,00	1,50	37,29	37,74	35,79	42,66
10223 B	4033KA, Linge Singel, 5	162581,81	437119,53	4,50	37,39	37,84	35,74	42,66
01530_A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162958,64	436189,53	1,50	37,02	37,47	35,89	42,65
09398 A	4054HB, Stationsweg, 4	163359,70	435995,29	1,50	38,66	39,11	34,96	42,65
04982 A	4033KE, Gelderse Singel, 28	162401,55	437174,26	1,50	37,38	37,83	35,71	42,64
09878 A	4033KA, Linge Singel, 27	162485,09	436989,27	1,50	37,36	37,81	35,72	42,64
09381 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164681,97	436789,01	4,50	37,44	37,89	35,68	42,63
09859_A	4033KA, Linge Singel, 31	162479,52	436968,56	1,50	36,37	36,82	36,10	42,62
01071 A	4054HC, Het Hoogbroek, 1	163410,27	435973,91	1,50	36,15	36,60	36,16	42,61
10223 A	4033KA, Linge Singel, 5	162581,81	437119,53	1,50	37,31	37,76	35,70	42,61
10224 B	4033KA, Linge Singel, 5	162578,28	437117,32	4,50	36,45	36,90	36,06	42,61
15366 B	4053HW, Pottumsestraat, 4	165878,22	436243,29	4,50	35,94	36,39	36,22	42,61
01218_A	4053JH, Veldsteeg, 6	164863,93	436432,65	1,50	35,80	36,25	36,25	42,60
01842 A	4033AK, Veldstraat, 2b	165116,11	438141,53	1,50	36,04	36,49	36,18	42,60
04260 A	4033KB, Linge Singel, 66	162454,29	436887,96	1,50	37,32	37,77	35,68	42,60
06605 B	4033KG, Gelderse Singel, 62	162285,95	437104,16	4,50	37,31	37,76	35,69	42,60
09490 B	4053HE, Molenstraat, 46	163933,62	436024,68	4,50	38,08	38,53	35,28	42,60
09946_A	4033AH, Vogelenzangseweg, 48	163121,84	438045,03	1,50	37,55	38,00	35,57	42,60
09992 B	4033KA, Linge Singel, 13	162552,66	437081,11	4,50	37,28	37,73	35,70	42,60
09993 B	4033KA, Linge Singel, 13	162553,08	437078,79	4,50	37,28	37,73	35,71	42,60
10020 B	4033KA, Linge Singel, 11	162554,48	437083,94	4,50	37,28	37,73	35,70	42,60
09933 A	4033AR, Panderweg, 2	163613,76	437519,11	1,50	38,30	38,75	35,11	42,59
10224_A	4033KA, Linge Singel, 5	162578,28	437117,32	1,50	36,39	36,84	36,04	42,58
15936 B	4053HW, Pottumsestraat, 18	166052,11	436371,40	4,50	35,95	36,40	36,19	42,58
07118 B	4033KJ, Liendense Singel, 4	162322,04	437218,18	4,50	37,32	37,77	35,64	42,57
09995 B	4033KA, Linge Singel, 13	162546,95	437076,21	4,50	37,24	37,69	35,68	42,57
10120 A	4033AK, Veldstraat, 3	165186,16	438175,95	1,50	36,15	36,60	36,11	42,57
05278_B	4033KJ, Liendense Singel, 6	162313,50	437235,71	4,50	37,30	37,75	35,64	42,56
09877 A	4033KA, Linge Singel, 27	162483,93	436991,30	1,50	37,20	37,65	35,69	42,56
04831 A	4033KE, Gelderse Singel, 38	162392,68	437124,00	1,50	37,11	37,56	35,71	42,55
01477 A	4054NE, Brenksestraat, 2	162876,95	436177,57	1,50	36,74	37,19	35,85	42,54
09472 B	4053HE, Molenstraat, 10	165290,13	436085,76	4,50	36,07	36,52	36,10	42,54
09620_B	4033KA, Linge Singel, 7	162567,42	437111,96	4,50	37,26	37,71	35,63	42,54
09668 B	4033KB, Linge Singel, 2a	162562,52	437148,76	4,50	36,22	36,67	36,05	42,54
06406 B	4033KD, Gelderse Singel, 57	162327,62	437036,35	4,50	36,91	37,36	35,76	42,52
10038 A	4033KA, Linge Singel, 9	162561,56	437099,68	1,50	37,30	37,75	35,58	42,52
10222_A	4033KA, Linge Singel, 5	162583,69	437124,15	1,50	37,23	37,68	35,61	42,52

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Bovengrens: Vestas V172, aanvullende mitigatie
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09470 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164785,15	436552,51	4,50	35,69	36,14	36,17	42,51
09976 B	4033KA, Linge Singel, 15	162540,49	437069,44	4,50	37,19	37,64	35,61	42,51
09977 B	4033KA, Linge Singel, 15	162542,06	437064,99	4,50	37,19	37,64	35,61	42,51
10209 A	4033KA, Linge Singel, 19	162519,68	437044,04	1,50	37,38	37,83	35,53	42,51
06304_B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162317,95	437020,23	4,50	36,97	37,42	35,70	42,50
08969 B	4053HE, Molenstraat, 42	164034,98	436008,40	4,50	37,68	38,13	35,35	42,50
08970 B	4053HE, Molenstraat, 42	164038,24	436008,53	4,50	37,69	38,14	35,34	42,50
09378 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164692,30	436779,09	4,50	35,98	36,43	36,07	42,50
16045 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165502,29	437630,40	4,50	35,94	36,39	36,08	42,50
00999_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164049,94	436603,10	1,50	38,52	38,97	34,79	42,49
08974 B	4053HE, Molenstraat, 38	164051,87	436009,07	4,50	37,70	38,15	35,33	42,49
09621 B	4033KA, Linge Singel, 7	162566,59	437107,17	4,50	37,21	37,66	35,57	42,49
10068 A	4033KA, Linge Singel, 3	162586,59	437137,52	1,50	37,20	37,65	35,58	42,49
17167 C	4053HE, Molenstraat, 6	165519,41	436102,72	7,50	36,14	36,59	36,00	42,49
03643_A	4053HW, Pottumsestraat, 12	165996,17	436326,45	1,50	35,82	36,27	36,09	42,48
04806 A	4033KC, Gelderse Singel, 23	162460,64	437116,34	1,50	36,84	37,29	35,73	42,48
09992 A	4033KA, Linge Singel, 13	162552,66	437081,11	1,50	37,27	37,72	35,54	42,48
10054 A	4033KC, Gelderse Singel, 13	162482,29	437135,94	1,50	36,87	37,32	35,72	42,48
01323 A	4053HE, Molenstraat, 34	164065,69	436020,57	1,50	37,65	38,10	35,32	42,47
03642_A	4053HW, Pottumsestraat, 12	165996,32	436324,52	1,50	35,79	36,24	36,09	42,47
06264 B	4033KD, Gelderse Singel, 69	162266,83	437012,65	4,50	37,13	37,58	35,58	42,47
09470 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164785,15	436552,51	1,50	35,63	36,08	36,14	42,47
09264 A	4053HD, Molenstraat, 7	165121,17	436066,68	1,50	36,18	36,63	35,95	42,46
09473 B	4053HE, Molenstraat, 10	165293,77	436084,66	4,50	35,76	36,21	36,08	42,46
09640_A	4033KB, Linge Singel, 6	162545,66	437122,98	1,50	37,36	37,81	35,46	42,46
08954 B	4054HA, Stationsweg, 31	163548,49	436018,79	4,50	38,24	38,69	34,92	42,45
09444 B	4053HE, Molenstraat, 22	164800,81	436079,77	4,50	35,86	36,31	36,04	42,45
10187 B	4054NG, Meersteeg, 13	162541,88	436981,69	4,50	36,94	37,39	35,64	42,45
16049 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165497,74	437640,07	4,50	35,90	36,35	36,03	42,45
10025_B	4033KA, Linge Singel, 11	162555,83	437090,54	4,50	37,12	37,57	35,55	42,44
10038 B	4033KA, Linge Singel, 9	162561,56	437099,68	4,50	37,14	37,59	35,53	42,44
00489 A	4033KC, Gelderse Singel, 39	162409,55	437087,48	1,50	37,01	37,46	35,58	42,43
01359 A	4054HA, Stationsweg, 27	163211,77	436088,78	1,50	37,30	37,75	35,44	42,43
01452 A	4054HB, Stationsweg, 8	163407,25	435988,55	1,50	37,45	37,90	35,36	42,43
04310_A	4033KA, Linge Singel, 31b	162464,73	436944,30	1,50	37,17	37,62	35,51	42,43
06095 A	4033KA, Linge Singel, 43	162440,28	436990,70	1,50	37,42	37,87	35,38	42,43
09666 A	4033KA, Linge Singel, 1	162589,04	437144,82	1,50	37,13	37,58	35,52	42,43
10188 B	4054NG, Meersteeg, 13	162543,96	436976,55	4,50	36,93	37,38	35,62	42,43
01439 A	4054HB, Stationsweg, 16	163651,18	435949,48	1,50	38,35	38,80	34,79	42,42
01744_A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162552,79	437201,49	1,50	36,99	37,44	35,57	42,42
06022 A	4033KB, Linge Singel, 50	162389,13	436976,25	1,50	36,95	37,40	35,59	42,42
06303 A	4033KD, Gelderse Singel, 59	162321,48	437022,85	1,50	37,03	37,48	35,56	42,42
09386 A	4053HD, Molenstraat, 19	163883,94	435945,34	1,50	37,66	38,11	35,24	42,42
09386 B	4053HD, Molenstraat, 19	163883,94	435945,34	4,50	37,64	38,09	35,25	42,42
09387_B	4053HD, Molenstraat, 19	163890,10	435944,85	4,50	37,63	38,08	35,25	42,42
09763 A	4033KM, Betuwe Singel, 7	162496,80	437215,50	1,50	37,50	37,95	35,33	42,42
10010 B	4033BD, J. van der Leeweg, 2	163877,64	438085,55	4,50	36,38	36,83	35,83	42,42
04247 A	4033KB, Linge Singel, 64	162437,39	436866,44	1,50	36,75	37,20	35,66	42,41
10062 A	4033KA, Linge Singel, 3	162588,19	437131,37	1,50	37,13	37,58	35,50	42,41
04736_A	4033KA, Linge Singel, 35	162431,56	436956,60	1,50	36,57	37,02	35,72	42,40
08495 B	4053HD, Molenstraat, 9	164951,64	436058,47	4,50	35,73	36,18	36,01	42,40
08980 B	4053HE, Molenstraat, 36	164058,16	436006,97	4,50	37,63	38,08	35,22	42,40
09621 A	4033KA, Linge Singel, 7	162566,59	437107,17	1,50	37,07	37,52	35,51	42,40
10192 A	4054NG, Meersteeg, 13	162536,46	436962,79	1,50	36,90	37,35	35,59	42,40
01427_A	4053JK, Saneringsweg, 9	164736,79	436794,86	1,50	35,82	36,27	35,98	42,39
06391 B	4033KD, Gelderse Singel, 63	162296,88	437037,00	4,50	37,06	37,51	35,50	42,39
09884 B	4033KA, Linge Singel, 25	162496,78	437010,19	4,50	36,96	37,41	35,55	42,39
09976 A	4033KA, Linge Singel, 15	162540,49	437069,44	1,50	37,15	37,60	35,45	42,39
09387_A	4053HD, Molenstraat, 19	163890,10	435944,85	1,50	37,63	38,08	35,19	42,38

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Bovengrens: Vestas V172, aanvullende mitigatie
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09893 B	4033KA, Linge Singel, 23	162498,58	437012,49	4,50	36,95	37,40	35,53	42,38
01438 A	4054HB, Stationsweg, 16	163647,31	435952,52	1,50	37,49	37,94	35,25	42,37
04737 A	4033KA, Linge Singel, 35	162430,55	436951,20	1,50	36,66	37,11	35,64	42,37
09624 B	4033KA, Linge Singel, 7	162564,06	437114,48	4,50	37,09	37,54	35,45	42,37
09763_B	4033KM, Betuwe Singel, 7	162496,80	437215,50	4,50	37,58	38,03	35,21	42,37
09892 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,87	437015,41	4,50	36,96	37,41	35,52	42,37
10015 B	4033KC, Gelderse Singel, 19	162475,74	437090,94	4,50	36,94	37,39	35,52	42,37
10189 B	4054NG, Meersteeg, 13	162540,82	436972,41	4,50	36,88	37,33	35,55	42,37
15366 A	4053HW, Pottumsestraat, 4	165878,22	436243,29	1,50	35,68	36,13	35,99	42,37
06294_B	4033KB, Linge Singel, 30	162418,55	437016,18	4,50	36,58	37,03	35,67	42,36
09264 B	4053HD, Molenstraat, 7	165121,17	436066,68	4,50	36,08	36,53	35,85	42,36
09754 A	4033KM, Betuwe Singel, 11	162481,71	437213,72	1,50	36,80	37,25	35,57	42,36
09577 A	4054HB, Stationsweg, 2	163288,83	436001,80	1,50	37,05	37,50	35,44	42,35
09731 B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162519,39	437177,91	4,50	37,11	37,56	35,41	42,35
10050_B	4033KB, Linge Singel, 4	162555,51	437139,08	4,50	37,05	37,50	35,45	42,35
17167 B	4053HE, Molenstraat, 6	165519,41	436102,72	4,50	35,99	36,44	35,87	42,35
01449 A	4054HB, Stationsweg, 8	163416,61	435993,07	1,50	37,82	38,27	35,01	42,34
09379 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164687,15	436782,80	4,50	37,22	37,67	35,35	42,34
09993 A	4033KA, Linge Singel, 13	162553,08	437078,79	1,50	37,00	37,45	35,45	42,34
09471_B	4053JH, Veldsteeg, 8	164783,21	436547,90	4,50	35,56	36,01	35,98	42,33
09474 A	4053HE, Molenstraat, 10	165294,76	436085,66	1,50	35,85	36,30	35,89	42,33
09638 B	4033KB, Linge Singel, 6	162543,26	437128,58	4,50	37,04	37,49	35,42	42,33
09740 A	4033KE, Gelderse Singel, 6	162535,54	437187,39	1,50	36,74	37,19	35,56	42,33
10121 B	4033AK, Veldstraat, 3	165184,28	438178,47	4,50	35,89	36,34	35,88	42,33
15367_A	4053HW, Pottumsestraat, 4	165882,76	436244,97	1,50	35,60	36,05	35,96	42,33
09627 A	4033KC, Gelderse Singel, 17	162490,94	437105,41	1,50	37,11	37,56	35,38	42,32
10020 A	4033KA, Linge Singel, 11	162554,48	437083,94	1,50	37,00	37,45	35,43	42,32
17169 C	4053HE, Molenstraat, 6	165523,65	436106,26	7,50	35,81	36,26	35,88	42,32
04287 A	4033KB, Linge Singel, 58	162422,31	436912,96	1,50	36,58	37,03	35,59	42,31
09762_B	4033KM, Betuwe Singel, 7	162502,11	437215,50	4,50	37,44	37,89	35,18	42,31
05358 B	4033KN, Betuwe Singel, 12	162445,35	437246,20	4,50	36,80	37,25	35,49	42,30
09876 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,74	436995,77	4,50	36,85	37,30	35,46	42,30
09879 B	4033KA, Linge Singel, 25	162490,53	437007,74	4,50	36,87	37,32	35,46	42,30
09965 B	4033KB, Linge Singel, 14	162517,38	437082,19	4,50	36,96	37,41	35,42	42,30
06772_B	4033KH, Liendense Singel, 11	162316,93	437179,51	4,50	36,89	37,34	35,43	42,29
07096 B	4033KC, Gelderse Singel, 45	162384,08	437067,60	4,50	37,17	37,62	35,30	42,29
09875 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,63	436999,69	4,50	36,85	37,30	35,45	42,29
10189 A	4054NG, Meersteeg, 13	162540,82	436972,41	1,50	36,76	37,21	35,49	42,29
08350 B	4053HE, Molenstraat, 28	164506,73	436079,65	4,50	36,71	37,16	35,50	42,28
10033_A	4033KB, Linge Singel, 12	162520,86	437091,28	1,50	36,70	37,15	35,50	42,28
01831 A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162523,91	437244,10	1,50	36,61	37,06	35,52	42,27
09378 A	4053JK, Saneringsweg, 7	164692,30	436779,09	1,50	35,70	36,15	35,85	42,27
09730 A	4033KE, Gelderse Singel, 8	162521,84	437181,86	1,50	36,92	37,37	35,39	42,27
04356 B	4054NG, Meersteeg, 11	162389,85	436724,43	4,50	36,53	36,98	35,55	42,26
09652_A	4033KC, Gelderse Singel, 9	162514,84	437127,21	1,50	36,96	37,41	35,36	42,26
09705 A	4033KE, Gelderse Singel, 12	162498,34	437171,09	1,50	36,60	37,05	35,51	42,26
09894 B	4033KA, Linge Singel, 21	162508,68	437028,39	4,50	36,86	37,31	35,40	42,26
10025 A	4033KA, Linge Singel, 11	162555,83	437090,54	1,50	36,92	37,37	35,38	42,26
01533 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162966,69	436185,49	1,50	36,53	36,98	35,53	42,25
01746_A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162552,85	437194,75	1,50	37,12	37,57	35,27	42,25
03907 A	4053HW, Pottumsestraat, 20	166070,91	436377,68	1,50	35,66	36,11	35,84	42,25
08487 B	4053HD, Molenstraat, 9	164960,83	436060,44	4,50	36,10	36,55	35,70	42,25
09472 A	4053HE, Molenstraat, 10	165290,13	436085,76	1,50	35,78	36,23	35,81	42,25
09627 B	4033KC, Gelderse Singel, 17	162490,94	437105,41	4,50	36,90	37,35	35,37	42,25
09867_B	4033KA, Linge Singel, 29	162487,59	436985,32	4,50	36,79	37,24	35,42	42,25
10192 B	4054NG, Meersteeg, 13	162536,46	436962,79	4,50	36,77	37,22	35,43	42,25
06480 B	4033KG, Gelderse Singel, 74	162230,80	437074,31	4,50	36,90	37,35	35,36	42,24
06658 A	4033KE, Gelderse Singel, 36	162382,79	437140,40	1,50	36,88	37,33	35,37	42,24
09960_B	4033KA, Linge Singel, 17	162526,81	437056,98	4,50	36,92	37,37	35,35	42,24

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Bovengrens: Vestas V172, aanvullende mitigatie
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
10188 A	4054NG, Meersteeg, 13	162543,96	436976,55	1,50	36,68	37,13	35,45	42,24
01398 A	4053HE, Molenstraat, 12	165168,25	436100,11	1,50	35,45	35,90	35,88	42,23
08494 B	4053HD, Molenstraat, 9	164947,05	436059,90	4,50	36,07	36,52	35,68	42,23
09626 B	4033KC, Gelderse Singel, 17	162493,04	437111,14	4,50	36,91	37,36	35,33	42,23
09630_B	4033KB, Linge Singel, 8	162542,08	437113,99	4,50	36,92	37,37	35,33	42,23
09695 B	4033KB, Linge Singel, 2	162561,89	437173,44	4,50	36,97	37,42	35,31	42,23
03866 A	4053HW, Pottumsestraat, 2	165870,38	436201,50	1,50	35,55	36,00	35,83	42,22
04356 A	4054NG, Meersteeg, 11	162389,85	436724,43	1,50	36,54	36,99	35,49	42,22
09644 B	4033KC, Gelderse Singel, 15	162486,71	437121,90	4,50	36,88	37,33	35,34	42,22
09987_B	4033KB, Linge Singel, 16	162505,81	437075,33	4,50	36,90	37,35	35,33	42,22
17165 C	4053HE, Molenstraat, 6	165517,62	436095,06	7,50	35,68	36,13	35,79	42,22
04860 B	4033KE, Gelderse Singel, 46	162343,20	437137,67	4,50	37,10	37,55	35,21	42,21
08772 B	4054NG, Meersteeg, 2b	162491,81	436797,59	4,50	36,68	37,13	35,41	42,21
08776 B	4054NG, Meersteeg, 2a	162494,37	436807,13	4,50	36,67	37,12	35,42	42,21
09450_B	4053HV, Oudesteeg, 5	165048,80	436035,61	4,50	36,01	36,46	35,67	42,21
09473 A	4053HE, Molenstraat, 10	165293,77	436084,66	1,50	35,48	35,93	35,84	42,21
09961 B	4033KA, Linge Singel, 17	162528,98	437053,29	4,50	36,87	37,32	35,33	42,21
01385 A	4053HD, Molenstraat, 7a	165084,94	436066,50	1,50	35,93	36,38	35,69	42,20
09682 B	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,85	437154,56	4,50	36,84	37,29	35,33	42,20
04838_A	4033KE, Gelderse Singel, 38	162393,45	437126,36	1,50	36,84	37,29	35,31	42,19
06143 A	4033KB, Linge Singel, 40	162342,13	436991,15	1,50	36,61	37,06	35,41	42,19
09651 B	4033KC, Gelderse Singel, 9	162516,89	437132,94	4,50	36,86	37,31	35,30	42,19
09995 A	4033KA, Linge Singel, 13	162546,95	437076,21	1,50	36,85	37,30	35,30	42,19
10187 A	4054NG, Meersteeg, 13	162541,88	436981,69	1,50	36,68	37,13	35,38	42,19
01324_A	4053HE, Molenstraat, 34	164071,17	436020,11	1,50	37,46	37,91	34,97	42,18
01673 A	4033AR, Panderweg, 1	163608,66	437624,44	1,50	37,56	38,01	34,92	42,18
01751 A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162551,21	437207,07	1,50	36,83	37,28	35,30	42,18
09652 B	4033KC, Gelderse Singel, 9	162514,84	437127,21	4,50	36,82	37,27	35,30	42,18
17169 B	4053HE, Molenstraat, 6	165523,65	436106,26	4,50	35,64	36,09	35,75	42,18
06095_B	4033KA, Linge Singel, 43	162440,28	436990,70	4,50	36,64	37,09	35,37	42,17
06551 B	4033KG, Gelderse Singel, 68	162261,42	437085,48	4,50	36,87	37,32	35,27	42,17
06657 B	4033KE, Gelderse Singel, 36	162383,63	437142,52	4,50	37,18	37,63	35,11	42,17
07083 A	4033KC, Gelderse Singel, 31	162443,27	437061,23	1,50	37,07	37,52	35,17	42,17
07127 B	4033KJ, Liendense Singel, 28	162212,00	437159,96	4,50	36,87	37,32	35,26	42,17
08609_B	4053HV, Oudesteeg, 5a	165020,88	436041,72	4,50	36,02	36,47	35,62	42,17
09901 B	4033KA, Linge Singel, 21	162512,83	437032,39	4,50	36,79	37,24	35,30	42,17
10034 B	4033KB, Linge Singel, 12	162521,13	437087,09	4,50	36,80	37,25	35,30	42,17
05247 B	4033KM, Betuwe Singel, 23	162401,95	437216,36	4,50	36,64	37,09	35,35	42,16
06783 A	4033KH, Liendense Singel, 7	162348,37	437190,62	1,50	36,90	37,35	35,24	42,16
09861_B	4033KA, Linge Singel, 29	162482,44	436980,87	4,50	36,72	37,17	35,32	42,16
09963 B	4033KA, Linge Singel, 17	162522,98	437051,19	4,50	36,82	37,27	35,28	42,16
09988 B	4033KB, Linge Singel, 16	162507,38	437069,44	4,50	36,82	37,27	35,27	42,16
10160 A	4033KP, Batouwse Singel, 5	162504,80	437270,55	1,50	35,90	36,35	35,64	42,16
03659 A	4053HW, Pottumsestraat, 8b	165963,71	436283,62	1,50	35,47	35,92	35,77	42,15
04923_A	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,80	437160,31	1,50	36,95	37,40	35,20	42,15
09443 B	4053HE, Molenstraat, 22	164795,87	436083,33	4,50	35,29	35,74	35,82	42,15
09471 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164783,21	436547,90	1,50	35,36	35,81	35,80	42,15
10031 B	4033KB, Linge Singel, 12	162517,56	437097,63	4,50	36,81	37,26	35,27	42,15
10122 A	4033AK, Veldstraat, 3	165182,07	438180,54	1,50	35,71	36,16	35,69	42,15
04256_A	4033KB, Linge Singel, 62	162435,19	436881,94	1,50	36,07	36,52	35,56	42,14
06023 A	4033KB, Linge Singel, 50	162385,65	436973,48	1,50	36,49	36,94	35,39	42,14
09614 B	4033KB, Linge Singel, 10	162531,98	437101,09	4,50	36,80	37,25	35,26	42,14
09685 A	4033KE, Gelderse Singel, 14	162483,44	437161,74	1,50	36,69	37,14	35,30	42,14
10209 B	4033KA, Linge Singel, 19	162519,68	437044,04	4,50	36,78	37,23	35,26	42,14
01346_A	4054HA, Stationsweg, 27a	163322,04	436062,98	1,50	37,01	37,46	35,14	42,13
05411 B	4033KK, Echteldse Singel, 3	162259,15	437258,76	4,50	36,88	37,33	35,20	42,13
09453 B	4053JH, Veldsteeg, 2	165007,50	436187,58	4,50	35,33	35,78	35,78	42,13
09762 A	4033KM, Betuwe Singel, 7	162502,11	437215,50	1,50	37,25	37,70	35,01	42,13
09977_A	4033KA, Linge Singel, 15	162542,06	437064,99	1,50	36,81	37,26	35,24	42,13

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Echteld-Lienden Bovengrens: Vestas V172, aanvullende mitigatie
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01704 A	4033AK, Veldstraat, 3a	165151,34	438076,83	1,50	35,61	36,06	35,68	42,12
09215 B	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163421,23	435959,46	4,50	37,73	38,18	34,71	42,12
09655 B	4033KC, Gelderse Singel, 11	162507,79	437146,99	4,50	36,80	37,25	35,22	42,12
06651 B	4033KG, Gelderse Singel, 50	162312,84	437141,62	4,50	36,75	37,20	35,23	42,11
09667_B	4033KB, Linge Singel, 2a	162565,90	437152,17	4,50	36,77	37,22	35,22	42,11
09900 B	4033KA, Linge Singel, 21	162511,31	437036,98	4,50	36,76	37,21	35,23	42,11
16048 A	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165498,95	437637,42	1,50	35,58	36,03	35,68	42,11
01447 A	4054HB, Stationsweg, 8	163409,02	435995,46	1,50	35,35	35,80	35,74	42,10
04260 B	4033KB, Linge Singel, 66	162454,29	436887,96	4,50	36,55	37,00	35,31	42,10
08609_A	4053HV, Oudesteeg, 5a	165020,88	436041,72	1,50	35,89	36,34	35,57	42,10
09463 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164925,97	436227,33	4,50	35,30	35,75	35,75	42,10
04730 A	4033KA, Linge Singel, 33	162441,15	436943,34	1,50	36,71	37,16	35,22	42,09
04906 A	4033KE, Gelderse Singel, 22	162455,29	437154,44	1,50	36,62	37,07	35,27	42,09
06319 A	4033KB, Linge Singel, 26	162444,48	437024,05	1,50	36,85	37,30	35,16	42,09
09639_A	4033KB, Linge Singel, 6	162544,48	437125,59	1,50	37,28	37,73	34,94	42,09
10179 A	4054NG, Meersteeg, 4a	162671,26	437093,14	1,50	37,04	37,49	35,06	42,09
15936 A	4053HW, Pottumsestraat, 18	166052,11	436371,40	1,50	35,49	35,94	35,69	42,09
01536 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162973,68	436186,88	1,50	36,43	36,88	35,33	42,08
01568 A	4054HB, Stationsweg, 14	163567,34	435954,53	1,50	37,41	37,86	34,84	42,08
10051_B	4033KB, Linge Singel, 4	162557,08	437133,24	4,50	36,80	37,25	35,16	42,08
05062 A	4033KE, Gelderse Singel, 16	162463,44	437183,86	1,50	37,15	37,60	34,97	42,07
09868 B	4033KA, Linge Singel, 29	162485,32	436984,46	4,50	35,82	36,27	35,55	42,07
00962 A	4053HE, Molenstraat, 20	164937,48	436089,65	1,50	35,26	35,71	35,72	42,06
09857 B	4033KA, Linge Singel, 31	162478,43	436972,24	4,50	36,64	37,09	35,21	42,06
09892_A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,87	437015,41	1,50	36,63	37,08	35,21	42,06
04306 A	4033KB, Linge Singel, 56	162416,39	436926,59	1,50	36,12	36,57	35,41	42,05
07071 B	4033KB, Linge Singel, 46	162364,93	436966,00	4,50	36,81	37,26	35,11	42,05
09858 B	4033KA, Linge Singel, 31	162481,75	436969,47	4,50	36,63	37,08	35,20	42,05
09901 A	4033KA, Linge Singel, 21	162512,83	437032,39	1,50	36,63	37,08	35,20	42,05
00993_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164065,45	436577,78	1,50	37,93	38,38	34,44	42,04
04310 B	4033KA, Linge Singel, 31b	162464,73	436944,30	4,50	36,57	37,02	35,22	42,04
09643 A	4033KC, Gelderse Singel, 15	162488,64	437124,53	4,50	36,74	37,19	35,14	42,04
09681 B	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,18	437159,82	4,50	36,69	37,14	35,16	42,04
09733 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162532,64	437183,51	4,50	36,72	37,17	35,15	42,04
09738_B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162536,09	437194,39	4,50	36,80	37,25	35,11	42,04
09849 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162475,99	436952,07	4,50	36,61	37,06	35,19	42,04
09860 B	4033KA, Linge Singel, 31	162476,79	436965,52	4,50	36,61	37,06	35,19	42,04
09894 A	4033KA, Linge Singel, 21	162508,68	437028,39	1,50	36,60	37,05	35,20	42,04
10032 A	4033KB, Linge Singel, 12	162519,73	437093,89	1,50	37,07	37,52	34,97	42,04
09847_B	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,39	436958,22	4,50	36,59	37,04	35,19	42,03
09884 A	4033KA, Linge Singel, 25	162496,78	437010,19	1,50	36,57	37,02	35,20	42,03
04313 B	4033KA, Linge Singel, 31b	162469,64	436931,52	4,50	36,61	37,06	35,16	42,02
07100 B	4033KC, Gelderse Singel, 45	162386,20	437059,71	4,50	36,84	37,29	35,06	42,02
09970 B	4033KB, Linge Singel, 18	162497,26	437064,38	4,50	36,70	37,15	35,13	42,02
10178_B	4054NG, Meersteeg, 4	162688,13	437169,08	4,50	36,52	36,97	35,21	42,02
16047 A	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165500,11	437635,83	1,50	35,48	35,93	35,59	42,02
17165 B	4053HE, Molenstraat, 6	165517,62	436095,06	4,50	35,42	35,87	35,62	42,02
09664 A	4033KA, Linge Singel, 1	162594,05	437148,77	1,50	36,67	37,12	35,13	42,01
06340 B	4033KB, Linge Singel, 24	162468,13	437031,05	4,50	36,59	37,04	35,15	42,00
08487_A	4053HD, Molenstraat, 9	164960,83	436060,44	1,50	35,89	36,34	35,43	42,00
09867 A	4033KA, Linge Singel, 29	162487,59	436985,32	1,50	36,54	36,99	35,17	42,00
01372 A	4054HC, Het Hoogbroek, 3	163420,42	435965,64	1,50	37,52	37,97	34,63	41,99
06350 B	4033KB, Linge Singel, 24	162469,35	437034,18	4,50	36,59	37,04	35,13	41,99
07085 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162437,22	437056,87	4,50	36,59	37,04	35,13	41,99
09849_A	4033KA, Linge Singel, 31a	162475,99	436952,07	1,50	36,54	36,99	35,15	41,99
10015 A	4033KC, Gelderse Singel, 19	162475,74	437090,94	1,50	36,88	37,33	34,99	41,99
10016 B	4033KC, Gelderse Singel, 19	162473,64	437085,26	4,50	36,66	37,11	35,10	41,99
01642 A	4033AR, Panderweg, 4	163729,79	437521,09	1,50	35,36	35,81	35,58	41,98
01749_A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162555,16	437212,88	1,50	36,96	37,41	34,94	41,98

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

V

BIJLAGE: BEREKENINGSRESULTATEN VERSCHUIVINGEN

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
00998 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164047,02	436596,00	1,50	38,92	39,44	39,99	46,21
00985 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164063,11	436607,91	1,50	38,75	39,26	39,82	46,04
00984 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164054,59	436611,00	1,50	37,89	38,40	38,96	45,18
01001 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163292,95	436328,40	1,50	37,34	37,87	38,41	44,63
01006_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163301,88	436307,15	1,50	36,95	37,48	38,02	44,24
00987 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164079,69	436601,74	1,50	36,94	37,45	38,01	44,23
01003 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163309,51	436322,37	1,50	36,89	37,42	37,96	44,18
01002 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163301,16	436325,29	1,50	36,63	37,15	37,70	43,92
00986 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164071,28	436604,90	1,50	36,59	37,11	37,66	43,88
01007_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163303,85	436305,97	1,50	36,52	37,06	37,59	43,81
01016 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163272,91	436315,04	1,50	36,51	37,04	37,59	43,81
09902 B	4033AR, Panderweg, 2	163608,56	437519,21	4,50	36,46	36,97	37,53	43,75
09903 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,36	437522,04	4,50	36,46	36,98	37,53	43,75
00951 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164397,05	436724,43	1,50	36,23	36,75	37,30	43,52
09904_B	4033AR, Panderweg, 2	163607,11	437524,21	4,50	36,22	36,73	37,29	43,51
08893 B	4054HA, Stationsweg, 19	163107,14	436108,13	4,50	36,21	36,74	37,28	43,50
01000 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163284,38	436331,64	1,50	36,20	36,73	37,27	43,49
00977 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163232,87	436280,57	1,50	36,17	36,70	37,24	43,46
01672 A	4033AR, Panderweg, 1	163611,61	437619,56	1,50	35,99	36,50	37,06	43,28
00994_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164064,55	436583,92	1,50	35,96	36,49	37,04	43,26
01487 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163057,36	436245,47	1,50	35,97	36,50	37,04	43,26
01488 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163065,28	436242,29	1,50	35,97	36,50	37,04	43,26
09933 A	4033AR, Panderweg, 2	163613,76	437519,11	1,50	35,97	36,49	37,04	43,26
09903 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,36	437522,04	1,50	35,95	36,47	37,02	43,24
00990_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164073,49	436580,58	1,50	35,92	36,43	36,99	43,21
01018 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163278,06	436319,92	1,50	35,91	36,44	36,98	43,20
01735 A	4033BD, J. van der Leeweg, 8	164643,38	437879,85	1,50	35,86	36,37	36,93	43,15
09904 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,11	437524,21	1,50	35,71	36,22	36,78	43,00
01639 A	4033AR, Panderweg, 4	163715,61	437519,16	1,50	35,70	36,21	36,77	42,99
01799_A	4033AR, Panderweg, 1m	163628,94	437603,91	1,50	35,65	36,16	36,72	42,94
00983 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163227,44	436282,54	1,50	35,62	36,15	36,69	42,91
01008 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163306,13	436303,45	1,50	35,62	36,15	36,69	42,91
01005 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163299,66	436309,68	1,50	35,59	36,13	36,67	42,89
08893 A	4054HA, Stationsweg, 19	163107,14	436108,13	1,50	35,57	36,10	36,64	42,86
09575_B	4054HB, Stationsweg, 2	163283,75	436010,29	4,50	35,52	36,05	36,59	42,81
01244 A	4054HA, Stationsweg, 17	163059,77	436117,02	1,50	35,39	35,92	36,46	42,68
08888 B	4054HA, Stationsweg, 19	163105,18	436130,05	4,50	35,40	35,93	36,46	42,68
08954 B	4054HA, Stationsweg, 31	163548,49	436018,79	4,50	35,39	35,91	36,46	42,68
09933 B	4033AR, Panderweg, 2	163613,76	437519,11	4,50	35,36	35,88	36,43	42,65
00982_A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163220,03	436279,88	1,50	35,35	35,88	36,42	42,64
08332 B	4053HD, Molenstraat, 21	163815,60	435935,51	4,50	35,30	35,82	36,37	42,59
08889 B	4054HA, Stationsweg, 19	163106,12	436128,17	4,50	35,28	35,81	36,36	42,58
01673 A	4033AR, Panderweg, 1	163608,66	437624,44	1,50	35,28	35,80	36,35	42,57
01671 A	4033AR, Panderweg, 1	163617,14	437620,76	1,50	35,25	35,76	36,32	42,54
08331_B	4053HD, Molenstraat, 21	163813,17	435940,88	4,50	35,23	35,75	36,30	42,52
01734 A	4033BD, J. van der Leeweg, 8	164650,30	437882,23	1,50	35,16	35,67	36,23	42,45
09575 A	4054HB, Stationsweg, 2	163283,75	436010,29	1,50	35,14	35,66	36,21	42,43
09576 B	4054HB, Stationsweg, 2	163286,13	436006,56	4,50	35,12	35,65	36,20	42,42
08332 A	4053HD, Molenstraat, 21	163815,60	435935,51	1,50	35,10	35,62	36,18	42,40
09491_B	4053HE, Molenstraat, 46	163938,29	436024,14	4,50	35,08	35,60	36,16	42,38
08954 A	4054HA, Stationsweg, 31	163548,49	436018,79	1,50	35,06	35,58	36,14	42,36
10027 B	4033KA, Linge Singel, 11	162553,96	437086,33	4,50	35,02	35,54	36,09	42,31
01455 A	4054HA, Stationsweg, 29	163428,68	436055,03	1,50	34,97	35,50	36,05	42,27
08331 A	4053HD, Molenstraat, 21	163813,17	435940,88	1,50	34,97	35,50	36,05	42,27
08898_B	4054HA, Stationsweg, 21	163109,66	436103,51	4,50	34,98	35,51	36,05	42,27
01215 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164856,33	436442,23	1,50	34,89	35,41	35,96	42,18
01454 A	4054HA, Stationsweg, 29	163428,05	436058,01	1,50	34,84	35,37	35,92	42,14
09697 B	4033KB, Linge Singel, 2	162560,64	437166,54	4,50	34,84	35,37	35,91	42,13
08975_B	4053HE, Molenstraat, 36	164060,51	436008,19	4,50	34,79	35,32	35,87	42,09

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
00940 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164405,62	436739,86	1,50	34,78	35,29	35,85	42,07
10027 A	4033KA, Linge Singel, 11	162553,96	437086,33	1,50	34,72	35,24	35,79	42,01
09891 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,86	437018,39	4,50	34,71	35,23	35,78	42,00
09398 B	4054HB, Stationsweg, 4	163359,70	435995,29	4,50	34,67	35,20	35,75	41,97
09848_B	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,78	436954,14	4,50	34,65	35,17	35,72	41,94
10181 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162667,10	437087,61	4,50	34,64	35,17	35,71	41,93
01077 A	4054HA, Stationsweg, 15	163052,22	436121,61	1,50	34,63	35,16	35,70	41,92
09613 B	4033KB, Linge Singel, 10	162532,46	437105,38	4,50	34,63	35,16	35,70	41,92
01798 A	4033AR, Panderweg, 1m	163637,33	437604,94	1,50	34,62	35,14	35,69	41,91
00950_A	4053JK, Saneringsweg, 5	164392,73	436717,00	1,50	34,60	35,12	35,67	41,89
01243 A	4054HA, Stationsweg, 17	163060,29	436120,45	1,50	34,61	35,14	35,67	41,89
09576 A	4054HB, Stationsweg, 2	163286,13	436006,56	1,50	34,59	35,12	35,67	41,89
09640 B	4033KB, Linge Singel, 6	162545,66	437122,98	4,50	34,59	35,11	35,65	41,87
01670 A	4033AR, Panderweg, 1	163618,54	437626,86	1,50	34,55	35,06	35,62	41,84
00997_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164043,86	436589,03	1,50	34,53	35,06	35,61	41,83
09739 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162536,14	437189,96	4,50	34,52	35,05	35,59	41,81
09902 A	4033AR, Panderweg, 2	163608,56	437519,21	1,50	34,51	35,03	35,58	41,80
09848 A	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,78	436954,14	1,50	34,47	35,00	35,54	41,76
09949 B	4033KB, Linge Singel, 20	162486,64	437051,59	4,50	34,43	34,96	35,50	41,72
09866_B	4033KA, Linge Singel, 29	162486,28	436987,39	4,50	34,38	34,91	35,45	41,67
08890 A	4054HA, Stationsweg, 19	163107,37	436126,24	4,50	34,34	34,87	35,41	41,63
08964 B	4054HA, Stationsweg, 31	163542,71	436025,73	4,50	34,33	34,86	35,41	41,63
08898 A	4054HA, Stationsweg, 21	163109,66	436103,51	1,50	34,30	34,83	35,37	41,59
09905 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,91	437529,24	4,50	34,28	34,80	35,35	41,57
09891_A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,86	437018,39	1,50	34,26	34,79	35,33	41,55
00952 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164401,08	436731,97	1,50	34,24	34,75	35,31	41,53
09398 A	4054HB, Stationsweg, 4	163359,70	435995,29	1,50	34,24	34,76	35,31	41,53
04731 B	4033KA, Linge Singel, 33	162437,64	436941,81	4,50	34,23	34,76	35,30	41,52
06088 B	4033KA, Linge Singel, 41	162425,56	436986,44	4,50	34,23	34,76	35,30	41,52
10204_B	4054NG, Meersteeg, 4b	162725,16	437155,19	4,50	34,22	34,74	35,29	41,51
08333 B	4053HD, Molenstraat, 21	163820,10	435935,52	4,50	34,21	34,73	35,28	41,50
09692 B	4033KE, Gelderse Singel, 14	162484,14	437164,16	4,50	34,17	34,70	35,24	41,46
10203 B	4054NG, Meersteeg, 4b	162729,34	437163,34	4,50	34,17	34,70	35,24	41,46
01486 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163046,92	436247,97	1,50	34,16	34,69	35,23	41,45
05051_B	4033KE, Gelderse Singel, 18	162444,14	437180,86	4,50	34,17	34,69	35,23	41,45
01532 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162962,25	436186,06	1,50	34,16	34,69	35,22	41,44
00999 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164049,94	436603,10	1,50	34,14	34,66	35,21	41,43
01489 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163073,29	436239,45	1,50	34,14	34,67	35,21	41,43
06587 B	4033KC, Gelderse Singel, 27	162438,63	437103,00	4,50	34,15	34,67	35,21	41,43
04258_B	4033KB, Linge Singel, 66	162456,99	436897,86	4,50	34,13	34,66	35,20	41,42
08891 A	4054HA, Stationsweg, 19	163108,10	436121,33	4,50	34,13	34,66	35,20	41,42
09905 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,91	437529,24	1,50	34,13	34,65	35,20	41,42
09948 B	4033KB, Linge Singel, 20	162486,68	437053,36	4,50	34,13	34,66	35,20	41,42
08892 B	4054HA, Stationsweg, 19	163107,70	436115,59	4,50	34,12	34,65	35,19	41,41
08887_B	4054HA, Stationsweg, 19	163101,35	436132,37	4,50	34,10	34,63	35,17	41,39
04258 A	4033KB, Linge Singel, 66	162456,99	436897,86	1,50	34,09	34,62	35,16	41,38
08333 A	4053HD, Molenstraat, 21	163820,10	435935,52	1,50	34,06	34,58	35,13	41,35
01448 A	4054HB, Stationsweg, 8	163412,11	435999,00	1,50	34,05	34,58	35,12	41,34
04730 B	4033KA, Linge Singel, 33	162441,15	436943,34	4,50	34,04	34,56	35,11	41,33
09399_B	4054HB, Stationsweg, 4	163361,86	435991,64	4,50	34,04	34,57	35,11	41,33
05239 B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162458,75	437213,80	4,50	34,03	34,55	35,10	41,32
00947 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164416,47	436709,51	1,50	34,01	34,53	35,09	41,31
10026 B	4033KA, Linge Singel, 11	162553,53	437088,49	4,50	33,98	34,50	35,05	41,27
00979 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163229,22	436271,89	1,50	33,97	34,50	35,04	41,26
10102_B	4033AK, Veldstraat, 4	165040,38	437854,44	4,50	33,97	34,48	35,04	41,26
09492 B	4053HE, Molenstraat, 46	163940,48	436022,50	4,50	33,95	34,47	35,02	41,24
09866 A	4033KA, Linge Singel, 29	162486,28	436987,39	1,50	33,95	34,48	35,02	41,24
01564 A	4054HB, Stationsweg, 14	163574,37	435957,84	1,50	33,93	34,45	35,00	41,22
09469_B	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,82	436555,56	4,50	33,92	34,45	35,00	41,22

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01645 A	4033AR, Panderweg, 4	163720,09	437516,46	1,50	33,92	34,43	34,98	41,20
08955 B	4054HA, Stationsweg, 31	163550,30	436012,35	4,50	33,89	34,41	34,96	41,18
10033 B	4033KB, Linge Singel, 12	162520,86	437091,28	4,50	33,89	34,42	34,96	41,18
01439 A	4054HB, Stationsweg, 16	163651,18	435949,48	1,50	33,87	34,40	34,95	41,17
01531_A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162962,11	436188,44	1,50	33,88	34,41	34,95	41,17
09696 B	4033KB, Linge Singel, 2	162561,79	437168,61	4,50	33,88	34,40	34,95	41,17
04246 B	4033KB, Linge Singel, 64	162438,59	436868,46	4,50	33,88	34,40	34,94	41,16
01322 A	4053HE, Molenstraat, 34	164061,92	436018,53	1,50	33,86	34,38	34,93	41,15
09399 A	4054HB, Stationsweg, 4	163361,86	435991,64	1,50	33,86	34,39	34,93	41,15
09639_B	4033KB, Linge Singel, 6	162544,48	437125,59	4,50	33,86	34,38	34,93	41,15
09214 B	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163412,51	435961,75	4,50	33,85	34,38	34,92	41,14
00942 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164422,66	436733,62	1,50	33,84	34,35	34,91	41,13
09397 B	4054HB, Stationsweg, 4	163354,68	435999,83	4,50	33,84	34,36	34,91	41,13
09612 B	4033KB, Linge Singel, 10	162530,36	437109,31	4,50	33,80	34,32	34,87	41,09
10038_A	4033KA, Linge Singel, 9	162561,56	437099,68	1,50	33,80	34,33	34,87	41,09
06528 B	4033KC, Gelderse Singel, 29	162443,13	437087,00	4,50	33,79	34,32	34,86	41,08
05993 B	4033KA, Linge Singel, 37	162424,44	436972,61	4,50	33,78	34,31	34,85	41,07
08330 B	4053HD, Molenstraat, 21	163807,24	435942,80	4,50	33,77	34,30	34,85	41,07
09424 B	4054HA, Stationsweg, 23	163151,81	436096,09	4,50	33,78	34,31	34,85	41,07
04923_B	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,80	437160,31	4,50	33,77	34,30	34,84	41,06
05052 B	4033KE, Gelderse Singel, 18	162442,99	437178,79	4,50	33,77	34,30	34,84	41,06
10032 B	4033KB, Linge Singel, 12	162519,73	437093,89	4,50	33,78	34,30	34,84	41,06
01640 A	4033AR, Panderweg, 4	163714,96	437523,49	1,50	33,76	34,27	34,83	41,05
01643 A	4033AR, Panderweg, 4	163730,14	437515,46	1,50	33,76	34,27	34,83	41,05
04312_B	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,93	436933,74	4,50	33,76	34,28	34,83	41,05
08899 B	4054HA, Stationsweg, 21	163112,73	436100,90	4,50	33,76	34,29	34,83	41,05
09698 B	4033KB, Linge Singel, 2	162557,69	437163,41	4,50	33,74	34,26	34,81	41,03
09761 A	4033KM, Betuwe Singel, 9	162487,76	437213,62	1,50	33,74	34,26	34,81	41,03
10179 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162671,26	437093,14	4,50	33,72	34,24	34,79	41,01
04736_B	4033KA, Linge Singel, 35	162431,56	436956,60	4,50	33,71	34,24	34,78	41,00
09079 B	4054HA, Stationsweg, 7	162998,40	436123,31	4,50	33,71	34,24	34,78	41,00
04982 B	4033KE, Gelderse Singel, 28	162401,55	437174,26	4,50	33,71	34,23	34,77	40,99
09490 B	4053HE, Molenstraat, 46	163933,62	436024,68	4,50	33,69	34,21	34,76	40,98
09976 A	4033KA, Linge Singel, 15	162540,49	437069,44	1,50	33,70	34,22	34,76	40,98
01445_A	4054HB, Stationsweg, 6	163385,40	436002,77	1,50	33,68	34,21	34,75	40,97
05028 B	4033KE, Gelderse Singel, 30	162392,65	437188,62	4,50	33,68	34,20	34,75	40,97
10203 A	4054NG, Meersteeg, 4b	162729,34	437163,34	1,50	33,69	34,20	34,75	40,97
04805 B	4033KC, Gelderse Singel, 23	162461,69	437118,66	4,50	33,67	34,19	34,74	40,96
09474 B	4053HE, Molenstraat, 10	165294,76	436085,66	4,50	33,67	34,19	34,74	40,96
09078_B	4054HA, Stationsweg, 7	162994,97	436125,90	4,50	33,65	34,18	34,72	40,94
09950 B	4033KB, Linge Singel, 20	162489,15	437049,61	4,50	33,65	34,18	34,71	40,93
10026 A	4033KA, Linge Singel, 11	162553,53	437088,49	1,50	33,64	34,16	34,71	40,93
09740 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162535,54	437187,39	4,50	33,63	34,16	34,70	40,92
06022 B	4033KB, Linge Singel, 50	162389,13	436976,25	4,50	33,62	34,14	34,69	40,91
01773_A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162524,53	437216,54	1,50	33,61	34,14	34,68	40,90
08330 A	4053HD, Molenstraat, 21	163807,24	435942,80	1,50	33,60	34,13	34,68	40,90
01234 A	4054HA, Stationsweg, 9	163028,58	436125,37	1,50	33,58	34,11	34,65	40,87
07084 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162438,86	437058,76	4,50	33,58	34,11	34,65	40,87
01481 A	4054NE, Brenksestraat, 2	162865,55	436186,75	1,50	33,57	34,10	34,64	40,86
09469_A	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,82	436555,56	1,50	33,56	34,09	34,64	40,86
04312 A	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,93	436933,74	1,50	33,57	34,09	34,63	40,85
09890 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,59	437020,72	4,50	33,55	34,08	34,62	40,84
01017 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163275,63	436317,43	1,50	33,54	34,06	34,61	40,83
05239 A	4033KM, Betuwe Singel, 15	162458,75	437213,80	1,50	33,54	34,06	34,61	40,83
06746_B	4033KC, Gelderse Singel, 35	162415,78	437070,96	4,50	33,55	34,07	34,61	40,83
00993 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164065,45	436577,78	1,50	33,52	34,05	34,59	40,81
01484 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163037,50	436244,62	1,50	33,52	34,05	34,59	40,81
06086 B	4033KA, Linge Singel, 41	162428,97	436991,01	4,50	33,51	34,04	34,58	40,80
09077_B	4054HA, Stationsweg, 7	162987,37	436123,70	4,50	33,51	34,04	34,58	40,80

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
04806 B	4033KC, Gelderse Singel, 23	162460,64	437116,34	4,50	33,51	34,03	34,57	40,79
04831 B	4033KE, Gelderse Singel, 38	162392,68	437124,00	4,50	33,50	34,03	34,57	40,79
04838 B	4033KE, Gelderse Singel, 38	162393,45	437126,36	4,50	33,47	34,00	34,54	40,76
05976 B	4033KA, Linge Singel, 49	162448,83	436965,24	4,50	33,47	34,00	34,54	40,76
08955_A	4054HA, Stationsweg, 31	163550,30	436012,35	1,50	33,46	33,98	34,54	40,76
09397 A	4054HB, Stationsweg, 4	163354,68	435999,83	1,50	33,47	33,99	34,54	40,76
09574 B	4054HB, Stationsweg, 2	163278,60	436013,88	4,50	33,47	34,00	34,54	40,76
09949 A	4033KB, Linge Singel, 20	162486,64	437051,59	1,50	33,46	33,99	34,53	40,75
10204 A	4054NG, Meersteeg, 4b	162725,16	437155,19	1,50	33,47	33,99	34,53	40,75
01494_A	4054JK, Saneringsweg, 1	163053,39	436214,72	1,50	33,45	33,98	34,51	40,73
01069 A	4054HC, Het Hoogbroek, 1	163418,84	435978,00	1,50	33,42	33,95	34,50	40,72
09730 B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162521,84	437181,86	4,50	33,43	33,96	34,50	40,72
10100 B	4033AK, Veldstraat, 4	165046,21	437856,21	4,50	33,43	33,94	34,50	40,72
16883 C	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	7,50	33,43	33,96	34,50	40,72
01750_A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162553,37	437210,18	1,50	33,42	33,94	34,49	40,71
09460 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164909,37	436225,22	4,50	33,39	33,91	34,47	40,69
09577 B	4054HB, Stationsweg, 2	163288,83	436001,80	4,50	33,40	33,93	34,47	40,69
01235 A	4054HA, Stationsweg, 17	163061,64	436111,70	1,50	33,38	33,91	34,45	40,67
01800 A	4033AR, Panderweg, 1m	163623,72	437610,56	1,50	33,39	33,90	34,45	40,67
08967_B	4053HE, Molenstraat, 44	164029,76	436008,18	4,50	33,37	33,90	34,45	40,67
09825 A	4033AK, Veldstraat, 2	165068,00	437965,85	1,50	33,38	33,89	34,45	40,67
09574 A	4054HB, Stationsweg, 2	163278,60	436013,88	1,50	33,36	33,89	34,43	40,65
09705 B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162498,34	437171,09	4,50	33,36	33,89	34,42	40,64
01449 A	4054HB, Stationsweg, 8	163416,61	435993,07	1,50	33,33	33,86	34,41	40,63
01485_A	4054JK, Saneringsweg, 1	163028,08	436241,28	1,50	33,34	33,87	34,41	40,63
06546 B	4033KC, Gelderse Singel, 41	162378,93	437088,60	4,50	33,34	33,87	34,41	40,63
09461 A	4053JH, Veldsteeg, 3	164913,02	436226,83	1,50	33,33	33,86	34,41	40,63
01242 A	4054HA, Stationsweg, 17	163058,93	436122,66	1,50	33,32	33,85	34,39	40,61
06658 B	4033KE, Gelderse Singel, 36	162382,79	437140,40	4,50	33,32	33,85	34,39	40,61
09685_B	4033KE, Gelderse Singel, 14	162483,44	437161,74	4,50	33,32	33,85	34,39	40,61
17168 C	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	7,50	33,31	33,84	34,39	40,61
01212 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164846,24	436438,58	1,50	33,30	33,83	34,38	40,60
09474 A	4053HE, Molenstraat, 10	165294,76	436085,66	1,50	33,30	33,83	34,38	40,60
01076 A	4054HA, Stationsweg, 15	163050,31	436124,08	1,50	33,29	33,82	34,36	40,58
10176_B	4054NG, Meersteeg, 4	162702,14	437158,14	4,50	33,30	33,82	34,36	40,58
10180 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162669,06	437089,61	4,50	33,29	33,83	34,36	40,58
09468 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,57	436558,86	1,50	33,27	33,80	34,35	40,57
09878 B	4033KA, Linge Singel, 27	162485,09	436989,27	4,50	33,26	33,78	34,33	40,55
01644 A	4033AR, Panderweg, 4	163725,06	437512,21	1,50	33,25	33,76	34,32	40,54
09215_B	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163421,23	435959,46	4,50	33,24	33,76	34,31	40,53
01446 A	4054HB, Stationsweg, 6	163389,10	435995,93	1,50	33,23	33,75	34,30	40,52
08899 A	4054HA, Stationsweg, 21	163112,73	436100,90	1,50	33,23	33,76	34,30	40,52
01079 A	4054HA, Stationsweg, 15	163050,68	436111,95	1,50	33,23	33,76	34,29	40,51
04737 B	4033KA, Linge Singel, 35	162430,55	436951,20	4,50	33,22	33,75	34,29	40,51
01087_A	4054HA, Stationsweg, 11	163036,95	436123,70	1,50	33,21	33,74	34,28	40,50
10181 A	4054NG, Meersteeg, 4a	162667,10	437087,61	1,50	33,21	33,73	34,28	40,50
09079 A	4054HA, Stationsweg, 7	162998,40	436123,31	1,50	33,21	33,73	34,27	40,49
00989 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164068,68	436588,62	1,50	33,18	33,70	34,26	40,48
04247 B	4033KB, Linge Singel, 64	162437,39	436866,44	4,50	33,19	33,72	34,25	40,47
09877_B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,93	436991,30	4,50	33,19	33,71	34,25	40,47
10062 B	4033KA, Linge Singel, 3	162588,19	437131,37	4,50	33,18	33,71	34,25	40,47
01088 A	4054HA, Stationsweg, 11	163041,96	436118,71	1,50	33,18	33,71	34,24	40,46
01236 A	4054HA, Stationsweg, 17	163062,35	436105,60	1,50	33,17	33,70	34,24	40,46
06186 B	4033KB, Linge Singel, 36	162376,33	437005,60	4,50	33,18	33,70	34,24	40,46
09763_A	4033KM, Betuwe Singel, 7	162496,80	437215,50	1,50	33,17	33,69	34,24	40,46
09948 A	4033KB, Linge Singel, 20	162486,68	437053,36	1,50	33,17	33,70	34,24	40,46
10102 A	4033AK, Veldstraat, 4	165040,38	437854,44	1,50	33,17	33,68	34,24	40,46
06087 B	4033KA, Linge Singel, 41	162426,58	436988,62	4,50	33,16	33,69	34,23	40,45
09078_A	4054HA, Stationsweg, 7	162994,97	436125,90	1,50	33,16	33,69	34,23	40,45

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09763 B	4033KM, Betuwe Singel, 7	162496,80	437215,50	4,50	33,16	33,68	34,23	40,45
01830 A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162525,60	437245,84	1,50	33,15	33,68	34,22	40,44
17168 B	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	4,50	33,14	33,67	34,22	40,44
06319 B	4033KB, Linge Singel, 26	162444,48	437024,05	4,50	33,15	33,67	34,21	40,43
08974_B	4053HE, Molenstraat, 38	164051,87	436009,07	4,50	33,13	33,66	34,21	40,43
06303 B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162321,48	437022,85	4,50	33,12	33,64	34,19	40,41
09386 A	4053HD, Molenstraat, 19	163883,94	435945,34	1,50	33,12	33,64	34,19	40,41
06065 B	4033KA, Linge Singel, 39	162422,08	436983,01	4,50	33,11	33,64	34,18	40,40
08969 B	4053HE, Molenstraat, 42	164034,98	436008,40	4,50	33,11	33,63	34,18	40,40
09704_B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162499,00	437173,61	4,50	33,11	33,64	34,18	40,40
09377 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164693,89	436785,25	4,50	33,10	33,62	34,17	40,39
16883 B	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	4,50	33,11	33,64	34,17	40,39
06783 B	4033KH, Liendense Singel, 7	162348,37	437190,62	4,50	33,09	33,62	34,16	40,38
08956 B	4054HA, Stationsweg, 31	163552,89	436009,40	4,50	33,08	33,60	34,16	40,38
09664_B	4033KA, Linge Singel, 1	162594,05	437148,77	4,50	33,09	33,62	34,16	40,38
09697 A	4033KB, Linge Singel, 2	162560,64	437166,54	1,50	33,10	33,62	34,16	40,38
09890 A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,59	437020,72	1,50	33,09	33,61	34,16	40,38
10068 B	4033KA, Linge Singel, 3	162586,59	437137,52	4,50	33,10	33,62	34,16	40,38
08980 B	4053HE, Molenstraat, 36	164058,16	436006,97	4,50	33,08	33,60	34,15	40,37
09386_B	4053HD, Molenstraat, 19	163883,94	435945,34	4,50	33,08	33,60	34,15	40,37
09666 B	4033KA, Linge Singel, 1	162589,04	437144,82	4,50	33,09	33,61	34,15	40,37
10221 B	4033KA, Linge Singel, 5	162583,24	437126,19	4,50	33,08	33,61	34,15	40,37
07083 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162443,27	437061,23	4,50	33,08	33,60	34,14	40,36
08970 B	4053HE, Molenstraat, 42	164038,24	436008,53	4,50	33,07	33,59	34,14	40,36
09387_A	4053HD, Molenstraat, 19	163890,10	435944,85	1,50	33,07	33,60	34,14	40,36
16882 C	4054HA, Stationsweg, 3	162793,26	436053,36	7,50	33,07	33,60	34,14	40,36
09387 B	4053HD, Molenstraat, 19	163890,10	435944,85	4,50	33,06	33,59	34,13	40,35
01372 A	4054HC, Het Hoogbroek, 3	163420,42	435965,64	1,50	33,04	33,56	34,11	40,33
04722 B	4033KA, Linge Singel, 33	162437,69	436937,54	4,50	33,05	33,57	34,11	40,33
05370_B	4033KM, Betuwe Singel, 27	162360,95	437241,06	4,50	33,04	33,57	34,11	40,33
10222 B	4033KA, Linge Singel, 5	162583,69	437124,15	4,50	33,05	33,57	34,11	40,33
01323 A	4053HE, Molenstraat, 34	164065,69	436020,57	1,50	33,02	33,55	34,10	40,32
10015 A	4033KC, Gelderse Singel, 19	162475,74	437090,94	1,50	33,03	33,56	34,10	40,32
16048 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165498,95	437637,42	4,50	33,03	33,54	34,10	40,32
05244_B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162463,35	437217,35	4,50	33,02	33,55	34,09	40,31
10223 B	4033KA, Linge Singel, 5	162581,81	437119,53	4,50	33,02	33,55	34,09	40,31
01452 A	4054HB, Stationsweg, 8	163407,25	435988,55	1,50	33,01	33,54	34,08	40,30
05975 B	4033KA, Linge Singel, 49	162445,12	436968,24	4,50	33,02	33,54	34,08	40,30
08942 A	4054NE, Brenksestraat, 6	162733,29	436208,77	1,50	33,01	33,54	34,08	40,30
09762_B	4033KM, Betuwe Singel, 7	162502,11	437215,50	4,50	33,01	33,53	34,08	40,30
09946 A	4033AH, Vogelenzangseweg, 48	163121,84	438045,03	1,50	33,01	33,53	34,08	40,30
01568 A	4054HB, Stationsweg, 14	163567,34	435954,53	1,50	33,00	33,53	34,07	40,29
09462 A	4053JH, Veldsteeg, 3	164918,49	436230,24	1,50	33,00	33,52	34,07	40,29
09376 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164689,97	436791,88	4,50	32,98	33,51	34,06	40,28
10209_A	4033KA, Linge Singel, 19	162519,68	437044,04	1,50	32,99	33,51	34,06	40,28
01438 A	4054HB, Stationsweg, 16	163647,31	435952,52	1,50	32,98	33,50	34,05	40,27
09491 A	4053HE, Molenstraat, 46	163938,29	436024,14	1,50	32,97	33,49	34,05	40,27
09760 A	4033KM, Betuwe Singel, 9	162492,30	437213,80	1,50	32,98	33,50	34,05	40,27
10221 A	4033KA, Linge Singel, 5	162583,24	437126,19	1,50	32,98	33,51	34,05	40,27
06534_B	4033KG, Gelderse Singel, 58	162298,25	437087,91	4,50	32,97	33,49	34,04	40,26
01440 A	4054HB, Stationsweg, 16	163653,02	435946,43	1,50	32,96	33,48	34,03	40,25
04246 A	4033KB, Linge Singel, 64	162438,59	436868,46	1,50	32,97	33,49	34,03	40,25
05028 A	4033KE, Gelderse Singel, 30	162392,65	437188,62	1,50	32,96	33,49	34,03	40,25
09381 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164681,97	436789,01	4,50	32,96	33,47	34,03	40,25
05051_A	4033KE, Gelderse Singel, 18	162444,14	437180,86	1,50	32,94	33,46	34,01	40,23
06023 B	4033KB, Linge Singel, 50	162385,65	436973,48	4,50	32,94	33,47	34,01	40,23
10164 B	4054NG, Meersteeg, 4	162680,93	437161,15	4,50	32,95	33,47	34,01	40,23
01441 A	4054HB, Stationsweg, 16	163654,95	435944,44	1,50	32,93	33,45	34,00	40,22
09692_A	4033KE, Gelderse Singel, 14	162484,14	437164,16	1,50	32,94	33,46	34,00	40,22

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
10223 A	4033KA, Linge Singel, 5	162581,81	437119,53	1,50	32,93	33,45	33,99	40,21
09460 A	4053JH, Veldsteeg, 3	164909,37	436225,22	1,50	32,90	33,42	33,97	40,19
09992 B	4033KA, Linge Singel, 13	162552,66	437081,11	4,50	32,89	33,41	33,96	40,18
09993 B	4033KA, Linge Singel, 13	162553,08	437078,79	4,50	32,89	33,42	33,96	40,18
10020_B	4033KA, Linge Singel, 11	162554,48	437083,94	4,50	32,89	33,41	33,96	40,18
08777 B	4054NG, Meersteeg, 2a	162493,22	436799,91	4,50	32,88	33,42	33,95	40,17
09824 B	4033AK, Veldstraat, 2	165068,44	437957,96	4,50	32,88	33,40	33,95	40,17
09077 A	4054HA, Stationsweg, 7	162987,37	436123,70	1,50	32,87	33,40	33,94	40,16
09620 B	4033KA, Linge Singel, 7	162567,42	437111,96	4,50	32,87	33,39	33,94	40,16
09992_A	4033KA, Linge Singel, 13	162552,66	437081,11	1,50	32,87	33,39	33,94	40,16
01324 A	4053HE, Molenstraat, 34	164071,17	436020,11	1,50	32,86	33,38	33,93	40,15
01456 A	4054HA, Stationsweg, 29	163429,38	436050,61	1,50	32,85	33,38	33,93	40,15
09353 B	4054NE, Brenksestraat, 10	162601,50	436215,31	4,50	32,87	33,39	33,93	40,15
04731 A	4033KA, Linge Singel, 33	162437,64	436941,81	1,50	32,85	33,38	33,92	40,14
07084_A	4033KC, Gelderse Singel, 31	162438,86	437058,76	1,50	32,85	33,38	33,92	40,14
09878 A	4033KA, Linge Singel, 27	162485,09	436989,27	1,50	32,85	33,37	33,92	40,14
10222 A	4033KA, Linge Singel, 5	162583,69	437124,15	1,50	32,85	33,37	33,92	40,14
01426 A	4053JK, Saneringsweg, 9	164737,72	436802,50	1,50	32,84	33,36	33,91	40,13
09655 A	4033KC, Gelderse Singel, 11	162507,79	437146,99	1,50	32,84	33,37	33,91	40,13
09995_B	4033KA, Linge Singel, 13	162546,95	437076,21	4,50	32,85	33,37	33,91	40,13
09624 B	4033KA, Linge Singel, 7	162564,06	437114,48	4,50	32,83	33,36	33,90	40,12
09744 B	4033KM, Betuwe Singel, 5	162509,75	437217,30	4,50	32,83	33,35	33,90	40,12
10061 B	4033KA, Linge Singel, 3	162586,98	437133,44	4,50	32,83	33,34	33,90	40,12
09468 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,57	436558,86	4,50	32,81	33,34	33,89	40,11
09621_B	4033KA, Linge Singel, 7	162566,59	437107,17	4,50	32,82	33,35	33,89	40,11
10068 A	4033KA, Linge Singel, 3	162586,59	437137,52	1,50	32,82	33,34	33,89	40,11
08956 A	4054HA, Stationsweg, 31	163552,89	436009,40	1,50	32,81	33,33	33,88	40,10
09377 A	4053JK, Saneringsweg, 7	164693,89	436785,25	1,50	32,80	33,33	33,88	40,10
05052 A	4033KE, Gelderse Singel, 18	162442,99	437178,79	1,50	32,80	33,32	33,87	40,09
06095_A	4033KA, Linge Singel, 43	162440,28	436990,70	1,50	32,80	33,32	33,87	40,09
09467 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164778,45	436558,72	4,50	32,80	33,31	33,87	40,09
09682 A	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,85	437154,56	1,50	32,80	33,32	33,87	40,09
04260 A	4033KB, Linge Singel, 66	162454,29	436887,96	1,50	32,80	33,32	33,86	40,08
09830 B	4033AK, Veldstraat, 2	165073,25	437958,08	4,50	32,79	33,31	33,86	40,08
09976_B	4033KA, Linge Singel, 15	162540,49	437069,44	4,50	32,79	33,32	33,86	40,08
09977 B	4033KA, Linge Singel, 15	162542,06	437064,99	4,50	32,79	33,31	33,86	40,08
04775 B	4033KE, Gelderse Singel, 42	162354,85	437118,57	4,50	32,78	33,31	33,85	40,07
06260 B	4033KB, Linge Singel, 32	162401,08	437015,15	4,50	32,77	33,30	33,84	40,06
09336 B	4053HE, Molenstraat, 32	164373,44	436040,41	4,50	32,77	33,29	33,84	40,06
09344_B	4053HE, Molenstraat, 32	164371,40	436034,13	4,50	32,77	33,29	33,84	40,06
16882 B	4054HA, Stationsweg, 3	162793,26	436053,36	4,50	32,76	33,29	33,83	40,05
01749 A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162555,16	437212,88	1,50	32,75	33,27	33,82	40,04
09666 A	4033KA, Linge Singel, 1	162589,04	437144,82	1,50	32,75	33,27	33,82	40,04
10038 B	4033KA, Linge Singel, 9	162561,56	437099,68	4,50	32,75	33,28	33,82	40,04
10062_A	4033KA, Linge Singel, 3	162588,19	437131,37	1,50	32,75	33,27	33,82	40,04
01746 A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162552,85	437194,75	1,50	32,74	33,27	33,81	40,03
09379 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164687,15	436782,80	4,50	32,73	33,24	33,80	40,02
09652 A	4033KC, Gelderse Singel, 9	162514,84	437127,21	1,50	32,73	33,25	33,80	40,02
10025 B	4033KA, Linge Singel, 11	162555,83	437090,54	4,50	32,73	33,25	33,80	40,02
10100_A	4033AK, Veldstraat, 4	165046,21	437856,21	1,50	32,73	33,24	33,80	40,02
08334 B	4053HD, Molenstraat, 21	163828,15	435927,69	4,50	32,72	33,24	33,79	40,01
05245 B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162460,40	437215,65	4,50	32,70	33,23	33,77	39,99
04924 B	4033KE, Gelderse Singel, 26	162410,64	437155,60	4,50	32,69	33,21	33,75	39,97
09621 A	4033KA, Linge Singel, 7	162566,59	437107,17	1,50	32,69	33,21	33,75	39,97
09638_B	4033KB, Linge Singel, 6	162543,26	437128,58	4,50	32,68	33,20	33,75	39,97
09731 B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162519,39	437177,91	4,50	32,68	33,20	33,75	39,97
06747 B	4033KC, Gelderse Singel, 35	162413,74	437068,94	4,50	32,68	33,20	33,74	39,96
09877 A	4033KA, Linge Singel, 27	162483,93	436991,30	1,50	32,68	33,20	33,74	39,96
04310_A	4033KA, Linge Singel, 31b	162464,73	436944,30	1,50	32,66	33,18	33,73	39,95

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09762 A	4033KM, Betuwe Singel, 7	162502,11	437215,50	1,50	32,66	33,18	33,73	39,95
10042 A	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	162997,84	437779,96	1,50	32,66	33,18	33,73	39,95
01530 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162958,64	436189,53	1,50	32,65	33,18	33,72	39,94
04982 A	4033KE, Gelderse Singel, 28	162401,55	437174,26	1,50	32,64	33,17	33,71	39,93
06605_B	4033KG, Gelderse Singel, 62	162285,95	437104,16	4,50	32,63	33,15	33,70	39,92
01216 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164859,04	436443,86	1,50	32,61	33,14	33,69	39,91
01744 A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162552,79	437201,49	1,50	32,62	33,15	33,69	39,91
04983 B	4033KE, Gelderse Singel, 28	162402,39	437169,70	4,50	32,62	33,15	33,69	39,91
06089 B	4033KA, Linge Singel, 41	162422,58	436986,15	4,50	32,62	33,15	33,69	39,91
08966_B	4053HE, Molenstraat, 44	164026,09	436003,31	4,50	32,62	33,15	33,69	39,91
09577 A	4054HB, Stationsweg, 2	163288,83	436001,80	1,50	32,61	33,14	33,68	39,90
01346 A	4054HA, Stationsweg, 27a	163322,04	436062,98	1,50	32,60	33,13	33,67	39,89
05278 B	4033KJ, Liendense Singel, 6	162313,50	437235,71	4,50	32,60	33,12	33,67	39,89
09215 A	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163421,23	435959,46	1,50	32,59	33,12	33,67	39,89
10020_A	4033KA, Linge Singel, 11	162554,48	437083,94	1,50	32,60	33,12	33,67	39,89
09336 A	4053HE, Molenstraat, 32	164373,44	436040,41	1,50	32,59	33,11	33,66	39,88
09630 B	4033KB, Linge Singel, 8	162542,08	437113,99	4,50	32,59	33,12	33,66	39,88
09993 A	4033KA, Linge Singel, 13	162553,08	437078,79	1,50	32,59	33,11	33,66	39,88
09345 B	4053HE, Molenstraat, 32	164373,02	436035,86	4,50	32,58	33,10	33,65	39,87
09695_B	4033KB, Linge Singel, 2	162561,89	437173,44	4,50	32,58	33,11	33,65	39,87
09950 A	4033KB, Linge Singel, 20	162489,15	437049,61	1,50	32,59	33,12	33,65	39,87
06657 B	4033KE, Gelderse Singel, 36	162383,63	437142,52	4,50	32,57	33,09	33,64	39,86
08772 A	4054NG, Meersteeg, 2b	162491,81	436797,59	1,50	32,57	33,10	33,64	39,86
10179 A	4054NG, Meersteeg, 4a	162671,26	437093,14	1,50	32,57	33,09	33,64	39,86
07100_A	4033KC, Gelderse Singel, 45	162386,20	437059,71	1,50	32,57	33,09	33,63	39,85
07118 B	4033KJ, Liendense Singel, 4	162322,04	437218,18	4,50	32,56	33,09	33,63	39,85
09644 B	4033KC, Gelderse Singel, 15	162486,71	437121,90	4,50	32,57	33,09	33,63	39,85
10187 B	4054NG, Meersteeg, 13	162541,88	436981,69	4,50	32,56	33,09	33,63	39,85
01078 A	4054HA, Stationsweg, 15	163051,16	436116,72	1,50	32,56	33,09	33,62	39,84
01359_A	4054HA, Stationsweg, 27	163211,77	436088,78	1,50	32,55	33,08	33,62	39,84
01751 A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162551,21	437207,07	1,50	32,55	33,07	33,62	39,84
09892 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,87	437015,41	4,50	32,54	33,06	33,61	39,83
10188 B	4054NG, Meersteeg, 13	162543,96	436976,55	4,50	32,54	33,07	33,61	39,83
01217 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164863,62	436439,54	1,50	32,53	33,05	33,60	39,82
10061_A	4033KA, Linge Singel, 3	162586,98	437133,44	1,50	32,53	33,04	33,60	39,82
06528 A	4033KC, Gelderse Singel, 29	162443,13	437087,00	1,50	32,52	33,05	33,59	39,81
09651 B	4033KC, Gelderse Singel, 9	162516,89	437132,94	4,50	32,53	33,05	33,59	39,81
09652 B	4033KC, Gelderse Singel, 9	162514,84	437127,21	4,50	32,53	33,05	33,59	39,81
09682 B	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,85	437154,56	4,50	32,52	33,05	33,59	39,81
09884_B	4033KA, Linge Singel, 25	162496,78	437010,19	4,50	32,53	33,05	33,59	39,81
09893 B	4033KA, Linge Singel, 23	162498,58	437012,49	4,50	32,52	33,05	33,59	39,81
09960 B	4033KA, Linge Singel, 17	162526,81	437056,98	4,50	32,52	33,04	33,59	39,81
10025 A	4033KA, Linge Singel, 11	162555,83	437090,54	1,50	32,52	33,05	33,59	39,81
10191 B	4054NG, Meersteeg, 13	162538,49	436970,76	4,50	32,52	33,05	33,59	39,81
07096_B	4033KC, Gelderse Singel, 45	162384,08	437067,60	4,50	32,51	33,03	33,58	39,80
09461 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164913,02	436226,83	4,50	32,50	33,03	33,58	39,80
09462 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164918,49	436230,24	4,50	32,51	33,03	33,58	39,80
09626 A	4033KC, Gelderse Singel, 17	162493,04	437111,14	1,50	32,51	33,04	33,58	39,80
09733 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162532,64	437183,51	4,50	32,52	33,04	33,58	39,80
09965_B	4033KB, Linge Singel, 14	162517,38	437082,19	4,50	32,51	33,03	33,58	39,80
15414 B	4053HW, Pottumsestraat, 11	165932,22	436404,97	4,50	32,50	33,03	33,58	39,80
09400 B	4054HB, Stationsweg, 4	163363,63	435984,88	4,50	32,49	33,02	33,57	39,79
10120 B	4033AK, Veldstraat, 3	165186,16	438175,95	4,50	32,50	33,01	33,57	39,79
10192 A	4054NG, Meersteeg, 13	162536,46	436962,79	1,50	32,50	33,03	33,57	39,79
07070_B	4033KB, Linge Singel, 46	162365,25	436970,33	4,50	32,49	33,02	33,56	39,78
09343 B	4053HE, Molenstraat, 32	164370,09	436032,72	4,50	32,48	33,01	33,56	39,78
09627 B	4033KC, Gelderse Singel, 17	162490,94	437105,41	4,50	32,49	33,01	33,56	39,78
10042 B	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	162997,84	437779,96	4,50	32,49	33,01	33,56	39,78
10050_B	4033KB, Linge Singel, 4	162555,51	437139,08	4,50	32,50	33,02	33,56	39,78

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
10189 B	4054NG, Meersteeg, 13	162540,82	436972,41	4,50	32,49	33,01	33,55	39,77
01774 A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162521,95	437215,25	1,50	32,48	33,01	33,54	39,76
04831 A	4033KE, Gelderse Singel, 38	162392,68	437124,00	1,50	32,47	33,00	33,54	39,76
06088 A	4033KA, Linge Singel, 41	162425,56	436986,44	1,50	32,48	33,00	33,54	39,76
06264_B	4033KD, Gelderse Singel, 69	162266,83	437012,65	4,50	32,47	33,00	33,54	39,76
10011 B	4033BD, J. van der Leeweg, 2	163869,35	438083,26	4,50	32,47	32,98	33,54	39,76
01745 A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162553,60	437196,30	1,50	32,46	32,98	33,53	39,75
08900 B	4054HA, Stationsweg, 21	163111,58	436094,61	4,50	32,46	32,98	33,53	39,75
09961 B	4033KA, Linge Singel, 17	162528,98	437053,29	4,50	32,46	32,98	33,53	39,75
01832_A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162519,90	437242,17	1,50	32,45	32,98	33,52	39,74
09626 B	4033KC, Gelderse Singel, 17	162493,04	437111,14	4,50	32,45	32,98	33,52	39,74
17166 C	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	7,50	32,44	32,96	33,52	39,74
09639 A	4033KB, Linge Singel, 6	162544,48	437125,59	1,50	32,44	32,96	33,51	39,73
09879 B	4033KA, Linge Singel, 25	162490,53	437007,74	4,50	32,44	32,97	33,51	39,73
09995_A	4033KA, Linge Singel, 13	162546,95	437076,21	1,50	32,44	32,97	33,51	39,73
00489 A	4033KC, Gelderse Singel, 39	162409,55	437087,48	1,50	32,43	32,96	33,50	39,72
06509 B	4033KC, Gelderse Singel, 37	162408,89	437086,20	4,50	32,43	32,96	33,50	39,72
09738 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162536,09	437194,39	4,50	32,43	32,95	33,50	39,72
09894 B	4033KA, Linge Singel, 21	162508,68	437028,39	4,50	32,44	32,96	33,50	39,72
10191_A	4054NG, Meersteeg, 13	162538,49	436970,76	1,50	32,44	32,97	33,50	39,72
08334 A	4053HD, Molenstraat, 21	163828,15	435927,69	1,50	32,41	32,93	33,49	39,71
10015 B	4033KC, Gelderse Singel, 19	162475,74	437090,94	4,50	32,42	32,94	33,49	39,71
09875 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,63	436999,69	4,50	32,41	32,94	33,48	39,70
09876 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,74	436995,77	4,50	32,41	32,93	33,48	39,70
09977_A	4033KA, Linge Singel, 15	162542,06	437064,99	1,50	32,39	32,91	33,46	39,68
06293 B	4033KB, Linge Singel, 30	162419,58	437018,50	4,50	32,39	32,92	33,45	39,67
06304 B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162317,95	437020,23	4,50	32,39	32,92	33,45	39,67
09825 B	4033AK, Veldstraat, 2	165068,00	437965,85	4,50	32,38	32,89	33,45	39,67
09988 B	4033KB, Linge Singel, 16	162507,38	437069,44	4,50	32,38	32,91	33,45	39,67
17166_B	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	4,50	32,37	32,90	33,45	39,67
08777 A	4054NG, Meersteeg, 2a	162493,22	436799,91	1,50	32,38	32,91	33,44	39,66
09665 B	4033KA, Linge Singel, 1	162591,82	437147,86	4,50	32,38	32,91	33,44	39,66
09901 B	4033KA, Linge Singel, 21	162512,83	437032,39	4,50	32,37	32,90	33,44	39,66
10054 A	4033KC, Gelderse Singel, 13	162482,29	437135,94	1,50	32,38	32,90	33,44	39,66
01477_A	4054NE, Brenksestraat, 2	162876,95	436177,57	1,50	32,36	32,89	33,43	39,65
04860 B	4033KE, Gelderse Singel, 46	162343,20	437137,67	4,50	32,36	32,88	33,43	39,65
06406 B	4033KD, Gelderse Singel, 57	162327,62	437036,35	4,50	32,36	32,89	33,43	39,65
09867 B	4033KA, Linge Singel, 29	162487,59	436985,32	4,50	32,36	32,88	33,43	39,65
10189 A	4054NG, Meersteeg, 13	162540,82	436972,41	1,50	32,36	32,89	33,43	39,65
10192_B	4054NG, Meersteeg, 13	162536,46	436962,79	4,50	32,37	32,89	33,43	39,65
16047 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165500,11	437635,83	4,50	32,35	32,87	33,43	39,65
09655 B	4033KC, Gelderse Singel, 11	162507,79	437146,99	4,50	32,36	32,88	33,42	39,64
09987 B	4033KB, Linge Singel, 16	162505,81	437075,33	4,50	32,36	32,88	33,42	39,64
10209 B	4033KA, Linge Singel, 19	162519,68	437044,04	4,50	32,36	32,88	33,42	39,64
01424_A	4053JK, Saneringsweg, 9	164731,30	436812,56	1,50	32,34	32,85	33,41	39,63
06303 A	4033KD, Gelderse Singel, 59	162321,48	437022,85	1,50	32,34	32,87	33,41	39,63
07083 A	4033KC, Gelderse Singel, 31	162443,27	437061,23	1,50	32,34	32,86	33,41	39,63
09670 B	4033KB, Linge Singel, 2a	162555,82	437147,30	4,50	32,33	32,86	33,40	39,62
09900 B	4033KA, Linge Singel, 21	162511,31	437036,98	4,50	32,33	32,86	33,40	39,62
17168_A	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	1,50	32,32	32,85	33,40	39,62
05062 A	4033KE, Gelderse Singel, 16	162463,44	437183,86	1,50	32,32	32,84	33,39	39,61
06319 A	4033KB, Linge Singel, 26	162444,48	437024,05	1,50	32,32	32,85	33,39	39,61
09425 B	4054HA, Stationsweg, 23	163156,99	436091,52	4,50	32,31	32,84	33,39	39,61
09643 A	4033KC, Gelderse Singel, 15	162488,64	437124,53	4,50	32,33	32,85	33,39	39,61
04806_A	4033KC, Gelderse Singel, 23	162460,64	437116,34	1,50	32,31	32,84	33,38	39,60
09664 A	4033KA, Linge Singel, 1	162594,05	437148,77	1,50	32,30	32,82	33,36	39,58
09730 A	4033KE, Gelderse Singel, 8	162521,84	437181,86	1,50	32,30	32,82	33,36	39,58
10187 A	4054NG, Meersteeg, 13	162541,88	436981,69	1,50	32,29	32,82	33,36	39,58
10188_A	4054NG, Meersteeg, 13	162543,96	436976,55	1,50	32,29	32,82	33,36	39,58

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
04247 A	4033KB, Linge Singel, 64	162437,39	436866,44	1,50	32,29	32,82	33,35	39,57
07100 B	4033KC, Gelderse Singel, 45	162386,20	437059,71	4,50	32,28	32,80	33,35	39,57
08347 B	4053HE, Molenstraat, 28	164496,42	436077,70	4,50	32,28	32,80	33,35	39,57
08350 B	4053HE, Molenstraat, 28	164506,73	436079,65	4,50	32,26	32,79	33,34	39,56
09627_A	4033KC, Gelderse Singel, 17	162490,94	437105,41	1,50	32,26	32,78	33,33	39,55
09644 A	4033KC, Gelderse Singel, 15	162486,71	437121,90	1,50	32,26	32,78	33,33	39,55
06143 B	4033KB, Linge Singel, 40	162342,13	436991,15	4,50	32,26	32,78	33,32	39,54
09344 A	4053HE, Molenstraat, 32	164371,40	436034,13	1,50	32,25	32,77	33,32	39,54
09492 A	4053HE, Molenstraat, 46	163940,48	436022,50	1,50	32,24	32,76	33,32	39,54
09861_B	4033KA, Linge Singel, 29	162482,44	436980,87	4,50	32,26	32,78	33,32	39,54
04310 B	4033KA, Linge Singel, 31b	162464,73	436944,30	4,50	32,25	32,77	33,31	39,53
09640 A	4033KB, Linge Singel, 6	162545,66	437122,98	1,50	32,25	32,77	33,31	39,53
09713 B	4033KE, Gelderse Singel, 10	162512,34	437174,01	4,50	32,24	32,76	33,31	39,53
01831 A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162523,91	437244,10	1,50	32,24	32,77	33,30	39,52
06658_A	4033KE, Gelderse Singel, 36	162382,79	437140,40	1,50	32,23	32,76	33,30	39,52
07071 B	4033KB, Linge Singel, 46	162364,93	436966,00	4,50	32,23	32,75	33,30	39,52
08772 B	4054NG, Meersteeg, 2b	162491,81	436797,59	4,50	32,23	32,76	33,30	39,52
08776 B	4054NG, Meersteeg, 2a	162494,37	436807,13	4,50	32,23	32,76	33,30	39,52
08881 B	4054HA, Stationsweg, 19	163094,29	436107,20	4,50	32,22	32,75	33,29	39,51
10094_B	4033AH, Vogelenzangseweg, 50	162984,56	437826,38	4,50	32,22	32,74	33,29	39,51
06783 A	4033KH, Liendense Singel, 7	162348,37	437190,62	1,50	32,21	32,74	33,28	39,50
09345 A	4053HE, Molenstraat, 32	164373,02	436035,86	1,50	32,20	32,73	33,28	39,50
09385 B	4053HD, Molenstraat, 17	164238,71	435959,66	4,50	32,21	32,74	33,28	39,50
09390 A	4053HD, Molenstraat, 19	163880,96	435940,30	1,50	32,20	32,73	33,28	39,50
09456_B	4053JH, Veldsteeg, 2	165000,39	436190,75	4,50	32,21	32,73	33,28	39,50
10051 B	4033KB, Linge Singel, 4	162557,08	437133,24	4,50	32,21	32,73	33,28	39,50
01213 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164851,42	436439,98	1,50	32,19	32,72	33,27	39,49
04260 B	4033KB, Linge Singel, 66	162454,29	436887,96	4,50	32,20	32,72	33,27	39,49
04838 A	4033KE, Gelderse Singel, 38	162393,45	437126,36	1,50	32,20	32,73	33,27	39,49
04925_A	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,15	437149,71	1,50	32,20	32,72	33,27	39,49
09754 A	4033KM, Betuwe Singel, 11	162481,71	437213,72	1,50	32,21	32,73	33,27	39,49
09901 A	4033KA, Linge Singel, 21	162512,83	437032,39	1,50	32,20	32,73	33,27	39,49
10034 B	4033KB, Linge Singel, 12	162521,13	437087,09	4,50	32,20	32,73	33,27	39,49
06391 B	4033KD, Gelderse Singel, 63	162296,88	437037,00	4,50	32,19	32,72	33,26	39,48
06480_B	4033KG, Gelderse Singel, 74	162230,80	437074,31	4,50	32,19	32,71	33,26	39,48
06772 B	4033KH, Liendense Singel, 11	162316,93	437179,51	4,50	32,20	32,72	33,26	39,48
09857 B	4033KA, Linge Singel, 31	162478,43	436972,24	4,50	32,19	32,71	33,26	39,48
09892 A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,87	437015,41	1,50	32,19	32,72	33,26	39,48
10054 B	4033KC, Gelderse Singel, 13	162482,29	437135,94	4,50	32,19	32,72	33,26	39,48
09614_B	4033KB, Linge Singel, 10	162531,98	437101,09	4,50	32,19	32,71	33,25	39,47
09665 A	4033KA, Linge Singel, 1	162591,82	437147,86	1,50	32,18	32,72	33,25	39,47
10224 B	4033KA, Linge Singel, 5	162578,28	437117,32	4,50	32,19	32,72	33,25	39,47
01476 A	4054NE, Brenksestraat, 2	162871,22	436183,24	1,50	32,17	32,70	33,24	39,46
06551 B	4033KG, Gelderse Singel, 68	162261,42	437085,48	4,50	32,18	32,70	33,24	39,46
06782_B	4033KH, Liendense Singel, 7	162350,16	437193,51	4,50	32,17	32,69	33,24	39,46
09858 B	4033KA, Linge Singel, 31	162481,75	436969,47	4,50	32,17	32,70	33,24	39,46
16046 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165499,65	437632,63	4,50	32,16	32,68	33,24	39,46
05411 B	4033KK, Echteldse Singel, 3	162259,15	437258,76	4,50	32,16	32,69	33,23	39,45
09894 A	4033KA, Linge Singel, 21	162508,68	437028,39	1,50	32,16	32,69	33,23	39,45
07127_B	4033KJ, Liendense Singel, 28	162212,00	437159,96	4,50	32,15	32,68	33,22	39,44
09849 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162475,99	436952,07	4,50	32,16	32,68	33,22	39,44
09859 B	4033KA, Linge Singel, 31	162479,52	436968,56	4,50	32,16	32,70	33,22	39,44
09860 B	4033KA, Linge Singel, 31	162476,79	436965,52	4,50	32,15	32,67	33,22	39,44
10031 B	4033KB, Linge Singel, 12	162517,56	437097,63	4,50	32,15	32,67	33,22	39,44
10086_B	4033AH, Vogelenzangseweg, 50	162980,37	437814,79	4,50	32,15	32,67	33,22	39,44
04313 B	4033KA, Linge Singel, 31b	162469,64	436931,52	4,50	32,14	32,67	33,21	39,43
08900 A	4054HA, Stationsweg, 21	163111,58	436094,61	1,50	32,14	32,66	33,21	39,43
09667 B	4033KB, Linge Singel, 2a	162565,90	437152,17	4,50	32,14	32,66	33,21	39,43
10001_A	4033KA, Linge Singel, 13	162548,26	437084,48	1,50	32,15	32,68	33,21	39,43

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09385 A	4053HD, Molenstraat, 17	164238,71	435959,66	1,50	32,13	32,65	33,20	39,42
09847 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,39	436958,22	4,50	32,14	32,66	33,20	39,42
10224 A	4033KA, Linge Singel, 5	162578,28	437117,32	1,50	32,13	32,67	33,20	39,42
05358 B	4033KN, Betuwe Singel, 12	162445,35	437246,20	4,50	32,12	32,65	33,19	39,41
06425_A	4033KC, Gelderse Singel, 47	162383,43	437041,30	1,50	32,12	32,64	33,19	39,41
09706 B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162495,34	437167,31	4,50	32,12	32,65	33,19	39,41
09732 B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162516,14	437175,76	4,50	32,12	32,64	33,19	39,41
08340 B	4053HD, Molenstraat, 21	163808,68	435908,13	4,50	32,11	32,64	33,18	39,40
09436 B	4053HD, Molenstraat, 13	164427,14	435997,15	4,50	32,11	32,63	33,18	39,40
09681_B	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,18	437159,82	4,50	32,11	32,64	33,18	39,40
09696 A	4033KB, Linge Singel, 2	162561,79	437168,61	1,50	32,11	32,64	33,18	39,40
09970 B	4033KB, Linge Singel, 18	162497,26	437064,38	4,50	32,11	32,63	33,18	39,40
10016 B	4033KC, Gelderse Singel, 19	162473,64	437085,26	4,50	32,12	32,64	33,18	39,40
10043 A	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	162992,36	437779,26	1,50	32,11	32,63	33,18	39,40
09435_B	4053HD, Molenstraat, 13	164421,70	435994,93	4,50	32,09	32,61	33,17	39,39
09859 A	4033KA, Linge Singel, 31	162479,52	436968,56	1,50	32,11	32,65	33,17	39,39
09884 A	4033KA, Linge Singel, 25	162496,78	437010,19	1,50	32,10	32,63	33,17	39,39
01533 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162966,69	436185,49	1,50	32,09	32,62	33,16	39,38
04923 A	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,80	437160,31	1,50	32,08	32,60	33,15	39,37
06095_B	4033KA, Linge Singel, 43	162440,28	436990,70	4,50	32,09	32,61	33,15	39,37
06350 B	4033KB, Linge Singel, 24	162469,35	437034,18	4,50	32,08	32,60	33,15	39,37
09488 B	4053HE, Molenstraat, 46	163935,29	436010,81	4,50	32,08	32,61	33,15	39,37
09642 B	4033KC, Gelderse Singel, 15	162485,49	437128,94	4,50	32,09	32,61	33,15	39,37
09669 B	4033KB, Linge Singel, 2a	162560,20	437147,82	4,50	32,08	32,61	33,15	39,37
09893_A	4033KA, Linge Singel, 23	162498,58	437012,49	1,50	32,08	32,61	33,15	39,37
06022 A	4033KB, Linge Singel, 50	162389,13	436976,25	1,50	32,08	32,60	33,14	39,36
06341 B	4033KB, Linge Singel, 24	162462,33	437029,20	4,50	32,07	32,59	33,13	39,35
09434 B	4053HD, Molenstraat, 13	164416,57	435993,28	4,50	32,06	32,58	33,13	39,35
09731 A	4033KE, Gelderse Singel, 8	162519,39	437177,91	1,50	32,06	32,59	33,13	39,35
09858_A	4033KA, Linge Singel, 31	162481,75	436969,47	1,50	32,06	32,59	33,13	39,35
10122 B	4033AK, Veldstraat, 3	165182,07	438180,54	4,50	32,06	32,57	33,13	39,35
06340 B	4033KB, Linge Singel, 24	162468,13	437031,05	4,50	32,05	32,58	33,12	39,34
07085 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162437,22	437056,87	4,50	32,05	32,58	33,12	39,34
09849 A	4033KA, Linge Singel, 31a	162475,99	436952,07	1,50	32,06	32,58	33,12	39,34
04295_B	4033KA, Linge Singel, 31c	162467,19	436927,12	4,50	32,04	32,57	33,11	39,33
09388 A	4053HD, Molenstraat, 19	163893,34	435940,83	1,50	32,03	32,55	33,11	39,33
09612 A	4033KB, Linge Singel, 10	162530,36	437109,31	1,50	32,04	32,56	33,11	39,33
10043 B	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	162992,36	437779,26	4,50	32,05	32,56	33,11	39,33
15414 A	4053HW, Pottumsestraat, 11	165932,22	436404,97	1,50	32,03	32,56	33,11	39,33
04313_A	4033KA, Linge Singel, 31b	162469,64	436931,52	1,50	32,03	32,56	33,10	39,32
01425 A	4053JK, Saneringsweg, 9	164736,00	436811,61	1,50	32,02	32,54	33,09	39,31
01536 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162973,68	436186,88	1,50	32,03	32,56	33,09	39,31
09641 B	4033KB, Linge Singel, 6	162545,88	437118,84	4,50	32,02	32,54	33,09	39,31
06400 B	4033KD, Gelderse Singel, 49	162369,90	437036,48	4,50	32,01	32,54	33,08	39,30
09743_B	4033KM, Betuwe Singel, 5	162513,75	437219,55	4,50	32,01	32,53	33,08	39,30
09760 B	4033KM, Betuwe Singel, 9	162492,30	437213,80	4,50	32,01	32,54	33,08	39,30
09867 A	4033KA, Linge Singel, 29	162487,59	436985,32	1,50	32,01	32,54	33,08	39,30
04297 B	4033KA, Linge Singel, 31c	162462,14	436922,82	4,50	32,00	32,53	33,07	39,29
09761 B	4033KM, Betuwe Singel, 9	162487,76	437213,62	4,50	32,00	32,52	33,07	39,29
04311_B	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,44	436938,87	4,50	32,00	32,52	33,06	39,28
06121 A	4033KA, Linge Singel, 45	162445,83	436992,30	1,50	31,99	32,51	33,06	39,28
09698 A	4033KB, Linge Singel, 2	162557,69	437163,41	1,50	31,99	32,51	33,06	39,28
01646 A	4033AR, Panderweg, 1	163611,81	437629,64	1,50	31,98	32,49	33,05	39,27
07082 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162447,11	437066,36	4,50	31,98	32,50	33,05	39,27
09742_B	4033KM, Betuwe Singel, 5	162513,65	437223,75	4,50	31,98	32,50	33,05	39,27
09847 A	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,39	436958,22	1,50	31,98	32,51	33,05	39,27
10225 A	4033KA, Linge Singel, 5	162572,10	437118,96	1,50	31,98	32,51	33,05	39,27
05062 B	4033KE, Gelderse Singel, 16	162463,44	437183,86	4,50	31,98	32,50	33,04	39,26
06305_B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162316,93	437018,10	4,50	31,97	32,49	33,04	39,26

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
00998 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164047,02	436596,00	1,50	39,17	39,69	40,24	46,46
00985 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164063,11	436607,91	1,50	39,09	39,60	40,16	46,38
00984 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164054,59	436611,00	1,50	38,16	38,67	39,23	45,45
01001 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163292,95	436328,40	1,50	37,51	38,04	38,57	44,79
00987_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164079,69	436601,74	1,50	37,27	37,78	38,34	44,56
01002 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163301,16	436325,29	1,50	37,01	37,54	38,09	44,31
00986 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164071,28	436604,90	1,50	36,92	37,43	37,99	44,21
01003 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163309,51	436322,37	1,50	36,83	37,36	37,90	44,12
01006 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163301,88	436307,15	1,50	36,82	37,35	37,89	44,11
01007_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163303,85	436305,97	1,50	36,75	37,28	37,81	44,03
01016 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163272,91	436315,04	1,50	36,62	37,15	37,69	43,91
00951 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164397,05	436724,43	1,50	36,52	37,03	37,59	43,81
00990 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164073,49	436580,58	1,50	36,48	36,99	37,55	43,77
09903 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,36	437522,04	4,50	36,42	36,93	37,48	43,70
00977_A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163232,87	436280,57	1,50	36,35	36,88	37,42	43,64
01000 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163284,38	436331,64	1,50	36,34	36,87	37,41	43,63
09902 B	4033AR, Panderweg, 2	163608,56	437519,21	4,50	36,34	36,86	37,41	43,63
08893 B	4054HA, Stationsweg, 19	163107,14	436108,13	4,50	36,31	36,84	37,38	43,60
00994 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164064,55	436583,92	1,50	36,12	36,64	37,19	43,41
01487_A	4054JK, Saneringsweg, 1	163057,36	436245,47	1,50	36,07	36,60	37,14	43,36
01018 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163278,06	436319,92	1,50	36,03	36,56	37,10	43,32
01488 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163065,28	436242,29	1,50	36,02	36,55	37,09	43,31
09933 A	4033AR, Panderweg, 2	163613,76	437519,11	1,50	35,92	36,43	36,99	43,21
01005 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163299,66	436309,68	1,50	35,89	36,42	36,96	43,18
09903_A	4033AR, Panderweg, 2	163607,36	437522,04	1,50	35,89	36,41	36,96	43,18
09904 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,11	437524,21	4,50	35,88	36,39	36,94	43,16
01672 A	4033AR, Panderweg, 1	163611,61	437619,56	1,50	35,86	36,38	36,93	43,15
01735 A	4033BD, J. van der Leeweg, 8	164643,38	437879,85	1,50	35,83	36,34	36,90	43,12
00983 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163227,44	436282,54	1,50	35,81	36,34	36,88	43,10
01008_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163306,13	436303,45	1,50	35,70	36,23	36,77	42,99
08893 A	4054HA, Stationsweg, 19	163107,14	436108,13	1,50	35,68	36,21	36,75	42,97
09575 B	4054HB, Stationsweg, 2	163283,75	436010,29	4,50	35,64	36,17	36,71	42,93
01799 A	4033AR, Panderweg, 1m	163628,94	437603,91	1,50	35,55	36,07	36,62	42,84
08954 B	4054HA, Stationsweg, 31	163548,49	436018,79	4,50	35,54	36,07	36,62	42,84
08888_B	4054HA, Stationsweg, 19	163105,18	436130,05	4,50	35,52	36,05	36,59	42,81
00982 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163220,03	436279,88	1,50	35,49	36,02	36,56	42,78
08332 B	4053HD, Molenstraat, 21	163815,60	435935,51	4,50	35,46	35,98	36,53	42,75
01645 A	4033AR, Panderweg, 4	163720,09	437516,46	1,50	35,40	35,91	36,47	42,69
08331 B	4053HD, Molenstraat, 21	163813,17	435940,88	4,50	35,39	35,91	36,46	42,68
09904_A	4033AR, Panderweg, 2	163607,11	437524,21	1,50	35,39	35,91	36,46	42,68
08889 B	4054HA, Stationsweg, 19	163106,12	436128,17	4,50	35,38	35,91	36,45	42,67
08332 A	4053HD, Molenstraat, 21	163815,60	435935,51	1,50	35,28	35,80	36,36	42,58
09491 B	4053HE, Molenstraat, 46	163938,29	436024,14	4,50	35,26	35,78	36,33	42,55
09575 A	4054HB, Stationsweg, 2	163283,75	436010,29	1,50	35,25	35,78	36,32	42,54
09933_B	4033AR, Panderweg, 2	163613,76	437519,11	4,50	35,25	35,76	36,32	42,54
09576 B	4054HB, Stationsweg, 2	163286,13	436006,56	4,50	35,22	35,75	36,30	42,52
08954 A	4054HA, Stationsweg, 31	163548,49	436018,79	1,50	35,22	35,74	36,29	42,51
08331 A	4053HD, Molenstraat, 21	163813,17	435940,88	1,50	35,15	35,68	36,23	42,45
01671 A	4033AR, Panderweg, 1	163617,14	437620,76	1,50	35,09	35,61	36,16	42,38
08898_B	4054HA, Stationsweg, 21	163109,66	436103,51	4,50	35,06	35,59	36,13	42,35
01455 A	4054HA, Stationsweg, 29	163428,68	436055,03	1,50	35,03	35,55	36,11	42,33
01734 A	4033BD, J. van der Leeweg, 8	164650,30	437882,23	1,50	35,04	35,55	36,11	42,33
01673 A	4033AR, Panderweg, 1	163608,66	437624,44	1,50	35,03	35,55	36,10	42,32
08975 B	4053HE, Molenstraat, 36	164060,51	436008,19	4,50	34,98	35,51	36,05	42,27
01215_A	4053JH, Veldsteeg, 6	164856,33	436442,23	1,50	34,95	35,48	36,03	42,25
01244 A	4054HA, Stationsweg, 17	163059,77	436117,02	1,50	34,96	35,49	36,03	42,25
00940 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164405,62	436739,86	1,50	34,95	35,46	36,02	42,24
10027 B	4033KA, Linge Singel, 11	162553,96	437086,33	4,50	34,91	35,43	35,97	42,19
01454_A	4054HA, Stationsweg, 29	163428,05	436058,01	1,50	34,88	35,40	35,96	42,18

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
00950 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164392,73	436717,00	1,50	34,82	35,34	35,89	42,11
09398 B	4054HB, Stationsweg, 4	163359,70	435995,29	4,50	34,80	35,33	35,88	42,10
01077 A	4054HA, Stationsweg, 15	163052,22	436121,61	1,50	34,73	35,27	35,80	42,02
01243 A	4054HA, Stationsweg, 17	163060,29	436120,45	1,50	34,72	35,25	35,78	42,00
09697_B	4033KB, Linge Singel, 2	162560,64	437166,54	4,50	34,71	35,23	35,78	42,00
09576 A	4054HB, Stationsweg, 2	163286,13	436006,56	1,50	34,68	35,21	35,75	41,97
00997 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164043,86	436589,03	1,50	34,63	35,16	35,71	41,93
09891 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,86	437018,39	4,50	34,60	35,12	35,67	41,89
10027 A	4033KA, Linge Singel, 11	162553,96	437086,33	1,50	34,57	35,10	35,64	41,86
09613_B	4033KB, Linge Singel, 10	162532,46	437105,38	4,50	34,56	35,09	35,63	41,85
01640 A	4033AR, Panderweg, 4	163714,96	437523,49	1,50	34,55	35,07	35,62	41,84
08964 B	4054HA, Stationsweg, 31	163542,71	436025,73	4,50	34,50	35,03	35,58	41,80
01798 A	4033AR, Panderweg, 1m	163637,33	437604,94	1,50	34,50	35,02	35,57	41,79
00952 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164401,08	436731,97	1,50	34,49	35,00	35,56	41,78
10181_B	4054NG, Meersteeg, 4a	162667,10	437087,61	4,50	34,48	35,00	35,54	41,76
08890 A	4054HA, Stationsweg, 19	163107,37	436126,24	4,50	34,45	34,98	35,52	41,74
01670 A	4033AR, Panderweg, 1	163618,54	437626,86	1,50	34,43	34,95	35,50	41,72
09902 A	4033AR, Panderweg, 2	163608,56	437519,21	1,50	34,43	34,95	35,50	41,72
09640 B	4033KB, Linge Singel, 6	162545,66	437122,98	4,50	34,42	34,94	35,48	41,70
09739_B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162536,14	437189,96	4,50	34,38	34,90	35,45	41,67
08333 B	4053HD, Molenstraat, 21	163820,10	435935,52	4,50	34,37	34,89	35,44	41,66
08898 A	4054HA, Stationsweg, 21	163109,66	436103,51	1,50	34,37	34,90	35,44	41,66
09398 A	4054HB, Stationsweg, 4	163359,70	435995,29	1,50	34,34	34,86	35,41	41,63
00947 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164416,47	436709,51	1,50	34,32	34,84	35,39	41,61
00999_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164049,94	436603,10	1,50	34,30	34,82	35,37	41,59
08891 A	4054HA, Stationsweg, 19	163108,10	436121,33	4,50	34,30	34,83	35,37	41,59
09949 B	4033KB, Linge Singel, 20	162486,64	437051,59	4,50	34,30	34,82	35,37	41,59
09848 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,78	436954,14	4,50	34,28	34,80	35,35	41,57
01486 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163046,92	436247,97	1,50	34,28	34,81	35,34	41,56
09905_B	4033AR, Panderweg, 2	163607,91	437529,24	4,50	34,26	34,77	35,32	41,54
09866 B	4033KA, Linge Singel, 29	162486,28	436987,39	4,50	34,24	34,77	35,31	41,53
08333 A	4053HD, Molenstraat, 21	163820,10	435935,52	1,50	34,23	34,75	35,30	41,52
01489 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163073,29	436239,45	1,50	34,22	34,75	35,28	41,50
01639 A	4033AR, Panderweg, 4	163715,61	437519,16	1,50	34,21	34,73	35,28	41,50
08887_B	4054HA, Stationsweg, 19	163101,35	436132,37	4,50	34,20	34,73	35,27	41,49
01448 A	4054HB, Stationsweg, 8	163412,11	435999,00	1,50	34,18	34,71	35,25	41,47
09399 B	4054HB, Stationsweg, 4	163361,86	435991,64	4,50	34,18	34,71	35,25	41,47
09905 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,91	437529,24	1,50	34,16	34,68	35,23	41,45
09891 A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,86	437018,39	1,50	34,14	34,67	35,21	41,43
04731_B	4033KA, Linge Singel, 33	162437,64	436941,81	4,50	34,13	34,66	35,20	41,42
06088 B	4033KA, Linge Singel, 41	162425,56	436986,44	4,50	34,11	34,64	35,18	41,40
09492 B	4053HE, Molenstraat, 46	163940,48	436022,50	4,50	34,11	34,63	35,18	41,40
09848 A	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,78	436954,14	1,50	34,09	34,62	35,16	41,38
01564 A	4054HB, Stationsweg, 14	163574,37	435957,84	1,50	34,08	34,61	35,15	41,37
08892_B	4054HA, Stationsweg, 19	163107,70	436115,59	4,50	34,07	34,60	35,14	41,36
09754 A	4033KM, Betuwe Singel, 11	162481,71	437213,72	1,50	34,07	34,59	35,14	41,36
00979 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163229,22	436271,89	1,50	34,06	34,59	35,13	41,35
05051 B	4033KE, Gelderse Singel, 18	162444,14	437180,86	4,50	34,07	34,59	35,13	41,35
10204 B	4054NG, Meersteeg, 4b	162725,16	437155,19	4,50	34,06	34,58	35,13	41,35
09692_B	4033KE, Gelderse Singel, 14	162484,14	437164,16	4,50	34,06	34,58	35,12	41,34
01322 A	4053HE, Molenstraat, 34	164061,92	436018,53	1,50	34,04	34,56	35,11	41,33
01439 A	4054HB, Stationsweg, 16	163651,18	435949,48	1,50	34,03	34,56	35,11	41,33
06587 B	4033KC, Gelderse Singel, 27	162438,63	437103,00	4,50	34,03	34,56	35,10	41,32
08955 B	4054HA, Stationsweg, 31	163550,30	436012,35	4,50	34,03	34,55	35,10	41,32
10102_B	4033AK, Veldstraat, 4	165040,38	437854,44	4,50	34,02	34,54	35,09	41,31
01532 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162962,25	436186,06	1,50	34,01	34,54	35,08	41,30
04258 B	4033KB, Linge Singel, 66	162456,99	436897,86	4,50	34,02	34,54	35,08	41,30
10203 B	4054NG, Meersteeg, 4b	162729,34	437163,34	4,50	34,01	34,54	35,08	41,30
04258_A	4033KB, Linge Singel, 66	162456,99	436897,86	1,50	33,99	34,52	35,06	41,28

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
05239 B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162458,75	437213,80	4,50	33,99	34,52	35,06	41,28
09214 B	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163412,51	435961,75	4,50	33,99	34,51	35,06	41,28
09399 A	4054HB, Stationsweg, 4	163361,86	435991,64	1,50	33,99	34,52	35,06	41,28
09948 B	4033KB, Linge Singel, 20	162486,68	437053,36	4,50	34,00	34,52	35,06	41,28
09397_B	4054HB, Stationsweg, 4	163354,68	435999,83	4,50	33,98	34,51	35,05	41,27
00942 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164422,66	436733,62	1,50	33,97	34,49	35,04	41,26
07084 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162438,86	437058,76	4,50	33,97	34,49	35,04	41,26
01531 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162962,11	436188,44	1,50	33,96	34,49	35,02	41,24
08330 B	4053HD, Molenstraat, 21	163807,24	435942,80	4,50	33,93	34,46	35,01	41,23
04730_B	4033KA, Linge Singel, 33	162441,15	436943,34	4,50	33,93	34,45	34,99	41,21
09424 B	4054HA, Stationsweg, 23	163151,81	436096,09	4,50	33,90	34,43	34,97	41,19
09469 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,82	436555,56	4,50	33,89	34,42	34,97	41,19
10100 B	4033AK, Veldstraat, 4	165046,21	437856,21	4,50	33,88	34,39	34,95	41,17
10026 B	4033KA, Linge Singel, 11	162553,53	437088,49	4,50	33,87	34,39	34,94	41,16
08899_B	4054HA, Stationsweg, 21	163112,73	436100,90	4,50	33,87	34,39	34,93	41,15
09490 B	4053HE, Molenstraat, 46	163933,62	436024,68	4,50	33,86	34,38	34,93	41,15
09866 A	4033KA, Linge Singel, 29	162486,28	436987,39	1,50	33,84	34,36	34,90	41,12
01445 A	4054HB, Stationsweg, 6	163385,40	436002,77	1,50	33,80	34,33	34,87	41,09
04246 B	4033KB, Linge Singel, 64	162438,59	436868,46	4,50	33,80	34,33	34,87	41,09
09079_B	4054HA, Stationsweg, 7	162998,40	436123,31	4,50	33,79	34,32	34,86	41,08
08330 A	4053HD, Molenstraat, 21	163807,24	435942,80	1,50	33,78	34,30	34,85	41,07
09696 B	4033KB, Linge Singel, 2	162561,79	437168,61	4,50	33,76	34,28	34,82	41,04
09078 B	4054HA, Stationsweg, 7	162994,97	436125,90	4,50	33,73	34,26	34,80	41,02
10033 B	4033KB, Linge Singel, 12	162520,86	437091,28	4,50	33,73	34,26	34,80	41,02
09639_B	4033KB, Linge Singel, 6	162544,48	437125,59	4,50	33,72	34,24	34,79	41,01
00989 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164068,68	436588,62	1,50	33,69	34,20	34,76	40,98
00993 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164065,45	436577,78	1,50	33,69	34,22	34,76	40,98
01484 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163037,50	436244,62	1,50	33,67	34,20	34,74	40,96
04312 B	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,93	436933,74	4,50	33,67	34,19	34,74	40,96
04923_B	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,80	437160,31	4,50	33,65	34,18	34,72	40,94
05993 B	4033KA, Linge Singel, 37	162424,44	436972,61	4,50	33,65	34,18	34,72	40,94
06528 B	4033KC, Gelderse Singel, 29	162443,13	437087,00	4,50	33,65	34,18	34,72	40,94
09612 B	4033KB, Linge Singel, 10	162530,36	437109,31	4,50	33,66	34,18	34,72	40,94
01481 A	4054NE, Brenksestraat, 2	162865,55	436186,75	1,50	33,64	34,17	34,71	40,93
05052_B	4033KE, Gelderse Singel, 18	162442,99	437178,79	4,50	33,64	34,17	34,71	40,93
10032 B	4033KB, Linge Singel, 12	162519,73	437093,89	4,50	33,64	34,16	34,71	40,93
10038 A	4033KA, Linge Singel, 9	162561,56	437099,68	1,50	33,64	34,17	34,71	40,93
01234 A	4054HA, Stationsweg, 9	163028,58	436125,37	1,50	33,63	34,16	34,70	40,92
09761 A	4033KM, Betuwe Singel, 9	162487,76	437213,62	1,50	33,62	34,14	34,69	40,91
09397_A	4054HB, Stationsweg, 4	163354,68	435999,83	1,50	33,60	34,13	34,68	40,90
09698 B	4033KB, Linge Singel, 2	162557,69	437163,41	4,50	33,61	34,13	34,68	40,90
01643 A	4033AR, Panderweg, 4	163730,14	437515,46	1,50	33,60	34,11	34,67	40,89
04736 B	4033KA, Linge Singel, 35	162431,56	436956,60	4,50	33,60	34,13	34,67	40,89
08955 A	4054HA, Stationsweg, 31	163550,30	436012,35	1,50	33,60	34,12	34,67	40,89
09077_B	4054HA, Stationsweg, 7	162987,37	436123,70	4,50	33,60	34,13	34,67	40,89
09574 B	4054HB, Stationsweg, 2	163278,60	436013,88	4,50	33,60	34,12	34,67	40,89
01494 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163053,39	436214,72	1,50	33,59	34,12	34,66	40,88
04805 B	4033KC, Gelderse Singel, 23	162461,69	437118,66	4,50	33,59	34,12	34,66	40,88
04982 B	4033KE, Gelderse Singel, 28	162401,55	437174,26	4,50	33,60	34,12	34,66	40,88
10179_B	4054NG, Meersteeg, 4a	162671,26	437093,14	4,50	33,58	34,10	34,65	40,87
01069 A	4054HC, Het Hoogbroek, 1	163418,84	435978,00	1,50	33,56	34,09	34,64	40,86
05028 B	4033KE, Gelderse Singel, 30	162392,65	437188,62	4,50	33,56	34,08	34,63	40,85
08967 B	4053HE, Molenstraat, 44	164029,76	436008,18	4,50	33,55	34,08	34,63	40,85
09469 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,82	436555,56	1,50	33,55	34,08	34,63	40,85
10203_A	4054NG, Meersteeg, 4b	162729,34	437163,34	1,50	33,56	34,08	34,63	40,85
09976 A	4033KA, Linge Singel, 15	162540,49	437069,44	1,50	33,55	34,08	34,62	40,84
01017 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163275,63	436317,43	1,50	33,51	34,04	34,59	40,81
09577 B	4054HB, Stationsweg, 2	163288,83	436001,80	4,50	33,51	34,04	34,58	40,80
16883_C	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	7,50	33,51	34,04	34,58	40,80

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01485 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163028,08	436241,28	1,50	33,50	34,03	34,57	40,79
06022 B	4033KB, Linge Singel, 50	162389,13	436976,25	4,50	33,50	34,03	34,57	40,79
09950 B	4033KB, Linge Singel, 20	162489,15	437049,61	4,50	33,51	34,03	34,57	40,79
10026 A	4033KA, Linge Singel, 11	162553,53	437088,49	1,50	33,50	34,02	34,57	40,79
09740_B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162535,54	437187,39	4,50	33,48	34,01	34,55	40,77
01235 A	4054HA, Stationsweg, 17	163061,64	436111,70	1,50	33,47	34,00	34,54	40,76
01449 A	4054HB, Stationsweg, 8	163416,61	435993,07	1,50	33,46	33,99	34,54	40,76
09574 A	4054HB, Stationsweg, 2	163278,60	436013,88	1,50	33,47	34,00	34,54	40,76
04312 A	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,93	436933,74	1,50	33,47	33,99	34,53	40,75
09890_B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,59	437020,72	4,50	33,45	33,97	34,52	40,74
09460 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164909,37	436225,22	4,50	33,43	33,96	34,51	40,73
01773 A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162524,53	437216,54	1,50	33,43	33,96	34,50	40,72
05239 A	4033KM, Betuwe Singel, 15	162458,75	437213,80	1,50	33,43	33,96	34,50	40,72
09825 A	4033AK, Veldstraat, 2	165068,00	437965,85	1,50	33,42	33,93	34,49	40,71
01242_A	4054HA, Stationsweg, 17	163058,93	436122,66	1,50	33,41	33,94	34,48	40,70
01076 A	4054HA, Stationsweg, 15	163050,31	436124,08	1,50	33,40	33,92	34,46	40,68
09461 A	4053JH, Veldsteeg, 3	164913,02	436226,83	1,50	33,38	33,91	34,46	40,68
17168 C	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	7,50	33,39	33,91	34,46	40,68
06086 B	4033KA, Linge Singel, 41	162428,97	436991,01	4,50	33,38	33,91	34,45	40,67
06746_B	4033KC, Gelderse Singel, 35	162415,78	437070,96	4,50	33,39	33,91	34,45	40,67
01079 A	4054HA, Stationsweg, 15	163050,68	436111,95	1,50	33,37	33,91	34,44	40,66
04806 B	4033KC, Gelderse Singel, 23	162460,64	437116,34	4,50	33,38	33,90	34,44	40,66
04831 B	4033KE, Gelderse Singel, 38	162392,68	437124,00	4,50	33,37	33,90	34,44	40,66
09215 B	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163421,23	435959,46	4,50	33,36	33,89	34,44	40,66
09730_B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162521,84	437181,86	4,50	33,37	33,90	34,44	40,66
01212 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164846,24	436438,58	1,50	33,35	33,88	34,43	40,65
04838 B	4033KE, Gelderse Singel, 38	162393,45	437126,36	4,50	33,35	33,87	34,42	40,64
05976 B	4033KA, Linge Singel, 49	162448,83	436965,24	4,50	33,35	33,88	34,42	40,64
08899 A	4054HA, Stationsweg, 21	163112,73	436100,90	1,50	33,35	33,88	34,42	40,64
01088_A	4054HA, Stationsweg, 11	163041,96	436118,71	1,50	33,33	33,86	34,39	40,61
09949 A	4033KB, Linge Singel, 20	162486,64	437051,59	1,50	33,32	33,85	34,39	40,61
08974 B	4053HE, Molenstraat, 38	164051,87	436009,07	4,50	33,31	33,83	34,38	40,60
09468 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,57	436558,86	1,50	33,30	33,83	34,38	40,60
01800 A	4033AR, Panderweg, 1m	163623,72	437610,56	1,50	33,30	33,82	34,37	40,59
01750_A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162553,37	437210,18	1,50	33,29	33,82	34,36	40,58
09386 A	4053HD, Molenstraat, 19	163883,94	435945,34	1,50	33,29	33,81	34,36	40,58
08969 B	4053HE, Molenstraat, 42	164034,98	436008,40	4,50	33,28	33,80	34,35	40,57
10100 A	4033AK, Veldstraat, 4	165046,21	437856,21	1,50	33,28	33,79	34,35	40,57
10204 A	4054NG, Meersteeg, 4b	162725,16	437155,19	1,50	33,28	33,80	34,35	40,57
01087_A	4054HA, Stationsweg, 11	163036,95	436123,70	1,50	33,26	33,79	34,33	40,55
07084 A	4033KC, Gelderse Singel, 31	162438,86	437058,76	1,50	33,27	33,79	34,33	40,55
08970 B	4053HE, Molenstraat, 42	164038,24	436008,53	4,50	33,25	33,77	34,32	40,54
09079 A	4054HA, Stationsweg, 7	162998,40	436123,31	1,50	33,25	33,78	34,32	40,54
09386 B	4053HD, Molenstraat, 19	163883,94	435945,34	4,50	33,25	33,77	34,32	40,54
09387_A	4053HD, Molenstraat, 19	163890,10	435944,85	1,50	33,24	33,77	34,32	40,54
08956 B	4054HA, Stationsweg, 31	163552,89	436009,40	4,50	33,24	33,76	34,31	40,53
08980 B	4053HE, Molenstraat, 36	164058,16	436006,97	4,50	33,24	33,76	34,31	40,53
09387 B	4053HD, Molenstraat, 19	163890,10	435944,85	4,50	33,23	33,76	34,31	40,53
09705 B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162498,34	437171,09	4,50	33,23	33,76	34,30	40,52
01236_A	4054HA, Stationsweg, 17	163062,35	436105,60	1,50	33,23	33,76	34,29	40,51
06546 B	4033KC, Gelderse Singel, 41	162378,93	437088,60	4,50	33,22	33,75	34,29	40,51
17168 B	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	4,50	33,21	33,74	34,29	40,51
10102 A	4033AK, Veldstraat, 4	165040,38	437854,44	1,50	33,21	33,73	34,28	40,50
01323 A	4053HE, Molenstraat, 34	164065,69	436020,57	1,50	33,19	33,72	34,27	40,49
06658_B	4033KE, Gelderse Singel, 36	162382,79	437140,40	4,50	33,20	33,73	34,27	40,49
09078 A	4054HA, Stationsweg, 7	162994,97	436125,90	1,50	33,21	33,74	34,27	40,49
16883 B	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	4,50	33,20	33,73	34,27	40,49
09491 A	4053HE, Molenstraat, 46	163938,29	436024,14	1,50	33,19	33,71	34,26	40,48
01446_A	4054HB, Stationsweg, 6	163389,10	435995,93	1,50	33,18	33,70	34,25	40,47

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09685 B	4033KE, Gelderse Singel, 14	162483,44	437161,74	4,50	33,18	33,71	34,25	40,47
01568 A	4054HB, Stationsweg, 14	163567,34	435954,53	1,50	33,17	33,70	34,24	40,46
09878 B	4033KA, Linge Singel, 27	162485,09	436989,27	4,50	33,17	33,69	34,24	40,46
01372 A	4054HC, Het Hoogbroek, 3	163420,42	435965,64	1,50	33,15	33,67	34,22	40,44
01438_A	4054HB, Stationsweg, 16	163647,31	435952,52	1,50	33,15	33,67	34,22	40,44
16882 C	4054HA, Stationsweg, 3	162793,26	436053,36	7,50	33,15	33,68	34,21	40,43
01452 A	4054HB, Stationsweg, 8	163407,25	435988,55	1,50	33,13	33,66	34,20	40,42
10176 B	4054NG, Meersteeg, 4	162702,14	437158,14	4,50	33,12	33,65	34,19	40,41
04247 B	4033KB, Linge Singel, 64	162437,39	436866,44	4,50	33,12	33,64	34,18	40,40
01440_A	4054HB, Stationsweg, 16	163653,02	435946,43	1,50	33,10	33,62	34,17	40,39
08962 A	4054HA, Stationsweg, 31	163532,49	436016,97	1,50	33,09	33,62	34,17	40,39
10180 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162669,06	437089,61	4,50	33,10	33,64	34,17	40,39
04737 B	4033KA, Linge Singel, 35	162430,55	436951,20	4,50	33,10	33,63	34,16	40,38
09377 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164693,89	436785,25	4,50	33,09	33,61	34,16	40,38
01441_A	4054HB, Stationsweg, 16	163654,95	435944,44	1,50	33,07	33,59	34,15	40,37
16048 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165498,95	437637,42	4,50	33,08	33,60	34,15	40,37
06186 B	4033KB, Linge Singel, 36	162376,33	437005,60	4,50	33,07	33,60	34,14	40,36
08942 A	4054NE, Brenksestraat, 6	162733,29	436208,77	1,50	33,07	33,60	34,14	40,36
09381 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164681,97	436789,01	4,50	33,06	33,57	34,13	40,35
09462_A	4053JH, Veldsteeg, 3	164918,49	436230,24	1,50	33,06	33,58	34,13	40,35
01644 A	4033AR, Panderweg, 4	163725,06	437512,21	1,50	33,05	33,57	34,12	40,34
09763 B	4033KM, Betuwe Singel, 7	162496,80	437215,50	4,50	33,05	33,57	34,12	40,34
01324 A	4053HE, Molenstraat, 34	164071,17	436020,11	1,50	33,03	33,56	34,11	40,33
06319 B	4033KB, Linge Singel, 26	162444,48	437024,05	4,50	33,04	33,56	34,11	40,33
09763_A	4033KM, Betuwe Singel, 7	162496,80	437215,50	1,50	33,04	33,56	34,11	40,33
09877 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,93	436991,30	4,50	33,05	33,57	34,11	40,33
10062 B	4033KA, Linge Singel, 3	162588,19	437131,37	4,50	33,04	33,56	34,11	40,33
06087 B	4033KA, Linge Singel, 41	162426,58	436988,62	4,50	33,04	33,57	34,10	40,32
10181 A	4054NG, Meersteeg, 4a	162667,10	437087,61	1,50	33,04	33,56	34,10	40,32
09704_B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162499,00	437173,61	4,50	33,01	33,54	34,08	40,30
06303 B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162321,48	437022,85	4,50	33,00	33,52	34,07	40,29
09948 A	4033KB, Linge Singel, 20	162486,68	437053,36	1,50	33,00	33,52	34,07	40,29
09077 A	4054HA, Stationsweg, 7	162987,37	436123,70	1,50	32,99	33,52	34,06	40,28
01830 A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162525,60	437245,84	1,50	32,98	33,51	34,05	40,27
06065_B	4033KA, Linge Singel, 39	162422,08	436983,01	4,50	32,98	33,51	34,05	40,27
09890 A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,59	437020,72	1,50	32,98	33,50	34,05	40,27
08956 A	4054HA, Stationsweg, 31	163552,89	436009,40	1,50	32,96	33,49	34,04	40,26
09376 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164689,97	436791,88	4,50	32,97	33,49	34,04	40,26
06783 B	4033KH, Liendense Singel, 7	162348,37	437190,62	4,50	32,96	33,49	34,03	40,25
09460_A	4053JH, Veldsteeg, 3	164909,37	436225,22	1,50	32,95	33,48	34,03	40,25
05370 B	4033KM, Betuwe Singel, 27	162360,95	437241,06	4,50	32,95	33,47	34,02	40,24
06121 A	4033KA, Linge Singel, 45	162445,83	436992,30	1,50	32,95	33,47	34,02	40,24
07083 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162443,27	437061,23	4,50	32,95	33,47	34,02	40,24
10068 B	4033KA, Linge Singel, 3	162586,59	437137,52	4,50	32,95	33,48	34,02	40,24
09336_B	4053HE, Molenstraat, 32	164373,44	436040,41	4,50	32,94	33,46	34,01	40,23
09344 B	4053HE, Molenstraat, 32	164371,40	436034,13	4,50	32,93	33,45	34,00	40,22
09664 B	4033KA, Linge Singel, 1	162594,05	437148,77	4,50	32,93	33,46	34,00	40,22
09666 B	4033KA, Linge Singel, 1	162589,04	437144,82	4,50	32,94	33,46	34,00	40,22
10221 B	4033KA, Linge Singel, 5	162583,24	437126,19	4,50	32,94	33,46	34,00	40,22
04722_B	4033KA, Linge Singel, 33	162437,69	436937,54	4,50	32,93	33,46	33,99	40,21
09824 B	4033AK, Veldstraat, 2	165068,44	437957,96	4,50	32,92	33,44	33,99	40,21
01456 A	4054HA, Stationsweg, 29	163429,38	436050,61	1,50	32,91	33,43	33,98	40,20
09697 A	4033KB, Linge Singel, 2	162560,64	437166,54	1,50	32,92	33,44	33,98	40,20
05975 B	4033KA, Linge Singel, 49	162445,12	436968,24	4,50	32,90	33,42	33,97	40,19
09762_B	4033KM, Betuwe Singel, 7	162502,11	437215,50	4,50	32,91	33,43	33,97	40,19
10222 B	4033KA, Linge Singel, 5	162583,69	437124,15	4,50	32,90	33,42	33,97	40,19
05244 B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162463,35	437217,35	4,50	32,88	33,41	33,95	40,17
08334 B	4053HD, Molenstraat, 21	163828,15	435927,69	4,50	32,87	33,40	33,95	40,17
09353_B	4054NE, Brenksestraat, 10	162601,50	436215,31	4,50	32,88	33,41	33,95	40,17

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09946 A	4033AH, Vogelenzangseweg, 48	163121,84	438045,03	1,50	32,88	33,40	33,95	40,17
10223 B	4033KA, Linge Singel, 5	162581,81	437119,53	4,50	32,89	33,41	33,95	40,17
04246 A	4033KB, Linge Singel, 64	162438,59	436868,46	1,50	32,87	33,40	33,94	40,16
09467 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164778,45	436558,72	4,50	32,87	33,39	33,94	40,16
05051_A	4033KE, Gelderse Singel, 18	162444,14	437180,86	1,50	32,87	33,39	33,93	40,15
06534 B	4033KG, Gelderse Singel, 58	162298,25	437087,91	4,50	32,85	33,37	33,92	40,14
09379 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164687,15	436782,80	4,50	32,84	33,35	33,91	40,13
16882 B	4054HA, Stationsweg, 3	162793,26	436053,36	4,50	32,84	33,37	33,91	40,13
09624 B	4033KA, Linge Singel, 7	162564,06	437114,48	4,50	32,83	33,35	33,90	40,12
10015_A	4033KC, Gelderse Singel, 19	162475,74	437090,94	1,50	32,83	33,36	33,90	40,12
09830 B	4033AK, Veldstraat, 2	165073,25	437958,08	4,50	32,82	33,33	33,89	40,11
01426 A	4053JK, Saneringsweg, 9	164737,72	436802,50	1,50	32,81	33,33	33,88	40,10
05028 A	4033KE, Gelderse Singel, 30	162392,65	437188,62	1,50	32,82	33,34	33,88	40,10
06023 B	4033KB, Linge Singel, 50	162385,65	436973,48	4,50	32,82	33,34	33,88	40,10
09468_B	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,57	436558,86	4,50	32,80	33,32	33,88	40,10
04731 A	4033KA, Linge Singel, 33	162437,64	436941,81	1,50	32,80	33,33	33,87	40,09
09377 A	4053JK, Saneringsweg, 7	164693,89	436785,25	1,50	32,80	33,32	33,87	40,09
09336 A	4053HE, Molenstraat, 32	164373,44	436040,41	1,50	32,79	33,31	33,86	40,08
10223 A	4033KA, Linge Singel, 5	162581,81	437119,53	1,50	32,79	33,31	33,86	40,08
09425_B	4054HA, Stationsweg, 23	163156,99	436091,52	4,50	32,78	33,31	33,85	40,07
09692 A	4033KE, Gelderse Singel, 14	162484,14	437164,16	1,50	32,77	33,30	33,84	40,06
10020 B	4033KA, Linge Singel, 11	162554,48	437083,94	4,50	32,77	33,29	33,84	40,06
10164 B	4054NG, Meersteeg, 4	162680,93	437161,15	4,50	32,78	33,30	33,84	40,06
08777 B	4054NG, Meersteeg, 2a	162493,22	436799,91	4,50	32,76	33,30	33,83	40,05
09993_B	4033KA, Linge Singel, 13	162553,08	437078,79	4,50	32,76	33,29	33,83	40,05
09992 B	4033KA, Linge Singel, 13	162552,66	437081,11	4,50	32,76	33,28	33,82	40,04
01346 A	4054HA, Stationsweg, 27a	163322,04	436062,98	1,50	32,74	33,27	33,81	40,03
08966 B	4053HE, Molenstraat, 44	164026,09	436003,31	4,50	32,74	33,26	33,81	40,03
09345 B	4053HE, Molenstraat, 32	164373,02	436035,86	4,50	32,73	33,26	33,81	40,03
09878_A	4033KA, Linge Singel, 27	162485,09	436989,27	1,50	32,74	33,26	33,81	40,03
09215 A	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163421,23	435959,46	1,50	32,72	33,25	33,80	40,02
09577 A	4054HB, Stationsweg, 2	163288,83	436001,80	1,50	32,73	33,25	33,80	40,02
09992 A	4033KA, Linge Singel, 13	162552,66	437081,11	1,50	32,74	33,26	33,80	40,02
09995 B	4033KA, Linge Singel, 13	162546,95	437076,21	4,50	32,73	33,25	33,80	40,02
09620_B	4033KA, Linge Singel, 7	162567,42	437111,96	4,50	32,72	33,24	33,79	40,01
10061 B	4033KA, Linge Singel, 3	162586,98	437133,44	4,50	32,72	33,23	33,79	40,01
04260 A	4033KB, Linge Singel, 66	162454,29	436887,96	1,50	32,71	33,23	33,78	40,00
09744 B	4033KM, Betuwe Singel, 5	162509,75	437217,30	4,50	32,72	33,24	33,78	40,00
10221 A	4033KA, Linge Singel, 5	162583,24	437126,19	1,50	32,71	33,23	33,78	40,00
01530_A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162958,64	436189,53	1,50	32,71	33,24	33,77	39,99
09652 A	4033KC, Gelderse Singel, 9	162514,84	437127,21	1,50	32,70	33,22	33,77	39,99
10222 A	4033KA, Linge Singel, 5	162583,69	437124,15	1,50	32,71	33,23	33,77	39,99
06095 A	4033KA, Linge Singel, 43	162440,28	436990,70	1,50	32,68	33,20	33,75	39,97
09655 A	4033KC, Gelderse Singel, 11	162507,79	437146,99	1,50	32,68	33,21	33,75	39,97
01216_A	4053JH, Veldsteeg, 6	164859,04	436443,86	1,50	32,66	33,18	33,74	39,96
01359 A	4054HA, Stationsweg, 27	163211,77	436088,78	1,50	32,67	33,20	33,74	39,96
04775 B	4033KE, Gelderse Singel, 42	162354,85	437118,57	4,50	32,67	33,19	33,74	39,96
09621 B	4033KA, Linge Singel, 7	162566,59	437107,17	4,50	32,67	33,19	33,74	39,96
10068 A	4033KA, Linge Singel, 3	162586,59	437137,52	1,50	32,67	33,20	33,74	39,96
09976_B	4033KA, Linge Singel, 15	162540,49	437069,44	4,50	32,66	33,19	33,73	39,95
01078 A	4054HA, Stationsweg, 15	163051,16	436116,72	1,50	32,66	33,19	33,72	39,94
05052 A	4033KE, Gelderse Singel, 18	162442,99	437178,79	1,50	32,65	33,18	33,72	39,94
06260 B	4033KB, Linge Singel, 32	162401,08	437015,15	4,50	32,64	33,17	33,71	39,93
09343 B	4053HE, Molenstraat, 32	164370,09	436032,72	4,50	32,63	33,16	33,71	39,93
09977_B	4033KA, Linge Singel, 15	162542,06	437064,99	4,50	32,64	33,17	33,71	39,93
09666 A	4033KA, Linge Singel, 1	162589,04	437144,82	1,50	32,62	33,14	33,69	39,91
09682 A	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,85	437154,56	1,50	32,62	33,15	33,69	39,91
08347 B	4053HE, Molenstraat, 28	164496,42	436077,70	4,50	32,61	33,13	33,68	39,90
10025_B	4033KA, Linge Singel, 11	162555,83	437090,54	4,50	32,61	33,14	33,68	39,90

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
10038 B	4033KA, Linge Singel, 9	162561,56	437099,68	4,50	32,61	33,14	33,68	39,90
09400 B	4054HB, Stationsweg, 4	163363,63	435984,88	4,50	32,59	33,12	33,67	39,89
10062 A	4033KA, Linge Singel, 3	162588,19	437131,37	1,50	32,61	33,13	33,67	39,89
08334 A	4053HD, Molenstraat, 21	163828,15	435927,69	1,50	32,59	33,11	33,66	39,88
01749_A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162555,16	437212,88	1,50	32,58	33,10	33,65	39,87
08900 B	4054HA, Stationsweg, 21	163111,58	436094,61	4,50	32,58	33,11	33,65	39,87
05245 B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162460,40	437215,65	4,50	32,57	33,10	33,64	39,86
09461 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164913,02	436226,83	4,50	32,56	33,08	33,64	39,86
09462 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164918,49	436230,24	4,50	32,56	33,09	33,64	39,86
09877_A	4033KA, Linge Singel, 27	162483,93	436991,30	1,50	32,57	33,09	33,64	39,86
01217 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164863,62	436439,54	1,50	32,55	33,08	33,63	39,85
01746 A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162552,85	437194,75	1,50	32,56	33,09	33,63	39,85
15414 B	4053HW, Pottumsestraat, 11	165932,22	436404,97	4,50	32,55	33,08	33,63	39,85
04924 B	4033KE, Gelderse Singel, 26	162410,64	437155,60	4,50	32,55	33,08	33,62	39,84
04982_A	4033KE, Gelderse Singel, 28	162401,55	437174,26	1,50	32,56	33,08	33,62	39,84
09638 B	4033KB, Linge Singel, 6	162543,26	437128,58	4,50	32,55	33,07	33,62	39,84
09731 B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162519,39	437177,91	4,50	32,56	33,08	33,62	39,84
04310 A	4033KA, Linge Singel, 31b	162464,73	436944,30	1,50	32,55	33,07	33,61	39,83
10120 B	4033AK, Veldstraat, 3	165186,16	438175,95	4,50	32,54	33,05	33,61	39,83
06605_B	4033KG, Gelderse Singel, 62	162285,95	437104,16	4,50	32,53	33,06	33,60	39,82
09621 A	4033KA, Linge Singel, 7	162566,59	437107,17	1,50	32,54	33,06	33,60	39,82
06747 B	4033KC, Gelderse Singel, 35	162413,74	437068,94	4,50	32,53	33,05	33,59	39,81
09762 A	4033KM, Betuwe Singel, 7	162502,11	437215,50	1,50	32,52	33,04	33,59	39,81
17166 C	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	7,50	32,50	33,03	33,58	39,80
01751_A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162551,21	437207,07	1,50	32,50	33,02	33,57	39,79
07118 B	4033KJ, Liendense Singel, 4	162322,04	437218,18	4,50	32,50	33,02	33,57	39,79
01744 A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162552,79	437201,49	1,50	32,49	33,01	33,56	39,78
10042 A	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	162997,84	437779,96	1,50	32,49	33,01	33,56	39,78
04983 B	4033KE, Gelderse Singel, 28	162402,39	437169,70	4,50	32,48	33,01	33,55	39,77
06089_B	4033KA, Linge Singel, 41	162422,58	436986,15	4,50	32,48	33,01	33,54	39,76
08772 A	4054NG, Meersteeg, 2b	162491,81	436797,59	1,50	32,47	32,99	33,54	39,76
05278 B	4033KJ, Liendense Singel, 6	162313,50	437235,71	4,50	32,46	32,98	33,53	39,75
09344 A	4053HE, Molenstraat, 32	164371,40	436034,13	1,50	32,46	32,98	33,53	39,75
09993 A	4033KA, Linge Singel, 13	162553,08	437078,79	1,50	32,46	32,98	33,53	39,75
10020_A	4033KA, Linge Singel, 11	162554,48	437083,94	1,50	32,46	32,98	33,53	39,75
09695 B	4033KB, Linge Singel, 2	162561,89	437173,44	4,50	32,45	32,97	33,52	39,74
17166 B	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	4,50	32,44	32,97	33,52	39,74
00995 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164064,44	436587,15	1,50	32,43	32,95	33,50	39,72
01424 A	4053JK, Saneringsweg, 9	164731,30	436812,56	1,50	32,43	32,95	33,50	39,72
09644_B	4033KC, Gelderse Singel, 15	162486,71	437121,90	4,50	32,43	32,96	33,50	39,72
09825 B	4033AK, Veldstraat, 2	165068,00	437965,85	4,50	32,43	32,94	33,50	39,72
10187 B	4054NG, Meersteeg, 13	162541,88	436981,69	4,50	32,43	32,96	33,50	39,72
09492 A	4053HE, Molenstraat, 46	163940,48	436022,50	1,50	32,42	32,94	33,49	39,71
10061 A	4033KA, Linge Singel, 3	162586,98	437133,44	1,50	32,42	32,93	33,49	39,71
09652_B	4033KC, Gelderse Singel, 9	162514,84	437127,21	4,50	32,41	32,93	33,48	39,70
09892 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,87	437015,41	4,50	32,41	32,94	33,48	39,70
09893 B	4033KA, Linge Singel, 23	162498,58	437012,49	4,50	32,41	32,93	33,48	39,70
10188 B	4054NG, Meersteeg, 13	162543,96	436976,55	4,50	32,41	32,93	33,48	39,70
01477 A	4054NE, Brenksestraat, 2	162876,95	436177,57	1,50	32,41	32,94	33,47	39,69
07096_B	4033KC, Gelderse Singel, 45	162384,08	437067,60	4,50	32,40	32,92	33,47	39,69
09345 A	4053HE, Molenstraat, 32	164373,02	436035,86	1,50	32,39	32,92	33,47	39,69
09884 B	4033KA, Linge Singel, 25	162496,78	437010,19	4,50	32,40	32,92	33,47	39,69
09950 A	4033KB, Linge Singel, 20	162489,15	437049,61	1,50	32,40	32,93	33,47	39,69
17168 A	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	1,50	32,39	32,92	33,47	39,69
09390_A	4053HD, Molenstraat, 19	163880,96	435940,30	1,50	32,39	32,91	33,46	39,68
10179 A	4054NG, Meersteeg, 4a	162671,26	437093,14	1,50	32,40	32,92	33,46	39,68
10192 A	4054NG, Meersteeg, 13	162536,46	436962,79	1,50	32,39	32,92	33,46	39,68
06528 A	4033KC, Gelderse Singel, 29	162443,13	437087,00	1,50	32,38	32,91	33,45	39,67
09385_B	4053HD, Molenstraat, 17	164238,71	435959,66	4,50	32,38	32,90	33,45	39,67

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09651 B	4033KC, Gelderse Singel, 9	162516,89	437132,94	4,50	32,38	32,90	33,45	39,67
10025 A	4033KA, Linge Singel, 11	162555,83	437090,54	1,50	32,38	32,90	33,45	39,67
16047 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165500,11	437635,83	4,50	32,38	32,90	33,45	39,67
04831 A	4033KE, Gelderse Singel, 38	162392,68	437124,00	1,50	32,37	32,90	33,44	39,66
08350_B	4053HE, Molenstraat, 28	164506,73	436079,65	4,50	32,36	32,89	33,44	39,66
09682 B	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,85	437154,56	4,50	32,37	32,89	33,44	39,66
09733 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162532,64	437183,51	4,50	32,37	32,89	33,44	39,66
09960 B	4033KA, Linge Singel, 17	162526,81	437056,98	4,50	32,36	32,88	33,43	39,65
10191 B	4054NG, Meersteeg, 13	162538,49	436970,76	4,50	32,37	32,90	33,43	39,65
06264_B	4033KD, Gelderse Singel, 69	162266,83	437012,65	4,50	32,35	32,88	33,42	39,64
07070 B	4033KB, Linge Singel, 46	162365,25	436970,33	4,50	32,35	32,88	33,42	39,64
08881 B	4054HA, Stationsweg, 19	163094,29	436107,20	4,50	32,35	32,88	33,42	39,64
09627 B	4033KC, Gelderse Singel, 17	162490,94	437105,41	4,50	32,36	32,88	33,42	39,64
09965 B	4033KB, Linge Singel, 14	162517,38	437082,19	4,50	32,35	32,88	33,42	39,64
10011_B	4033BD, J. van der Leeweg, 2	163869,35	438083,26	4,50	32,35	32,86	33,42	39,64
10189 B	4054NG, Meersteeg, 13	162540,82	436972,41	4,50	32,36	32,88	33,42	39,64
10042 B	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	162997,84	437779,96	4,50	32,32	32,84	33,39	39,61
01774 A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162521,95	437215,25	1,50	32,31	32,84	33,38	39,60
09894 B	4033KA, Linge Singel, 21	162508,68	437028,39	4,50	32,31	32,83	33,38	39,60
09995_A	4033KA, Linge Singel, 13	162546,95	437076,21	1,50	32,32	32,84	33,38	39,60
08340 B	4053HD, Molenstraat, 21	163808,68	435908,13	4,50	32,30	32,83	33,37	39,59
09630 B	4033KB, Linge Singel, 8	162542,08	437113,99	4,50	32,31	32,83	33,37	39,59
09738 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162536,09	437194,39	4,50	32,30	32,83	33,37	39,59
09879 B	4033KA, Linge Singel, 25	162490,53	437007,74	4,50	32,30	32,83	33,37	39,59
09961_B	4033KA, Linge Singel, 17	162528,98	437053,29	4,50	32,30	32,83	33,37	39,59
09875 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,63	436999,69	4,50	32,30	32,82	33,36	39,58
10050 B	4033KB, Linge Singel, 4	162555,51	437139,08	4,50	32,29	32,82	33,36	39,58
10191 A	4054NG, Meersteeg, 13	162538,49	436970,76	1,50	32,29	32,82	33,36	39,58
09385 A	4053HD, Molenstraat, 17	164238,71	435959,66	1,50	32,28	32,81	33,35	39,57
09456_B	4053JH, Veldsteeg, 2	165000,39	436190,75	4,50	32,27	32,80	33,35	39,57
09626 B	4033KC, Gelderse Singel, 17	162493,04	437111,14	4,50	32,28	32,80	33,35	39,57
09730 A	4033KE, Gelderse Singel, 8	162521,84	437181,86	1,50	32,29	32,81	33,35	39,57
09876 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,74	436995,77	4,50	32,29	32,81	33,35	39,57
09901 B	4033KA, Linge Singel, 21	162512,83	437032,39	4,50	32,28	32,80	33,35	39,57
09488_B	4053HE, Molenstraat, 46	163935,29	436010,81	4,50	32,26	32,80	33,34	39,56
01745 A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162553,60	437196,30	1,50	32,26	32,78	33,33	39,55
06088 A	4033KA, Linge Singel, 41	162425,56	436986,44	1,50	32,27	32,79	33,33	39,55
09963 B	4033KA, Linge Singel, 17	162522,98	437051,19	4,50	32,27	32,79	33,33	39,55
09977 A	4033KA, Linge Singel, 15	162542,06	437064,99	1,50	32,26	32,78	33,33	39,55
10015_B	4033KC, Gelderse Singel, 19	162475,74	437090,94	4,50	32,27	32,79	33,33	39,55
06293 B	4033KB, Linge Singel, 30	162419,58	437018,50	4,50	32,26	32,79	33,32	39,54
06304 B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162317,95	437020,23	4,50	32,26	32,78	33,32	39,54
08777 A	4054NG, Meersteeg, 2a	162493,22	436799,91	1,50	32,26	32,79	33,32	39,54
01213 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164851,42	436439,98	1,50	32,24	32,76	33,31	39,53
04860_B	4033KE, Gelderse Singel, 46	162343,20	437137,67	4,50	32,24	32,76	33,31	39,53
06406 B	4033KD, Gelderse Singel, 57	162327,62	437036,35	4,50	32,24	32,77	33,31	39,53
09655 B	4033KC, Gelderse Singel, 11	162507,79	437146,99	4,50	32,24	32,77	33,31	39,53
09988 B	4033KB, Linge Singel, 16	162507,38	437069,44	4,50	32,24	32,77	33,31	39,53
10192 B	4054NG, Meersteeg, 13	162536,46	436962,79	4,50	32,24	32,77	33,31	39,53
09436_B	4053HD, Molenstraat, 13	164427,14	435997,15	4,50	32,22	32,75	33,30	39,52
09639 A	4033KB, Linge Singel, 6	162544,48	437125,59	1,50	32,23	32,75	33,30	39,52
10189 A	4054NG, Meersteeg, 13	162540,82	436972,41	1,50	32,24	32,76	33,30	39,52
10209 B	4033KA, Linge Singel, 19	162519,68	437044,04	4,50	32,23	32,76	33,30	39,52
08900 A	4054HA, Stationsweg, 21	163111,58	436094,61	1,50	32,21	32,74	33,29	39,51
09388_A	4053HD, Molenstraat, 19	163893,34	435940,83	1,50	32,22	32,74	33,29	39,51
09867 B	4033KA, Linge Singel, 29	162487,59	436985,32	4,50	32,23	32,75	33,29	39,51
09900 B	4033KA, Linge Singel, 21	162511,31	437036,98	4,50	32,22	32,75	33,29	39,51
10054 A	4033KC, Gelderse Singel, 13	162482,29	437135,94	1,50	32,23	32,75	33,29	39,51
01476_A	4054NE, Brenksestraat, 2	162871,22	436183,24	1,50	32,21	32,74	33,28	39,50

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
06303 A	4033KD, Gelderse Singel, 59	162321,48	437022,85	1,50	32,22	32,74	33,28	39,50
07083 A	4033KC, Gelderse Singel, 31	162443,27	437061,23	1,50	32,21	32,73	33,28	39,50
09435 B	4053HD, Molenstraat, 13	164421,70	435994,93	4,50	32,21	32,73	33,28	39,50
09643 A	4033KC, Gelderse Singel, 15	162488,64	437124,53	4,50	32,21	32,74	33,28	39,50
06657_B	4033KE, Gelderse Singel, 36	162383,63	437142,52	4,50	32,20	32,73	33,27	39,49
09665 B	4033KA, Linge Singel, 1	162591,82	437147,86	4,50	32,21	32,74	33,27	39,49
09987 B	4033KB, Linge Singel, 16	162505,81	437075,33	4,50	32,20	32,73	33,27	39,49
16046 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165499,65	437632,63	4,50	32,19	32,71	33,27	39,49
09670 B	4033KB, Linge Singel, 2a	162555,82	437147,30	4,50	32,19	32,72	33,26	39,48
10187_A	4054NG, Meersteeg, 13	162541,88	436981,69	1,50	32,19	32,72	33,26	39,48
04247 A	4033KB, Linge Singel, 64	162437,39	436866,44	1,50	32,19	32,72	33,25	39,47
04806 A	4033KC, Gelderse Singel, 23	162460,64	437116,34	1,50	32,19	32,71	33,25	39,47
09434 B	4053HD, Molenstraat, 13	164416,57	435993,28	4,50	32,17	32,69	33,25	39,47
05062 A	4033KE, Gelderse Singel, 16	162463,44	437183,86	1,50	32,18	32,70	33,24	39,46
06319_A	4033KB, Linge Singel, 26	162444,48	437024,05	1,50	32,18	32,70	33,24	39,46
09945 A	4033AH, Vogelenzangseweg, 48	163128,23	438043,60	1,50	32,17	32,68	33,24	39,46
01533 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162966,69	436185,49	1,50	32,16	32,69	33,23	39,45
06143 B	4033KB, Linge Singel, 40	162342,13	436991,15	4,50	32,17	32,69	33,23	39,45
09664 A	4033KA, Linge Singel, 1	162594,05	437148,77	1,50	32,16	32,68	33,23	39,45
07100_B	4033KC, Gelderse Singel, 45	162386,20	437059,71	4,50	32,15	32,67	33,22	39,44
10188 A	4054NG, Meersteeg, 13	162543,96	436976,55	1,50	32,16	32,68	33,22	39,44
04248 A	4033KB, Linge Singel, 64	162437,51	436863,83	1,50	32,14	32,67	33,21	39,43
08776 B	4054NG, Meersteeg, 2a	162494,37	436807,13	4,50	32,14	32,67	33,21	39,43
08772 B	4054NG, Meersteeg, 2b	162491,81	436797,59	4,50	32,13	32,66	33,20	39,42
09343_A	4053HE, Molenstraat, 32	164370,09	436032,72	1,50	32,12	32,64	33,19	39,41
09861 B	4033KA, Linge Singel, 29	162482,44	436980,87	4,50	32,12	32,65	33,19	39,41
10034 B	4033KB, Linge Singel, 12	162521,13	437087,09	4,50	32,12	32,65	33,19	39,41
01536 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162973,68	436186,88	1,50	32,11	32,64	33,18	39,40
01832 A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162519,90	437242,17	1,50	32,11	32,64	33,18	39,40
06551_B	4033KG, Gelderse Singel, 68	162261,42	437085,48	4,50	32,11	32,63	33,18	39,40
07071 B	4033KB, Linge Singel, 46	162364,93	436966,00	4,50	32,11	32,63	33,18	39,40
09382 B	4053HD, Molenstraat, 17	164244,04	435964,35	4,50	32,10	32,62	33,18	39,40
06783 A	4033KH, Liendense Singel, 7	162348,37	437190,62	1,50	32,10	32,63	33,17	39,39
09390 B	4053HD, Molenstraat, 19	163880,96	435940,30	4,50	32,10	32,63	33,17	39,39
09626_A	4033KC, Gelderse Singel, 17	162493,04	437111,14	1,50	32,11	32,63	33,17	39,39
09713 B	4033KE, Gelderse Singel, 10	162512,34	437174,01	4,50	32,10	32,62	33,17	39,39
04260 B	4033KB, Linge Singel, 66	162454,29	436887,96	4,50	32,09	32,61	33,16	39,38
06121 B	4033KA, Linge Singel, 45	162445,83	436992,30	4,50	32,09	32,62	33,16	39,38
06658 A	4033KE, Gelderse Singel, 36	162382,79	437140,40	1,50	32,09	32,62	33,16	39,38
09337_B	4053HE, Molenstraat, 32	164374,46	436045,37	4,50	32,09	32,61	33,16	39,38
09901 A	4033KA, Linge Singel, 21	162512,83	437032,39	1,50	32,09	32,62	33,16	39,38
10122 B	4033AK, Veldstraat, 3	165182,07	438180,54	4,50	32,09	32,60	33,16	39,38
15414 A	4053HW, Pottumsestraat, 11	165932,22	436404,97	1,50	32,08	32,61	33,16	39,38
04310 B	4033KA, Linge Singel, 31b	162464,73	436944,30	4,50	32,08	32,61	33,15	39,37
04838_A	4033KE, Gelderse Singel, 38	162393,45	437126,36	1,50	32,09	32,61	33,15	39,37
04925 A	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,15	437149,71	1,50	32,08	32,60	33,15	39,37
06480 B	4033KG, Gelderse Singel, 74	162230,80	437074,31	4,50	32,08	32,61	33,15	39,37
09667 B	4033KB, Linge Singel, 2a	162565,90	437152,17	4,50	32,08	32,60	33,15	39,37
10209 A	4033KA, Linge Singel, 19	162519,68	437044,04	1,50	32,08	32,61	33,15	39,37
06772_B	4033KH, Liendense Singel, 11	162316,93	437179,51	4,50	32,07	32,60	33,14	39,36
10054 B	4033KC, Gelderse Singel, 13	162482,29	437135,94	4,50	32,08	32,60	33,14	39,36
01831 A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162523,91	437244,10	1,50	32,06	32,59	33,13	39,35
07127 B	4033KJ, Liendense Singel, 28	162212,00	437159,96	4,50	32,07	32,59	33,13	39,35
08342 B	4053HD, Molenstraat, 21	163813,94	435914,80	4,50	32,05	32,58	33,13	39,35
09892_A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,87	437015,41	1,50	32,06	32,59	33,13	39,35
10094 B	4033AH, Vogelenzangseweg, 50	162984,56	437826,38	4,50	32,06	32,58	33,13	39,35
05411 B	4033KK, Echteldse Singel, 3	162259,15	437258,76	4,50	32,05	32,57	33,12	39,34
06391 B	4033KD, Gelderse Singel, 63	162296,88	437037,00	4,50	32,06	32,58	33,12	39,34
09858_B	4033KA, Linge Singel, 31	162481,75	436969,47	4,50	32,05	32,57	33,12	39,34

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09760 B	4033KM, Betuwe Singel, 9	162492,30	437213,80	4,50	32,04	32,56	33,11	39,33
09849 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162475,99	436952,07	4,50	32,05	32,57	33,11	39,33
09894 A	4033KA, Linge Singel, 21	162508,68	437028,39	1,50	32,04	32,57	33,11	39,33
01425 A	4053JK, Saneringsweg, 9	164736,00	436811,61	1,50	32,02	32,55	33,10	39,32
04313_B	4033KA, Linge Singel, 31b	162469,64	436931,52	4,50	32,04	32,56	33,10	39,32
06782 B	4033KH, Liendense Singel, 7	162350,16	437193,51	4,50	32,04	32,56	33,10	39,32
09425 A	4054HA, Stationsweg, 23	163156,99	436091,52	1,50	32,03	32,56	33,10	39,32
09614 B	4033KB, Linge Singel, 10	162531,98	437101,09	4,50	32,03	32,55	33,10	39,32
09847 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,39	436958,22	4,50	32,02	32,55	33,09	39,31
09860_B	4033KA, Linge Singel, 31	162476,79	436965,52	4,50	32,02	32,55	33,09	39,31
01071 A	4054HC, Het Hoogbroek, 1	163410,27	435973,91	1,50	32,01	32,55	33,08	39,30
09665 A	4033KA, Linge Singel, 1	162591,82	437147,86	1,50	32,01	32,55	33,08	39,30
09859 B	4033KA, Linge Singel, 31	162479,52	436968,56	4,50	32,01	32,55	33,08	39,30
10031 B	4033KB, Linge Singel, 12	162517,56	437097,63	4,50	32,01	32,54	33,08	39,30
01535_A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162971,42	436187,90	1,50	32,00	32,53	33,07	39,29
10016 B	4033KC, Gelderse Singel, 19	162473,64	437085,26	4,50	32,01	32,53	33,07	39,29
10224 B	4033KA, Linge Singel, 5	162578,28	437117,32	4,50	32,01	32,54	33,07	39,29
04356 B	4054NG, Meersteeg, 11	162389,85	436724,43	4,50	31,99	32,52	33,06	39,28
09382 A	4053HD, Molenstraat, 17	164244,04	435964,35	1,50	31,98	32,51	33,06	39,28
09400_A	4054HB, Stationsweg, 4	163363,63	435984,88	1,50	31,98	32,51	33,06	39,28
09640 A	4033KB, Linge Singel, 6	162545,66	437122,98	1,50	31,99	32,51	33,06	39,28
09706 B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162495,34	437167,31	4,50	31,99	32,52	33,06	39,28
10086 B	4033AH, Vogelenzangseweg, 50	162980,37	437814,79	4,50	31,99	32,51	33,06	39,28
04356 A	4054NG, Meersteeg, 11	162389,85	436724,43	1,50	31,99	32,51	33,05	39,27
04923_A	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,80	437160,31	1,50	31,98	32,50	33,05	39,27
08610 B	4053HV, Oudesteeg, 5a	165033,03	436038,60	4,50	31,97	32,49	33,05	39,27
09884 A	4033KA, Linge Singel, 25	162496,78	437010,19	1,50	31,98	32,51	33,05	39,27
09970 B	4033KB, Linge Singel, 18	162497,26	437064,38	4,50	31,98	32,50	33,05	39,27
10001 A	4033KA, Linge Singel, 13	162548,26	437084,48	1,50	31,99	32,52	33,05	39,27
05358_B	4033KN, Betuwe Singel, 12	162445,35	437246,20	4,50	31,97	32,50	33,04	39,26
06095 B	4033KA, Linge Singel, 43	162440,28	436990,70	4,50	31,98	32,50	33,04	39,26
09627 A	4033KC, Gelderse Singel, 17	162490,94	437105,41	1,50	31,98	32,50	33,04	39,26
09681 B	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,18	437159,82	4,50	31,97	32,49	33,04	39,26
09732 B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162516,14	437175,76	4,50	31,98	32,50	33,04	39,26
09760_A	4033KM, Betuwe Singel, 9	162492,30	437213,80	1,50	31,97	32,50	33,04	39,26
09434 A	4053HD, Molenstraat, 13	164416,57	435993,28	1,50	31,96	32,48	33,03	39,25
09474 B	4053HE, Molenstraat, 10	165294,76	436085,66	4,50	31,95	32,48	33,03	39,25
09893 A	4033KA, Linge Singel, 23	162498,58	437012,49	1,50	31,96	32,48	33,03	39,25
10224 A	4033KA, Linge Singel, 5	162578,28	437117,32	1,50	31,97	32,50	33,03	39,25
06022_A	4033KB, Linge Singel, 50	162389,13	436976,25	1,50	31,95	32,48	33,02	39,24
06350 B	4033KB, Linge Singel, 24	162469,35	437034,18	4,50	31,95	32,48	33,02	39,24
09642 B	4033KC, Gelderse Singel, 15	162485,49	437128,94	4,50	31,95	32,47	33,02	39,24
09696 A	4033KB, Linge Singel, 2	162561,79	437168,61	1,50	31,95	32,48	33,02	39,24
09859 A	4033KA, Linge Singel, 31	162479,52	436968,56	1,50	31,96	32,49	33,02	39,24
10043_A	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	162992,36	437779,26	1,50	31,95	32,47	33,02	39,24
06341 B	4033KB, Linge Singel, 24	162462,33	437029,20	4,50	31,94	32,46	33,01	39,23
09849 A	4033KA, Linge Singel, 31a	162475,99	436952,07	1,50	31,94	32,47	33,01	39,23
09858 A	4033KA, Linge Singel, 31	162481,75	436969,47	1,50	31,94	32,47	33,01	39,23
04295 B	4033KA, Linge Singel, 31c	162467,19	436927,12	4,50	31,93	32,46	33,00	39,22
07085_B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162437,22	437056,87	4,50	31,93	32,46	33,00	39,22
09669 B	4033KB, Linge Singel, 2a	162560,20	437147,82	4,50	31,93	32,45	33,00	39,22
04313 A	4033KA, Linge Singel, 31b	162469,64	436931,52	1,50	31,93	32,45	32,99	39,21
06340 B	4033KB, Linge Singel, 24	162468,13	437031,05	4,50	31,93	32,45	32,99	39,21
09373 B	4053HD, Molenstraat, 15a	164358,62	435985,00	4,50	31,92	32,44	32,99	39,21
09731_A	4033KE, Gelderse Singel, 8	162519,39	437177,91	1,50	31,92	32,44	32,99	39,21
04766 B	4033KC, Gelderse Singel, 21	162465,04	437103,76	4,50	31,91	32,44	32,98	39,20
09828 B	4033AK, Veldstraat, 2	165079,38	437961,45	4,50	31,90	32,42	32,98	39,20
16883 A	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	1,50	31,91	32,44	32,98	39,20
04311_B	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,44	436938,87	4,50	31,90	32,43	32,97	39,19

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
00998 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164047,02	436596,00	1,50	39,05	39,57	40,12	46,34
00985 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164063,11	436607,91	1,50	38,96	39,47	40,03	46,25
00984 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164054,59	436611,00	1,50	38,04	38,56	39,12	45,34
01001 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163292,95	436328,40	1,50	37,52	38,06	38,59	44,81
00987_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164079,69	436601,74	1,50	37,14	37,65	38,21	44,43
01002 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163301,16	436325,29	1,50	37,00	37,53	38,08	44,30
01003 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163309,51	436322,37	1,50	36,94	37,47	38,01	44,23
01006 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163301,88	436307,15	1,50	36,92	37,45	38,00	44,22
00986 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164071,28	436604,90	1,50	36,80	37,31	37,87	44,09
01007_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163303,85	436305,97	1,50	36,76	37,30	37,83	44,05
01016 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163272,91	436315,04	1,50	36,66	37,19	37,73	43,95
09903 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,36	437522,04	4,50	36,44	36,96	37,51	43,73
09902 B	4033AR, Panderweg, 2	163608,56	437519,21	4,50	36,41	36,92	37,48	43,70
01000 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163284,38	436331,64	1,50	36,37	36,90	37,44	43,66
00951_A	4053JK, Saneringsweg, 5	164397,05	436724,43	1,50	36,36	36,87	37,43	43,65
00977 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163232,87	436280,57	1,50	36,36	36,89	37,43	43,65
08893 B	4054HA, Stationsweg, 19	163107,14	436108,13	4,50	36,31	36,84	37,38	43,60
00990 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164073,49	436580,58	1,50	36,28	36,79	37,35	43,57
09904 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,11	437524,21	4,50	36,20	36,72	37,27	43,49
00994_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164064,55	436583,92	1,50	36,09	36,62	37,17	43,39
01018 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163278,06	436319,92	1,50	36,07	36,60	37,14	43,36
01487 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163057,36	436245,47	1,50	36,07	36,60	37,13	43,35
01488 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163065,28	436242,29	1,50	36,04	36,57	37,11	43,33
09933 A	4033AR, Panderweg, 2	163613,76	437519,11	1,50	35,96	36,47	37,03	43,25
01672_A	4033AR, Panderweg, 1	163611,61	437619,56	1,50	35,95	36,47	37,02	43,24
09903 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,36	437522,04	1,50	35,94	36,45	37,00	43,22
01005 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163299,66	436309,68	1,50	35,91	36,44	36,98	43,20
01735 A	4033BD, J. van der Leeweg, 8	164643,38	437879,85	1,50	35,91	36,42	36,98	43,20
00983 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163227,44	436282,54	1,50	35,81	36,34	36,88	43,10
01008_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163306,13	436303,45	1,50	35,76	36,29	36,83	43,05
08893 A	4054HA, Stationsweg, 19	163107,14	436108,13	1,50	35,69	36,22	36,76	42,98
09904 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,11	437524,21	1,50	35,69	36,21	36,76	42,98
01639 A	4033AR, Panderweg, 4	163715,61	437519,16	1,50	35,67	36,18	36,74	42,96
09575 B	4054HB, Stationsweg, 2	163283,75	436010,29	4,50	35,63	36,16	36,71	42,93
01799_A	4033AR, Panderweg, 1m	163628,94	437603,91	1,50	35,61	36,12	36,68	42,90
08888 B	4054HA, Stationsweg, 19	163105,18	436130,05	4,50	35,51	36,04	36,58	42,80
08954 B	4054HA, Stationsweg, 31	163548,49	436018,79	4,50	35,50	36,03	36,58	42,80
00982 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163220,03	436279,88	1,50	35,50	36,03	36,57	42,79
01244 A	4054HA, Stationsweg, 17	163059,77	436117,02	1,50	35,50	36,02	36,56	42,78
08332_B	4053HD, Molenstraat, 21	163815,60	435935,51	4,50	35,40	35,92	36,48	42,70
08889 B	4054HA, Stationsweg, 19	163106,12	436128,17	4,50	35,38	35,90	36,45	42,67
08331 B	4053HD, Molenstraat, 21	163813,17	435940,88	4,50	35,33	35,85	36,41	42,63
09933 B	4033AR, Panderweg, 2	163613,76	437519,11	4,50	35,32	35,83	36,39	42,61
09575 A	4054HB, Stationsweg, 2	163283,75	436010,29	1,50	35,25	35,78	36,32	42,54
09576_B	4054HB, Stationsweg, 2	163286,13	436006,56	4,50	35,22	35,75	36,29	42,51
08332 A	4053HD, Molenstraat, 21	163815,60	435935,51	1,50	35,20	35,73	36,28	42,50
09491 B	4053HE, Molenstraat, 46	163938,29	436024,14	4,50	35,19	35,71	36,27	42,49
08954 A	4054HA, Stationsweg, 31	163548,49	436018,79	1,50	35,18	35,70	36,26	42,48
01671 A	4033AR, Panderweg, 1	163617,14	437620,76	1,50	35,14	35,65	36,21	42,43
01734_A	4033BD, J. van der Leeweg, 8	164650,30	437882,23	1,50	35,09	35,60	36,16	42,38
01673 A	4033AR, Panderweg, 1	163608,66	437624,44	1,50	35,08	35,60	36,15	42,37
08331 A	4053HD, Molenstraat, 21	163813,17	435940,88	1,50	35,08	35,60	36,15	42,37
08898 B	4054HA, Stationsweg, 21	163109,66	436103,51	4,50	35,07	35,60	36,14	42,36
01455 A	4054HA, Stationsweg, 29	163428,68	436055,03	1,50	35,06	35,58	36,13	42,35
10027_B	4033KA, Linge Singel, 11	162553,96	437086,33	4,50	34,94	35,46	36,00	42,22
01454 A	4054HA, Stationsweg, 29	163428,05	436058,01	1,50	34,91	35,44	35,99	42,21
01215 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164856,33	436442,23	1,50	34,88	35,41	35,96	42,18
09398 B	4054HB, Stationsweg, 4	163359,70	435995,29	4,50	34,78	35,30	35,86	42,08
00940_A	4053JK, Saneringsweg, 5	164405,62	436739,86	1,50	34,78	35,29	35,85	42,07

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01077 A	4054HA, Stationsweg, 15	163052,22	436121,61	1,50	34,73	35,27	35,80	42,02
08975 B	4053HE, Molenstraat, 36	164060,51	436008,19	4,50	34,71	35,24	35,79	42,01
01243 A	4054HA, Stationsweg, 17	163060,29	436120,45	1,50	34,71	35,24	35,78	42,00
09576 A	4054HB, Stationsweg, 2	163286,13	436006,56	1,50	34,69	35,22	35,76	41,98
00950_A	4053JK, Saneringsweg, 5	164392,73	436717,00	1,50	34,68	35,19	35,75	41,97
09697 B	4033KB, Linge Singel, 2	162560,64	437166,54	4,50	34,67	35,19	35,74	41,96
09891 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,86	437018,39	4,50	34,64	35,16	35,71	41,93
10027 A	4033KA, Linge Singel, 11	162553,96	437086,33	1,50	34,63	35,15	35,69	41,91
00997 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164043,86	436589,03	1,50	34,59	35,12	35,67	41,89
01798_A	4033AR, Panderweg, 1m	163637,33	437604,94	1,50	34,56	35,08	35,63	41,85
01670 A	4033AR, Panderweg, 1	163618,54	437626,86	1,50	34,54	35,05	35,61	41,83
09613 B	4033KB, Linge Singel, 10	162532,46	437105,38	4,50	34,54	35,06	35,61	41,83
10181 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162667,10	437087,61	4,50	34,52	35,05	35,59	41,81
08964 B	4054HA, Stationsweg, 31	163542,71	436025,73	4,50	34,47	35,00	35,55	41,77
09640_B	4033KB, Linge Singel, 6	162545,66	437122,98	4,50	34,48	35,00	35,54	41,76
09902 A	4033AR, Panderweg, 2	163608,56	437519,21	1,50	34,47	34,99	35,54	41,76
09739 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162536,14	437189,96	4,50	34,45	34,97	35,52	41,74
08890 A	4054HA, Stationsweg, 19	163107,37	436126,24	4,50	34,44	34,97	35,51	41,73
08898 A	4054HA, Stationsweg, 21	163109,66	436103,51	1,50	34,39	34,91	35,46	41,68
00952_A	4053JK, Saneringsweg, 5	164401,08	436731,97	1,50	34,37	34,88	35,44	41,66
09949 B	4033KB, Linge Singel, 20	162486,64	437051,59	4,50	34,35	34,87	35,42	41,64
09398 A	4054HB, Stationsweg, 4	163359,70	435995,29	1,50	34,33	34,85	35,40	41,62
08333 B	4053HD, Molenstraat, 21	163820,10	435935,52	4,50	34,31	34,83	35,38	41,60
09848 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,78	436954,14	4,50	34,31	34,84	35,38	41,60
01486_A	4054JK, Saneringsweg, 1	163046,92	436247,97	1,50	34,29	34,82	35,35	41,57
09866 B	4033KA, Linge Singel, 29	162486,28	436987,39	4,50	34,28	34,80	35,34	41,56
09905 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,91	437529,24	4,50	34,26	34,78	35,33	41,55
01532 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162962,25	436186,06	1,50	34,25	34,78	35,32	41,54
01489 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163073,29	436239,45	1,50	34,24	34,77	35,30	41,52
08891_A	4054HA, Stationsweg, 19	163108,10	436121,33	4,50	34,22	34,75	35,29	41,51
08887 B	4054HA, Stationsweg, 19	163101,35	436132,37	4,50	34,20	34,73	35,27	41,49
08892 B	4054HA, Stationsweg, 19	163107,70	436115,59	4,50	34,20	34,73	35,27	41,49
00999 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164049,94	436603,10	1,50	34,18	34,70	35,25	41,47
01448 A	4054HB, Stationsweg, 8	163412,11	435999,00	1,50	34,17	34,69	35,24	41,46
09891_A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,86	437018,39	1,50	34,17	34,70	35,24	41,46
00947 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164416,47	436709,51	1,50	34,16	34,68	35,23	41,45
08333 A	4053HD, Molenstraat, 21	163820,10	435935,52	1,50	34,16	34,68	35,23	41,45
09399 B	4054HB, Stationsweg, 4	163361,86	435991,64	4,50	34,16	34,69	35,23	41,45
04731 B	4033KA, Linge Singel, 33	162437,64	436941,81	4,50	34,15	34,67	35,22	41,44
06088_B	4033KA, Linge Singel, 41	162425,56	436986,44	4,50	34,14	34,67	35,21	41,43
09848 A	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,78	436954,14	1,50	34,12	34,65	35,19	41,41
10102 B	4033AK, Veldstraat, 4	165040,38	437854,44	4,50	34,12	34,63	35,19	41,41
10204 B	4054NG, Meersteeg, 4b	162725,16	437155,19	4,50	34,12	34,65	35,19	41,41
00979 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163229,22	436271,89	1,50	34,10	34,63	35,18	41,40
09905_A	4033AR, Panderweg, 2	163607,91	437529,24	1,50	34,11	34,62	35,18	41,40
09692 B	4033KE, Gelderse Singel, 14	162484,14	437164,16	4,50	34,10	34,62	35,17	41,39
10203 B	4054NG, Meersteeg, 4b	162729,34	437163,34	4,50	34,08	34,60	35,15	41,37
06587 B	4033KC, Gelderse Singel, 27	162438,63	437103,00	4,50	34,07	34,59	35,14	41,36
05051 B	4033KE, Gelderse Singel, 18	162444,14	437180,86	4,50	34,06	34,59	35,13	41,35
01564_A	4054HB, Stationsweg, 14	163574,37	435957,84	1,50	34,05	34,57	35,12	41,34
04258 B	4033KB, Linge Singel, 66	162456,99	436897,86	4,50	34,05	34,58	35,12	41,34
09492 B	4053HE, Molenstraat, 46	163940,48	436022,50	4,50	34,04	34,56	35,12	41,34
09948 B	4033KB, Linge Singel, 20	162486,68	437053,36	4,50	34,06	34,58	35,12	41,34
04258 A	4033KB, Linge Singel, 66	162456,99	436897,86	1,50	34,01	34,54	35,08	41,30
01439_A	4054HB, Stationsweg, 16	163651,18	435949,48	1,50	33,99	34,51	35,07	41,29
08955 B	4054HA, Stationsweg, 31	163550,30	436012,35	4,50	33,99	34,52	35,07	41,29
09399 A	4054HB, Stationsweg, 4	163361,86	435991,64	1,50	33,98	34,50	35,05	41,27
09214 B	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163412,51	435961,75	4,50	33,97	34,50	35,04	41,26
09397_B	4054HB, Stationsweg, 4	163354,68	435999,83	4,50	33,96	34,49	35,03	41,25

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01322 A	4053HE, Molenstraat, 34	164061,92	436018,53	1,50	33,95	34,47	35,02	41,24
01531 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162962,11	436188,44	1,50	33,96	34,49	35,02	41,24
04730 B	4033KA, Linge Singel, 33	162441,15	436943,34	4,50	33,95	34,48	35,02	41,24
05239 B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162458,75	437213,80	4,50	33,94	34,47	35,01	41,23
09469_B	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,82	436555,56	4,50	33,92	34,45	35,00	41,22
09424 B	4054HA, Stationsweg, 23	163151,81	436096,09	4,50	33,90	34,43	34,97	41,19
10026 B	4033KA, Linge Singel, 11	162553,53	437088,49	4,50	33,91	34,43	34,97	41,19
08330 B	4053HD, Molenstraat, 21	163807,24	435942,80	4,50	33,89	34,41	34,96	41,18
08899 B	4054HA, Stationsweg, 21	163112,73	436100,90	4,50	33,87	34,40	34,94	41,16
09866_A	4033KA, Linge Singel, 29	162486,28	436987,39	1,50	33,87	34,39	34,93	41,15
04246 B	4033KB, Linge Singel, 64	162438,59	436868,46	4,50	33,84	34,36	34,90	41,12
09696 B	4033KB, Linge Singel, 2	162561,79	437168,61	4,50	33,83	34,35	34,90	41,12
01445 A	4054HB, Stationsweg, 6	163385,40	436002,77	1,50	33,79	34,32	34,87	41,09
09079 B	4054HA, Stationsweg, 7	162998,40	436123,31	4,50	33,81	34,34	34,87	41,09
09490_B	4053HE, Molenstraat, 46	163933,62	436024,68	4,50	33,80	34,32	34,87	41,09
01645 A	4033AR, Panderweg, 4	163720,09	437516,46	1,50	33,79	34,31	34,86	41,08
09639 B	4033KB, Linge Singel, 6	162544,48	437125,59	4,50	33,79	34,31	34,86	41,08
10033 B	4033KB, Linge Singel, 12	162520,86	437091,28	4,50	33,79	34,32	34,86	41,08
00942 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164422,66	436733,62	1,50	33,77	34,28	34,84	41,06
09474_B	4053HE, Molenstraat, 10	165294,76	436085,66	4,50	33,76	34,29	34,84	41,06
09078 B	4054HA, Stationsweg, 7	162994,97	436125,90	4,50	33,74	34,27	34,81	41,03
01640 A	4033AR, Panderweg, 4	163714,96	437523,49	1,50	33,73	34,24	34,80	41,02
08330 A	4053HD, Molenstraat, 21	163807,24	435942,80	1,50	33,72	34,24	34,79	41,01
09612 B	4033KB, Linge Singel, 10	162530,36	437109,31	4,50	33,72	34,24	34,79	41,01
01643_A	4033AR, Panderweg, 4	163730,14	437515,46	1,50	33,71	34,22	34,78	41,00
06528 B	4033KC, Gelderse Singel, 29	162443,13	437087,00	4,50	33,70	34,23	34,77	40,99
10032 B	4033KB, Linge Singel, 12	162519,73	437093,89	4,50	33,71	34,23	34,77	40,99
04312 B	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,93	436933,74	4,50	33,69	34,21	34,76	40,98
04923 B	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,80	437160,31	4,50	33,69	34,22	34,76	40,98
05052_B	4033KE, Gelderse Singel, 18	162442,99	437178,79	4,50	33,69	34,22	34,76	40,98
05993 B	4033KA, Linge Singel, 37	162424,44	436972,61	4,50	33,69	34,22	34,76	40,98
09761 A	4033KM, Betuwe Singel, 9	162487,76	437213,62	1,50	33,69	34,21	34,76	40,98
01484 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163037,50	436244,62	1,50	33,68	34,21	34,75	40,97
10038 A	4033KA, Linge Singel, 9	162561,56	437099,68	1,50	33,69	34,21	34,75	40,97
09698_B	4033KB, Linge Singel, 2	162557,69	437163,41	4,50	33,66	34,18	34,73	40,95
01234 A	4054HA, Stationsweg, 9	163028,58	436125,37	1,50	33,65	34,18	34,72	40,94
01481 A	4054NE, Brenksestraat, 2	162865,55	436186,75	1,50	33,64	34,17	34,70	40,92
04982 B	4033KE, Gelderse Singel, 28	162401,55	437174,26	4,50	33,64	34,16	34,70	40,92
09460 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164909,37	436225,22	4,50	33,63	34,15	34,70	40,92
10179_B	4054NG, Meersteeg, 4a	162671,26	437093,14	4,50	33,62	34,14	34,69	40,91
05028 B	4033KE, Gelderse Singel, 30	162392,65	437188,62	4,50	33,61	34,13	34,68	40,90
10203 A	4054NG, Meersteeg, 4b	162729,34	437163,34	1,50	33,61	34,13	34,68	40,90
01017 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163275,63	436317,43	1,50	33,59	34,12	34,67	40,89
04805 B	4033KC, Gelderse Singel, 23	162461,69	437118,66	4,50	33,60	34,12	34,67	40,89
09077_B	4054HA, Stationsweg, 7	162987,37	436123,70	4,50	33,60	34,13	34,67	40,89
01494 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163053,39	436214,72	1,50	33,59	34,12	34,66	40,88
04736 B	4033KA, Linge Singel, 35	162431,56	436956,60	4,50	33,59	34,12	34,66	40,88
09397 A	4054HB, Stationsweg, 4	163354,68	435999,83	1,50	33,59	34,11	34,66	40,88
09574 B	4054HB, Stationsweg, 2	163278,60	436013,88	4,50	33,59	34,12	34,66	40,88
10100_B	4033AK, Veldstraat, 4	165046,21	437856,21	4,50	33,59	34,10	34,66	40,88
00993 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164065,45	436577,78	1,50	33,57	34,10	34,65	40,87
09976 A	4033KA, Linge Singel, 15	162540,49	437069,44	1,50	33,58	34,11	34,65	40,87
08955 A	4054HA, Stationsweg, 31	163550,30	436012,35	1,50	33,56	34,08	34,63	40,85
09469 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,82	436555,56	1,50	33,55	34,08	34,63	40,85
10026_A	4033KA, Linge Singel, 11	162553,53	437088,49	1,50	33,56	34,08	34,63	40,85
01069 A	4054HC, Het Hoogbroek, 1	163418,84	435978,00	1,50	33,54	34,07	34,62	40,84
09950 B	4033KB, Linge Singel, 20	162489,15	437049,61	4,50	33,55	34,08	34,62	40,84
06022 B	4033KB, Linge Singel, 50	162389,13	436976,25	4,50	33,53	34,06	34,60	40,82
09740_B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162535,54	437187,39	4,50	33,53	34,06	34,60	40,82

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01485 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163028,08	436241,28	1,50	33,51	34,04	34,58	40,80
09577 B	4054HB, Stationsweg, 2	163288,83	436001,80	4,50	33,51	34,04	34,58	40,80
09825 A	4033AK, Veldstraat, 2	165068,00	437965,85	1,50	33,51	34,02	34,58	40,80
16883 C	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	7,50	33,51	34,04	34,58	40,80
00989_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164068,68	436588,62	1,50	33,50	34,01	34,57	40,79
09890 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,59	437020,72	4,50	33,50	34,02	34,57	40,79
01773 A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162524,53	437216,54	1,50	33,49	34,02	34,56	40,78
04312 A	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,93	436933,74	1,50	33,49	34,02	34,56	40,78
07084 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162438,86	437058,76	4,50	33,50	34,02	34,56	40,78
08967_B	4053HE, Molenstraat, 44	164029,76	436008,18	4,50	33,49	34,01	34,56	40,78
01235 A	4054HA, Stationsweg, 17	163061,64	436111,70	1,50	33,47	34,00	34,54	40,76
09574 A	4054HB, Stationsweg, 2	163278,60	436013,88	1,50	33,47	34,00	34,54	40,76
06746 B	4033KC, Gelderse Singel, 35	162415,78	437070,96	4,50	33,46	33,98	34,53	40,75
01449 A	4054HB, Stationsweg, 8	163416,61	435993,07	1,50	33,44	33,97	34,52	40,74
05239_A	4033KM, Betuwe Singel, 15	162458,75	437213,80	1,50	33,45	33,98	34,52	40,74
01242 A	4054HA, Stationsweg, 17	163058,93	436122,66	1,50	33,42	33,95	34,49	40,71
04831 B	4033KE, Gelderse Singel, 38	162392,68	437124,00	4,50	33,42	33,94	34,49	40,71
09474 A	4053HE, Molenstraat, 10	165294,76	436085,66	1,50	33,41	33,94	34,49	40,71
06086 B	4033KA, Linge Singel, 41	162428,97	436991,01	4,50	33,41	33,94	34,48	40,70
01076_A	4054HA, Stationsweg, 15	163050,31	436124,08	1,50	33,40	33,93	34,47	40,69
04806 B	4033KC, Gelderse Singel, 23	162460,64	437116,34	4,50	33,41	33,93	34,47	40,69
04838 B	4033KE, Gelderse Singel, 38	162393,45	437126,36	4,50	33,39	33,92	34,46	40,68
09949 A	4033KB, Linge Singel, 20	162486,64	437051,59	1,50	33,37	33,90	34,44	40,66
10204 A	4054NG, Meersteeg, 4b	162725,16	437155,19	1,50	33,38	33,90	34,44	40,66
01079_A	4054HA, Stationsweg, 15	163050,68	436111,95	1,50	33,37	33,90	34,43	40,65
01800 A	4033AR, Panderweg, 1m	163623,72	437610,56	1,50	33,35	33,87	34,42	40,64
08899 A	4054HA, Stationsweg, 21	163112,73	436100,90	1,50	33,35	33,88	34,42	40,64
09215 B	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163421,23	435959,46	4,50	33,34	33,87	34,42	40,64
05976 B	4033KA, Linge Singel, 49	162448,83	436965,24	4,50	33,34	33,87	34,41	40,63
09461_A	4053JH, Veldsteeg, 3	164913,02	436226,83	1,50	33,33	33,86	34,41	40,63
01750 A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162553,37	437210,18	1,50	33,33	33,86	34,40	40,62
09730 B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162521,84	437181,86	4,50	33,34	33,86	34,40	40,62
17168 C	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	7,50	33,32	33,85	34,40	40,62
01212 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164846,24	436438,58	1,50	33,31	33,84	34,39	40,61
01446_A	4054HB, Stationsweg, 6	163389,10	435995,93	1,50	33,31	33,84	34,39	40,61
10102 A	4033AK, Veldstraat, 4	165040,38	437854,44	1,50	33,32	33,83	34,39	40,61
01088 A	4054HA, Stationsweg, 11	163041,96	436118,71	1,50	33,32	33,85	34,38	40,60
09079 A	4054HA, Stationsweg, 7	162998,40	436123,31	1,50	33,31	33,84	34,38	40,60
09468 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,57	436558,86	1,50	33,28	33,81	34,36	40,58
01087_A	4054HA, Stationsweg, 11	163036,95	436123,70	1,50	33,28	33,81	34,35	40,57
06546 B	4033KC, Gelderse Singel, 41	162378,93	437088,60	4,50	33,27	33,79	34,33	40,55
09705 B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162498,34	437171,09	4,50	33,26	33,79	34,33	40,55
06658 B	4033KE, Gelderse Singel, 36	162382,79	437140,40	4,50	33,25	33,78	34,32	40,54
08969 B	4053HE, Molenstraat, 42	164034,98	436008,40	4,50	33,24	33,77	34,32	40,54
08974_B	4053HE, Molenstraat, 38	164051,87	436009,07	4,50	33,25	33,77	34,32	40,54
01236 A	4054HA, Stationsweg, 17	163062,35	436105,60	1,50	33,23	33,76	34,30	40,52
09386 A	4053HD, Molenstraat, 19	163883,94	435945,34	1,50	33,22	33,75	34,30	40,52
09078 A	4054HA, Stationsweg, 7	162994,97	436125,90	1,50	33,23	33,76	34,29	40,51
01644 A	4033AR, Panderweg, 4	163725,06	437512,21	1,50	33,21	33,72	34,28	40,50
09685_B	4033KE, Gelderse Singel, 14	162483,44	437161,74	4,50	33,22	33,74	34,28	40,50
08956 B	4054HA, Stationsweg, 31	163552,89	436009,40	4,50	33,20	33,72	34,27	40,49
08970 B	4053HE, Molenstraat, 42	164038,24	436008,53	4,50	33,18	33,71	34,26	40,48
16883 B	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	4,50	33,20	33,73	34,26	40,48
09386 B	4053HD, Molenstraat, 19	163883,94	435945,34	4,50	33,18	33,71	34,25	40,47
09387_A	4053HD, Molenstraat, 19	163890,10	435944,85	1,50	33,18	33,70	34,25	40,47
09878 B	4033KA, Linge Singel, 27	162485,09	436989,27	4,50	33,18	33,71	34,25	40,47
10176 B	4054NG, Meersteeg, 4	162702,14	437158,14	4,50	33,18	33,71	34,25	40,47
08980 B	4053HE, Molenstraat, 36	164058,16	436006,97	4,50	33,17	33,70	34,24	40,46
09387_B	4053HD, Molenstraat, 19	163890,10	435944,85	4,50	33,16	33,69	34,24	40,46

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
17168 B	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	4,50	33,15	33,67	34,23	40,45
01372 A	4054HC, Het Hoogbroek, 3	163420,42	435965,64	1,50	33,14	33,67	34,22	40,44
01568 A	4054HB, Stationsweg, 14	163567,34	435954,53	1,50	33,14	33,67	34,21	40,43
04247 B	4033KB, Linge Singel, 64	162437,39	436866,44	4,50	33,14	33,67	34,21	40,43
16048_B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165498,95	437637,42	4,50	33,14	33,65	34,21	40,43
01452 A	4054HB, Stationsweg, 8	163407,25	435988,55	1,50	33,13	33,66	34,20	40,42
16882 C	4054HA, Stationsweg, 3	162793,26	436053,36	7,50	33,14	33,67	34,20	40,42
01323 A	4053HE, Molenstraat, 34	164065,69	436020,57	1,50	33,12	33,64	34,19	40,41
01438 A	4054HB, Stationsweg, 16	163647,31	435952,52	1,50	33,11	33,64	34,19	40,41
04737_B	4033KA, Linge Singel, 35	162430,55	436951,20	4,50	33,12	33,65	34,19	40,41
09491 A	4053HE, Molenstraat, 46	163938,29	436024,14	1,50	33,11	33,63	34,19	40,41
10180 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162669,06	437089,61	4,50	33,12	33,66	34,19	40,41
06186 B	4033KB, Linge Singel, 36	162376,33	437005,60	4,50	33,10	33,63	34,17	40,39
09763 B	4033KM, Betuwe Singel, 7	162496,80	437215,50	4,50	33,10	33,62	34,17	40,39
09877_B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,93	436991,30	4,50	33,10	33,62	34,17	40,39
08962 A	4054HA, Stationsweg, 31	163532,49	436016,97	1,50	33,08	33,60	34,16	40,38
09948 A	4033KB, Linge Singel, 20	162486,68	437053,36	1,50	33,09	33,62	34,16	40,38
10062 B	4033KA, Linge Singel, 3	162588,19	437131,37	4,50	33,09	33,61	34,16	40,38
10181 A	4054NG, Meersteeg, 4a	162667,10	437087,61	1,50	33,10	33,62	34,16	40,38
06319_B	4033KB, Linge Singel, 26	162444,48	437024,05	4,50	33,08	33,60	34,15	40,37
09377 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164693,89	436785,25	4,50	33,07	33,59	34,15	40,37
08942 A	4054NE, Brenksestraat, 6	162733,29	436208,77	1,50	33,07	33,60	34,14	40,36
01440 A	4054HB, Stationsweg, 16	163653,02	435946,43	1,50	33,05	33,57	34,12	40,34
06087 B	4033KA, Linge Singel, 41	162426,58	436988,62	4,50	33,05	33,58	34,12	40,34
06303_B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162321,48	437022,85	4,50	33,05	33,58	34,12	40,34
01441 A	4054HB, Stationsweg, 16	163654,95	435944,44	1,50	33,02	33,54	34,10	40,32
06783 B	4033KH, Liendense Singel, 7	162348,37	437190,62	4,50	33,02	33,54	34,09	40,31
09704 B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162499,00	437173,61	4,50	33,02	33,55	34,09	40,31
07083 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162443,27	437061,23	4,50	33,01	33,53	34,08	40,30
09462_A	4053JH, Veldsteeg, 3	164918,49	436230,24	1,50	33,00	33,53	34,08	40,30
09824 B	4033AK, Veldstraat, 2	165068,44	437957,96	4,50	33,00	33,52	34,08	40,30
09890 A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,59	437020,72	1,50	33,02	33,54	34,08	40,30
10068 B	4033KA, Linge Singel, 3	162586,59	437137,52	4,50	33,01	33,54	34,08	40,30
06065 B	4033KA, Linge Singel, 39	162422,08	436983,01	4,50	33,01	33,54	34,07	40,29
09077_A	4054HA, Stationsweg, 7	162987,37	436123,70	1,50	33,00	33,53	34,07	40,29
09664 B	4033KA, Linge Singel, 1	162594,05	437148,77	4,50	33,01	33,53	34,07	40,29
09666 B	4033KA, Linge Singel, 1	162589,04	437144,82	4,50	33,00	33,52	34,07	40,29
10221 B	4033KA, Linge Singel, 5	162583,24	437126,19	4,50	32,99	33,51	34,06	40,28
09381 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164681,97	436789,01	4,50	32,97	33,48	34,04	40,26
01324_A	4053HE, Molenstraat, 34	164071,17	436020,11	1,50	32,95	33,48	34,03	40,25
09763 A	4033KM, Betuwe Singel, 7	162496,80	437215,50	1,50	32,96	33,48	34,03	40,25
04722 B	4033KA, Linge Singel, 33	162437,69	436937,54	4,50	32,96	33,48	34,02	40,24
09762 B	4033KM, Betuwe Singel, 7	162502,11	437215,50	4,50	32,95	33,47	34,02	40,24
09946 A	4033AH, Vogelenzangseweg, 48	163121,84	438045,03	1,50	32,95	33,46	34,02	40,24
10222_B	4033KA, Linge Singel, 5	162583,69	437124,15	4,50	32,95	33,48	34,02	40,24
05370 B	4033KM, Betuwe Singel, 27	162360,95	437241,06	4,50	32,95	33,47	34,01	40,23
05975 B	4033KA, Linge Singel, 49	162445,12	436968,24	4,50	32,94	33,46	34,01	40,23
09760 A	4033KM, Betuwe Singel, 9	162492,30	437213,80	1,50	32,94	33,46	34,01	40,23
01456 A	4054HA, Stationsweg, 29	163429,38	436050,61	1,50	32,92	33,45	34,00	40,22
01830_A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162525,60	437245,84	1,50	32,94	33,46	34,00	40,22
05244 B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162463,35	437217,35	4,50	32,93	33,46	34,00	40,22
08956 A	4054HA, Stationsweg, 31	163552,89	436009,40	1,50	32,92	33,45	34,00	40,22
10223 B	4033KA, Linge Singel, 5	162581,81	437119,53	4,50	32,93	33,45	34,00	40,22
10209 A	4033KA, Linge Singel, 19	162519,68	437044,04	1,50	32,91	33,43	33,98	40,20
04246_A	4033KB, Linge Singel, 64	162438,59	436868,46	1,50	32,90	33,43	33,97	40,19
05028 A	4033KE, Gelderse Singel, 30	162392,65	437188,62	1,50	32,90	33,43	33,97	40,19
09830 B	4033AK, Veldstraat, 2	165073,25	437958,08	4,50	32,90	33,41	33,97	40,19
10221 A	4033KA, Linge Singel, 5	162583,24	437126,19	1,50	32,90	33,42	33,97	40,19
09460_A	4053JH, Veldsteeg, 3	164909,37	436225,22	1,50	32,88	33,41	33,96	40,18

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09697 A	4033KB, Linge Singel, 2	162560,64	437166,54	1,50	32,90	33,42	33,96	40,18
10015 A	4033KC, Gelderse Singel, 19	162475,74	437090,94	1,50	32,89	33,41	33,96	40,18
06534 B	4033KG, Gelderse Singel, 58	162298,25	437087,91	4,50	32,89	33,41	33,95	40,17
09353 B	4054NE, Brenksestraat, 10	162601,50	436215,31	4,50	32,89	33,41	33,95	40,17
10100_A	4033AK, Veldstraat, 4	165046,21	437856,21	1,50	32,88	33,39	33,95	40,17
09336 B	4053HE, Molenstraat, 32	164373,44	436040,41	4,50	32,86	33,39	33,94	40,16
09344 B	4053HE, Molenstraat, 32	164371,40	436034,13	4,50	32,86	33,39	33,94	40,16
09376 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164689,97	436791,88	4,50	32,86	33,38	33,93	40,15
06023 B	4033KB, Linge Singel, 50	162385,65	436973,48	4,50	32,85	33,38	33,92	40,14
05051_A	4033KE, Gelderse Singel, 18	162444,14	437180,86	1,50	32,84	33,37	33,91	40,13
10223 A	4033KA, Linge Singel, 5	162581,81	437119,53	1,50	32,84	33,36	33,91	40,13
09692 A	4033KE, Gelderse Singel, 14	162484,14	437164,16	1,50	32,83	33,35	33,90	40,12
10164 B	4054NG, Meersteeg, 4	162680,93	437161,15	4,50	32,83	33,36	33,90	40,12
16882 B	4054HA, Stationsweg, 3	162793,26	436053,36	4,50	32,83	33,36	33,90	40,12
01426_A	4053JK, Saneringsweg, 9	164737,72	436802,50	1,50	32,81	33,34	33,89	40,11
08334 B	4053HD, Molenstraat, 21	163828,15	435927,69	4,50	32,81	33,34	33,89	40,11
09467 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164778,45	436558,72	4,50	32,82	33,34	33,89	40,11
09468 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,57	436558,86	4,50	32,81	33,33	33,89	40,11
09652 A	4033KC, Gelderse Singel, 9	162514,84	437127,21	1,50	32,82	33,33	33,89	40,11
09992_B	4033KA, Linge Singel, 13	162552,66	437081,11	4,50	32,81	33,33	33,88	40,10
10061 B	4033KA, Linge Singel, 3	162586,98	437133,44	4,50	32,81	33,32	33,88	40,10
09993 B	4033KA, Linge Singel, 13	162553,08	437078,79	4,50	32,81	33,33	33,87	40,09
10020 B	4033KA, Linge Singel, 11	162554,48	437083,94	4,50	32,81	33,33	33,87	40,09
04731 A	4033KA, Linge Singel, 33	162437,64	436941,81	1,50	32,78	33,31	33,85	40,07
08777_B	4054NG, Meersteeg, 2a	162493,22	436799,91	4,50	32,78	33,32	33,85	40,07
09377 A	4053JK, Saneringsweg, 7	164693,89	436785,25	1,50	32,78	33,30	33,85	40,07
09620 B	4033KA, Linge Singel, 7	162567,42	437111,96	4,50	32,78	33,31	33,85	40,07
09744 B	4033KM, Betuwe Singel, 5	162509,75	437217,30	4,50	32,78	33,30	33,85	40,07
09992 A	4033KA, Linge Singel, 13	162552,66	437081,11	1,50	32,78	33,31	33,85	40,07
09878_A	4033KA, Linge Singel, 27	162485,09	436989,27	1,50	32,77	33,30	33,84	40,06
09995 B	4033KA, Linge Singel, 13	162546,95	437076,21	4,50	32,76	33,29	33,83	40,05
10222 A	4033KA, Linge Singel, 5	162583,69	437124,15	1,50	32,77	33,29	33,83	40,05
07084 A	4033KC, Gelderse Singel, 31	162438,86	437058,76	1,50	32,76	33,28	33,82	40,04
09379 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164687,15	436782,80	4,50	32,75	33,26	33,82	40,04
01346_A	4054HA, Stationsweg, 27a	163322,04	436062,98	1,50	32,74	33,27	33,81	40,03
04260 A	4033KB, Linge Singel, 66	162454,29	436887,96	1,50	32,74	33,26	33,81	40,03
06095 A	4033KA, Linge Singel, 43	162440,28	436990,70	1,50	32,74	33,26	33,81	40,03
09624 B	4033KA, Linge Singel, 7	162564,06	437114,48	4,50	32,74	33,26	33,81	40,03
09577 A	4054HB, Stationsweg, 2	163288,83	436001,80	1,50	32,73	33,26	33,80	40,02
09621_B	4033KA, Linge Singel, 7	162566,59	437107,17	4,50	32,73	33,26	33,80	40,02
10068 A	4033KA, Linge Singel, 3	162586,59	437137,52	1,50	32,73	33,26	33,80	40,02
05052 A	4033KE, Gelderse Singel, 18	162442,99	437178,79	1,50	32,72	33,24	33,79	40,01
08966 B	4053HE, Molenstraat, 44	164026,09	436003,31	4,50	32,72	33,25	33,79	40,01
09655 A	4033KC, Gelderse Singel, 11	162507,79	437146,99	1,50	32,72	33,25	33,79	40,01
01530_A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162958,64	436189,53	1,50	32,71	33,24	33,78	40,00
04775 B	4033KE, Gelderse Singel, 42	162354,85	437118,57	4,50	32,71	33,23	33,78	40,00
09977 B	4033KA, Linge Singel, 15	162542,06	437064,99	4,50	32,71	33,23	33,78	40,00
09215 A	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163421,23	435959,46	1,50	32,70	33,22	33,77	39,99
09682 A	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,85	437154,56	1,50	32,70	33,23	33,77	39,99
09976_B	4033KA, Linge Singel, 15	162540,49	437069,44	4,50	32,71	33,23	33,77	39,99
01359 A	4054HA, Stationsweg, 27	163211,77	436088,78	1,50	32,69	33,22	33,76	39,98
06260 B	4033KB, Linge Singel, 32	162401,08	437015,15	4,50	32,68	33,21	33,75	39,97
09336 A	4053HE, Molenstraat, 32	164373,44	436040,41	1,50	32,68	33,20	33,75	39,97
01746 A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162552,85	437194,75	1,50	32,67	33,19	33,74	39,96
10038_B	4033KA, Linge Singel, 9	162561,56	437099,68	4,50	32,67	33,20	33,74	39,96
01078 A	4054HA, Stationsweg, 15	163051,16	436116,72	1,50	32,66	33,19	33,73	39,95
09345 B	4053HE, Molenstraat, 32	164373,02	436035,86	4,50	32,66	33,18	33,73	39,95
09666 A	4033KA, Linge Singel, 1	162589,04	437144,82	1,50	32,66	33,19	33,73	39,95
10062_A	4033KA, Linge Singel, 3	162588,19	437131,37	1,50	32,67	33,19	33,73	39,95

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01749 A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162555,16	437212,88	1,50	32,64	33,16	33,71	39,93
10025 B	4033KA, Linge Singel, 11	162555,83	437090,54	4,50	32,64	33,16	33,71	39,93
01216 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164859,04	436443,86	1,50	32,62	33,14	33,70	39,92
10042 A	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	162997,84	437779,96	1,50	32,61	33,13	33,68	39,90
05245_B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162460,40	437215,65	4,50	32,60	33,13	33,67	39,89
09400 B	4054HB, Stationsweg, 4	163363,63	435984,88	4,50	32,59	33,12	33,67	39,89
09731 B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162519,39	437177,91	4,50	32,60	33,13	33,67	39,89
09877 A	4033KA, Linge Singel, 27	162483,93	436991,30	1,50	32,60	33,13	33,67	39,89
10120 B	4033AK, Veldstraat, 3	165186,16	438175,95	4,50	32,60	33,11	33,67	39,89
09621_A	4033KA, Linge Singel, 7	162566,59	437107,17	1,50	32,59	33,12	33,66	39,88
04310 A	4033KA, Linge Singel, 31b	162464,73	436944,30	1,50	32,58	33,11	33,65	39,87
04924 B	4033KE, Gelderse Singel, 26	162410,64	437155,60	4,50	32,58	33,11	33,65	39,87
08900 B	4054HA, Stationsweg, 21	163111,58	436094,61	4,50	32,58	33,11	33,65	39,87
09762 A	4033KM, Betuwe Singel, 7	162502,11	437215,50	1,50	32,58	33,10	33,65	39,87
04982_A	4033KE, Gelderse Singel, 28	162401,55	437174,26	1,50	32,57	33,09	33,64	39,86
06605 B	4033KG, Gelderse Singel, 62	162285,95	437104,16	4,50	32,57	33,09	33,64	39,86
06747 B	4033KC, Gelderse Singel, 35	162413,74	437068,94	4,50	32,58	33,10	33,64	39,86
09638 B	4033KB, Linge Singel, 6	162543,26	437128,58	4,50	32,58	33,10	33,64	39,86
09343 B	4053HE, Molenstraat, 32	164370,09	436032,72	4,50	32,56	33,08	33,63	39,85
08347_B	4053HE, Molenstraat, 28	164496,42	436077,70	4,50	32,55	33,07	33,62	39,84
01217 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164863,62	436439,54	1,50	32,53	33,05	33,60	39,82
04983 B	4033KE, Gelderse Singel, 28	162402,39	437169,70	4,50	32,53	33,06	33,60	39,82
05278 B	4033KJ, Liendense Singel, 6	162313,50	437235,71	4,50	32,53	33,05	33,60	39,82
09462 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164918,49	436230,24	4,50	32,51	33,03	33,59	39,81
09825_B	4033AK, Veldstraat, 2	165068,00	437965,85	4,50	32,52	33,03	33,59	39,81
15414 B	4053HW, Pottumsestraat, 11	165932,22	436404,97	4,50	32,51	33,04	33,59	39,81
01744 A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162552,79	437201,49	1,50	32,51	33,04	33,58	39,80
08334 A	4053HD, Molenstraat, 21	163828,15	435927,69	1,50	32,51	33,03	33,58	39,80
09461 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164913,02	436226,83	4,50	32,51	33,03	33,58	39,80
09695_B	4033KB, Linge Singel, 2	162561,89	437173,44	4,50	32,51	33,03	33,58	39,80
10020 A	4033KA, Linge Singel, 11	162554,48	437083,94	1,50	32,51	33,04	33,58	39,80
10061 A	4033KA, Linge Singel, 3	162586,98	437133,44	1,50	32,51	33,02	33,58	39,80
06089 B	4033KA, Linge Singel, 41	162422,58	436986,15	4,50	32,50	33,03	33,57	39,79
08772 A	4054NG, Meersteeg, 2b	162491,81	436797,59	1,50	32,50	33,03	33,57	39,79
09993_A	4033KA, Linge Singel, 13	162553,08	437078,79	1,50	32,50	33,02	33,57	39,79
07118 B	4033KJ, Liendense Singel, 4	162322,04	437218,18	4,50	32,49	33,01	33,55	39,77
09644 B	4033KC, Gelderse Singel, 15	162486,71	437121,90	4,50	32,48	33,01	33,55	39,77
09950 A	4033KB, Linge Singel, 20	162489,15	437049,61	1,50	32,48	33,01	33,55	39,77
10179 A	4054NG, Meersteeg, 4a	162671,26	437093,14	1,50	32,47	32,99	33,54	39,76
09652_B	4033KC, Gelderse Singel, 9	162514,84	437127,21	4,50	32,46	32,98	33,53	39,75
10187 B	4054NG, Meersteeg, 13	162541,88	436981,69	4,50	32,46	32,99	33,53	39,75
07096 B	4033KC, Gelderse Singel, 45	162384,08	437067,60	4,50	32,45	32,97	33,52	39,74
09425 B	4054HA, Stationsweg, 23	163156,99	436091,52	4,50	32,45	32,97	33,52	39,74
09892 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,87	437015,41	4,50	32,45	32,98	33,52	39,74
10011_B	4033BD, J. van der Leeweg, 2	163869,35	438083,26	4,50	32,45	32,97	33,52	39,74
17166 C	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	7,50	32,44	32,96	33,52	39,74
09893 B	4033KA, Linge Singel, 23	162498,58	437012,49	4,50	32,45	32,97	33,51	39,73
10042 B	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	162997,84	437779,96	4,50	32,44	32,96	33,51	39,73
10188 B	4054NG, Meersteeg, 13	162543,96	436976,55	4,50	32,44	32,97	33,51	39,73
01751_A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162551,21	437207,07	1,50	32,44	32,96	33,50	39,72
09651 B	4033KC, Gelderse Singel, 9	162516,89	437132,94	4,50	32,44	32,96	33,50	39,72
09682 B	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,85	437154,56	4,50	32,43	32,95	33,50	39,72
09733 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162532,64	437183,51	4,50	32,43	32,96	33,50	39,72
09884 B	4033KA, Linge Singel, 25	162496,78	437010,19	4,50	32,43	32,96	33,50	39,72
09960_B	4033KA, Linge Singel, 17	162526,81	437056,98	4,50	32,43	32,96	33,50	39,72
10025 A	4033KA, Linge Singel, 11	162555,83	437090,54	1,50	32,43	32,95	33,50	39,72
10192 A	4054NG, Meersteeg, 13	162536,46	436962,79	1,50	32,43	32,95	33,50	39,72
16047 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165500,11	437635,83	4,50	32,43	32,95	33,50	39,72
06528_A	4033KC, Gelderse Singel, 29	162443,13	437087,00	1,50	32,42	32,95	33,49	39,71

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09965 B	4033KB, Linge Singel, 14	162517,38	437082,19	4,50	32,42	32,94	33,49	39,71
01477 A	4054NE, Brenksestraat, 2	162876,95	436177,57	1,50	32,42	32,95	33,48	39,70
01745 A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162553,60	437196,30	1,50	32,41	32,92	33,47	39,69
09344 A	4053HE, Molenstraat, 32	164371,40	436034,13	1,50	32,40	32,92	33,47	39,69
09627_B	4033KC, Gelderse Singel, 17	162490,94	437105,41	4,50	32,40	32,92	33,47	39,69
06264 B	4033KD, Gelderse Singel, 69	162266,83	437012,65	4,50	32,39	32,91	33,46	39,68
10189 B	4054NG, Meersteeg, 13	162540,82	436972,41	4,50	32,39	32,91	33,46	39,68
07070 B	4033KB, Linge Singel, 46	162365,25	436970,33	4,50	32,38	32,91	33,45	39,67
09489 B	4053HE, Molenstraat, 46	163932,76	436018,40	4,50	32,37	32,90	33,45	39,67
10050_B	4033KB, Linge Singel, 4	162555,51	437139,08	4,50	32,38	32,90	33,45	39,67
10191 B	4054NG, Meersteeg, 13	162538,49	436970,76	4,50	32,38	32,91	33,45	39,67
17166 B	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	4,50	32,37	32,90	33,45	39,67
09492 A	4053HE, Molenstraat, 46	163940,48	436022,50	1,50	32,36	32,88	33,44	39,66
09961 B	4033KA, Linge Singel, 17	162528,98	437053,29	4,50	32,38	32,90	33,44	39,66
01774_A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162521,95	437215,25	1,50	32,36	32,89	33,43	39,65
09738 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162536,09	437194,39	4,50	32,36	32,89	33,43	39,65
09639 A	4033KB, Linge Singel, 6	162544,48	437125,59	1,50	32,35	32,86	33,42	39,64
09894 B	4033KA, Linge Singel, 21	162508,68	437028,39	4,50	32,35	32,88	33,42	39,64
09995 A	4033KA, Linge Singel, 13	162546,95	437076,21	1,50	32,35	32,88	33,42	39,64
08881_B	4054HA, Stationsweg, 19	163094,29	436107,20	4,50	32,35	32,88	33,41	39,63
09630 B	4033KB, Linge Singel, 8	162542,08	437113,99	4,50	32,34	32,87	33,41	39,63
09879 B	4033KA, Linge Singel, 25	162490,53	437007,74	4,50	32,34	32,86	33,41	39,63
17168 A	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	1,50	32,33	32,85	33,41	39,63
09390 A	4053HD, Molenstraat, 19	163880,96	435940,30	1,50	32,33	32,86	33,40	39,62
09626_B	4033KC, Gelderse Singel, 17	162493,04	437111,14	4,50	32,33	32,86	33,40	39,62
09876 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,74	436995,77	4,50	32,33	32,85	33,40	39,62
09875 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,63	436999,69	4,50	32,33	32,85	33,39	39,61
09901 B	4033KA, Linge Singel, 21	162512,83	437032,39	4,50	32,32	32,84	33,39	39,61
10015 B	4033KC, Gelderse Singel, 19	162475,74	437090,94	4,50	32,32	32,84	33,39	39,61
01424_A	4053JK, Saneringsweg, 9	164731,30	436812,56	1,50	32,31	32,82	33,38	39,60
09385 B	4053HD, Molenstraat, 17	164238,71	435959,66	4,50	32,31	32,83	33,38	39,60
04831 A	4033KE, Gelderse Singel, 38	162392,68	437124,00	1,50	32,30	32,83	33,37	39,59
06088 A	4033KA, Linge Singel, 41	162425,56	436986,44	1,50	32,31	32,83	33,37	39,59
06304 B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162317,95	437020,23	4,50	32,30	32,83	33,37	39,59
08350_B	4053HE, Molenstraat, 28	164506,73	436079,65	4,50	32,30	32,82	33,37	39,59
09977 A	4033KA, Linge Singel, 15	162542,06	437064,99	1,50	32,30	32,82	33,37	39,59
10191 A	4054NG, Meersteeg, 13	162538,49	436970,76	1,50	32,30	32,84	33,37	39,59
04860 B	4033KE, Gelderse Singel, 46	162343,20	437137,67	4,50	32,29	32,81	33,36	39,58
09655 B	4033KC, Gelderse Singel, 11	162507,79	437146,99	4,50	32,28	32,80	33,35	39,57
09988_B	4033KB, Linge Singel, 16	162507,38	437069,44	4,50	32,28	32,81	33,35	39,57
10054 A	4033KC, Gelderse Singel, 13	162482,29	437135,94	1,50	32,28	32,81	33,35	39,57
06293 B	4033KB, Linge Singel, 30	162419,58	437018,50	4,50	32,28	32,81	33,34	39,56
08777 A	4054NG, Meersteeg, 2a	162493,22	436799,91	1,50	32,28	32,81	33,34	39,56
09900 B	4033KA, Linge Singel, 21	162511,31	437036,98	4,50	32,27	32,79	33,34	39,56
10189_A	4054NG, Meersteeg, 13	162540,82	436972,41	1,50	32,27	32,80	33,34	39,56
10192 B	4054NG, Meersteeg, 13	162536,46	436962,79	4,50	32,27	32,80	33,34	39,56
10209 B	4033KA, Linge Singel, 19	162519,68	437044,04	4,50	32,27	32,80	33,34	39,56
05062 A	4033KE, Gelderse Singel, 16	162463,44	437183,86	1,50	32,26	32,78	33,33	39,55
06406 B	4033KD, Gelderse Singel, 57	162327,62	437036,35	4,50	32,27	32,79	33,33	39,55
07083_A	4033KC, Gelderse Singel, 31	162443,27	437061,23	1,50	32,27	32,79	33,33	39,55
09867 B	4033KA, Linge Singel, 29	162487,59	436985,32	4,50	32,27	32,79	33,33	39,55
09987 B	4033KB, Linge Singel, 16	162505,81	437075,33	4,50	32,26	32,78	33,33	39,55
06303 A	4033KD, Gelderse Singel, 59	162321,48	437022,85	1,50	32,25	32,78	33,32	39,54
06319 A	4033KB, Linge Singel, 26	162444,48	437024,05	1,50	32,25	32,77	33,32	39,54
06657_B	4033KE, Gelderse Singel, 36	162383,63	437142,52	4,50	32,26	32,78	33,32	39,54
08340 B	4053HD, Molenstraat, 21	163808,68	435908,13	4,50	32,24	32,77	33,32	39,54
09488 B	4053HE, Molenstraat, 46	163935,29	436010,81	4,50	32,25	32,78	33,32	39,54
09643 A	4033KC, Gelderse Singel, 15	162488,64	437124,53	4,50	32,24	32,76	33,31	39,53
09670_B	4033KB, Linge Singel, 2a	162555,82	437147,30	4,50	32,24	32,77	33,31	39,53

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
16046 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165499,65	437632,63	4,50	32,24	32,76	33,31	39,53
01476 A	4054NE, Brenksestraat, 2	162871,22	436183,24	1,50	32,23	32,76	33,30	39,52
01832 A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162519,90	437242,17	1,50	32,23	32,76	33,30	39,52
10187 A	4054NG, Meersteeg, 13	162541,88	436981,69	1,50	32,23	32,76	33,30	39,52
00995_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164064,44	436587,15	1,50	32,22	32,74	33,29	39,51
04806 A	4033KC, Gelderse Singel, 23	162460,64	437116,34	1,50	32,23	32,75	33,29	39,51
06121 A	4033KA, Linge Singel, 45	162445,83	436992,30	1,50	32,22	32,74	33,29	39,51
08900 A	4054HA, Stationsweg, 21	163111,58	436094,61	1,50	32,22	32,75	33,29	39,51
09665 B	4033KA, Linge Singel, 1	162591,82	437147,86	4,50	32,22	32,76	33,29	39,51
04247_A	4033KB, Linge Singel, 64	162437,39	436866,44	1,50	32,21	32,74	33,28	39,50
07100 B	4033KC, Gelderse Singel, 45	162386,20	437059,71	4,50	32,21	32,73	33,28	39,50
09385 A	4053HD, Molenstraat, 17	164238,71	435959,66	1,50	32,21	32,73	33,28	39,50
09456 B	4053JH, Veldsteeg, 2	165000,39	436190,75	4,50	32,20	32,73	33,28	39,50
10034 B	4033KB, Linge Singel, 12	162521,13	437087,09	4,50	32,22	32,74	33,28	39,50
06658_A	4033KE, Gelderse Singel, 36	162382,79	437140,40	1,50	32,20	32,73	33,27	39,49
09664 A	4033KA, Linge Singel, 1	162594,05	437148,77	1,50	32,21	32,73	33,27	39,49
09730 A	4033KE, Gelderse Singel, 8	162521,84	437181,86	1,50	32,20	32,73	33,27	39,49
01213 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164851,42	436439,98	1,50	32,18	32,71	33,26	39,48
09627 A	4033KC, Gelderse Singel, 17	162490,94	437105,41	1,50	32,19	32,71	33,26	39,48
10188_A	4054NG, Meersteeg, 13	162543,96	436976,55	1,50	32,20	32,72	33,26	39,48
06143 B	4033KB, Linge Singel, 40	162342,13	436991,15	4,50	32,18	32,70	33,25	39,47
09626 A	4033KC, Gelderse Singel, 17	162493,04	437111,14	1,50	32,17	32,70	33,24	39,46
10094 B	4033AH, Vogelenzangseweg, 50	162984,56	437826,38	4,50	32,17	32,69	33,24	39,46
01533 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162966,69	436185,49	1,50	32,16	32,69	33,23	39,45
04248_A	4033KB, Linge Singel, 64	162437,51	436863,83	1,50	32,16	32,69	33,23	39,45
09861 B	4033KA, Linge Singel, 29	162482,44	436980,87	4,50	32,16	32,69	33,23	39,45
10122 B	4033AK, Veldstraat, 3	165182,07	438180,54	4,50	32,16	32,67	33,23	39,45
06783 A	4033KH, Liendense Singel, 7	162348,37	437190,62	1,50	32,16	32,68	33,22	39,44
07071 B	4033KB, Linge Singel, 46	162364,93	436966,00	4,50	32,15	32,68	33,22	39,44
08772_B	4054NG, Meersteeg, 2b	162491,81	436797,59	4,50	32,16	32,68	33,22	39,44
08776 B	4054NG, Meersteeg, 2a	162494,37	436807,13	4,50	32,15	32,68	33,22	39,44
09436 B	4053HD, Molenstraat, 13	164427,14	435997,15	4,50	32,15	32,67	33,22	39,44
09644 A	4033KC, Gelderse Singel, 15	162486,71	437121,90	1,50	32,15	32,67	33,22	39,44
04925 A	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,15	437149,71	1,50	32,14	32,66	33,21	39,43
09435_B	4053HD, Molenstraat, 13	164421,70	435994,93	4,50	32,13	32,65	33,21	39,43
09667 B	4033KB, Linge Singel, 2a	162565,90	437152,17	4,50	32,14	32,67	33,21	39,43
09713 B	4033KE, Gelderse Singel, 10	162512,34	437174,01	4,50	32,14	32,66	33,21	39,43
04838 A	4033KE, Gelderse Singel, 38	162393,45	437126,36	1,50	32,13	32,65	33,20	39,42
01536 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162973,68	436186,88	1,50	32,12	32,65	33,19	39,41
04260_B	4033KB, Linge Singel, 66	162454,29	436887,96	4,50	32,13	32,65	33,19	39,41
06772 B	4033KH, Liendense Singel, 11	162316,93	437179,51	4,50	32,12	32,64	33,19	39,41
09901 A	4033KA, Linge Singel, 21	162512,83	437032,39	1,50	32,12	32,64	33,19	39,41
01831 A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162523,91	437244,10	1,50	32,11	32,64	33,18	39,40
04310 B	4033KA, Linge Singel, 31b	162464,73	436944,30	4,50	32,11	32,63	33,18	39,40
06480_B	4033KG, Gelderse Singel, 74	162230,80	437074,31	4,50	32,12	32,64	33,18	39,40
07127 B	4033KJ, Liendense Singel, 28	162212,00	437159,96	4,50	32,11	32,63	33,18	39,40
09640 A	4033KB, Linge Singel, 6	162545,66	437122,98	1,50	32,11	32,63	33,18	39,40
10054 B	4033KC, Gelderse Singel, 13	162482,29	437135,94	4,50	32,12	32,64	33,18	39,40
05411 B	4033KK, Echteldse Singel, 3	162259,15	437258,76	4,50	32,10	32,62	33,17	39,39
06391_B	4033KD, Gelderse Singel, 63	162296,88	437037,00	4,50	32,10	32,62	33,17	39,39
06551 B	4033KG, Gelderse Singel, 68	162261,42	437085,48	4,50	32,10	32,63	33,17	39,39
06782 B	4033KH, Liendense Singel, 7	162350,16	437193,51	4,50	32,10	32,62	33,17	39,39
09434 B	4053HD, Molenstraat, 13	164416,57	435993,28	4,50	32,10	32,62	33,17	39,39
10086 B	4033AH, Vogelenzangseweg, 50	162980,37	437814,79	4,50	32,11	32,62	33,17	39,39
09614_B	4033KB, Linge Singel, 10	162531,98	437101,09	4,50	32,09	32,62	33,16	39,38
09754 A	4033KM, Betuwe Singel, 11	162481,71	437213,72	1,50	32,09	32,62	33,16	39,38
09858 B	4033KA, Linge Singel, 31	162481,75	436969,47	4,50	32,09	32,61	33,16	39,38
09892 A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,87	437015,41	1,50	32,09	32,62	33,16	39,38
09390_B	4053HD, Molenstraat, 19	163880,96	435940,30	4,50	32,07	32,59	33,14	39,36

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V162 Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09849 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162475,99	436952,07	4,50	32,07	32,60	33,14	39,36
09894 A	4033KA, Linge Singel, 21	162508,68	437028,39	1,50	32,08	32,60	33,14	39,36
10043 A	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	162992,36	437779,26	1,50	32,07	32,58	33,14	39,36
04313 B	4033KA, Linge Singel, 31b	162469,64	436931,52	4,50	32,06	32,59	33,13	39,35
09860_B	4033KA, Linge Singel, 31	162476,79	436965,52	4,50	32,07	32,59	33,13	39,35
09847 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,39	436958,22	4,50	32,05	32,58	33,12	39,34
15414 A	4053HW, Pottumsestraat, 11	165932,22	436404,97	1,50	32,04	32,56	33,11	39,33
09345 A	4053HE, Molenstraat, 32	164373,02	436035,86	1,50	32,03	32,55	33,10	39,32
09382 B	4053HD, Molenstraat, 17	164244,04	435964,35	4,50	32,03	32,55	33,10	39,32
10016_B	4033KC, Gelderse Singel, 19	162473,64	437085,26	4,50	32,04	32,56	33,10	39,32
10031 B	4033KB, Linge Singel, 12	162517,56	437097,63	4,50	32,04	32,56	33,10	39,32
01071 A	4054HC, Het Hoogbroek, 1	163410,27	435973,91	1,50	32,03	32,56	33,09	39,31
04923 A	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,80	437160,31	1,50	32,03	32,55	33,09	39,31
09337 B	4053HE, Molenstraat, 32	164374,46	436045,37	4,50	32,02	32,54	33,09	39,31
09665_A	4033KA, Linge Singel, 1	162591,82	437147,86	1,50	32,03	32,57	33,09	39,31
09681 B	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,18	437159,82	4,50	32,02	32,55	33,09	39,31
09696 A	4033KB, Linge Singel, 2	162561,79	437168,61	1,50	32,03	32,55	33,09	39,31
09706 B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162495,34	437167,31	4,50	32,03	32,55	33,09	39,31
09859 B	4033KA, Linge Singel, 31	162479,52	436968,56	4,50	32,03	32,56	33,09	39,31
09970_B	4033KB, Linge Singel, 18	162497,26	437064,38	4,50	32,02	32,54	33,09	39,31
01535 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162971,42	436187,90	1,50	32,01	32,54	33,08	39,30
04356 B	4054NG, Meersteeg, 11	162389,85	436724,43	4,50	32,02	32,55	33,08	39,30
05358 B	4033KN, Betuwe Singel, 12	162445,35	437246,20	4,50	32,02	32,55	33,08	39,30
06095 B	4033KA, Linge Singel, 43	162440,28	436990,70	4,50	32,01	32,53	33,08	39,30
09343_A	4053HE, Molenstraat, 32	164370,09	436032,72	1,50	32,01	32,53	33,08	39,30
09400 A	4054HB, Stationsweg, 4	163363,63	435984,88	1,50	32,00	32,52	33,08	39,30
09732 B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162516,14	437175,76	4,50	32,01	32,53	33,08	39,30
09884 A	4033KA, Linge Singel, 25	162496,78	437010,19	1,50	32,01	32,54	33,08	39,30
10224 B	4033KA, Linge Singel, 5	162578,28	437117,32	4,50	32,02	32,55	33,08	39,30
04356_A	4054NG, Meersteeg, 11	162389,85	436724,43	1,50	32,01	32,54	33,07	39,29
08342 B	4053HD, Molenstraat, 21	163813,94	435914,80	4,50	31,99	32,52	33,07	39,29
09642 B	4033KC, Gelderse Singel, 15	162485,49	437128,94	4,50	32,00	32,53	33,07	39,29
01425 A	4053JK, Saneringsweg, 9	164736,00	436811,61	1,50	31,99	32,51	33,06	39,28
06350 B	4033KB, Linge Singel, 24	162469,35	437034,18	4,50	32,00	32,52	33,06	39,28
09388_A	4053HD, Molenstraat, 19	163893,34	435940,83	1,50	31,99	32,51	33,06	39,28
09669 B	4033KB, Linge Singel, 2a	162560,20	437147,82	4,50	31,99	32,52	33,06	39,28
09828 B	4033AK, Veldstraat, 2	165079,38	437961,45	4,50	31,98	32,50	33,06	39,28
10001 A	4033KA, Linge Singel, 13	162548,26	437084,48	1,50	32,00	32,54	33,06	39,28
10043 B	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	162992,36	437779,26	4,50	31,99	32,51	33,06	39,28
06022_A	4033KB, Linge Singel, 50	162389,13	436976,25	1,50	31,99	32,51	33,05	39,27
09731 A	4033KE, Gelderse Singel, 8	162519,39	437177,91	1,50	31,98	32,50	33,05	39,27
09893 A	4033KA, Linge Singel, 23	162498,58	437012,49	1,50	31,99	32,51	33,05	39,27
06340 B	4033KB, Linge Singel, 24	162468,13	437031,05	4,50	31,97	32,49	33,04	39,26
06341 B	4033KB, Linge Singel, 24	162462,33	437029,20	4,50	31,98	32,50	33,04	39,26
07085_B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162437,22	437056,87	4,50	31,97	32,49	33,04	39,26
09849 A	4033KA, Linge Singel, 31a	162475,99	436952,07	1,50	31,97	32,50	33,04	39,26
09858 A	4033KA, Linge Singel, 31	162481,75	436969,47	1,50	31,97	32,50	33,04	39,26
09859 A	4033KA, Linge Singel, 31	162479,52	436968,56	1,50	31,97	32,51	33,04	39,26
10224 A	4033KA, Linge Singel, 5	162578,28	437117,32	1,50	31,98	32,51	33,04	39,26
04295_B	4033KA, Linge Singel, 31c	162467,19	436927,12	4,50	31,96	32,49	33,03	39,25
04313 A	4033KA, Linge Singel, 31b	162469,64	436931,52	1,50	31,95	32,48	33,02	39,24
04766 B	4033KC, Gelderse Singel, 21	162465,04	437103,76	4,50	31,95	32,47	33,02	39,24
06400 B	4033KD, Gelderse Singel, 49	162369,90	437036,48	4,50	31,95	32,48	33,02	39,24
09641 B	4033KB, Linge Singel, 6	162545,88	437118,84	4,50	31,94	32,47	33,01	39,23
09743_B	4033KM, Betuwe Singel, 5	162513,75	437219,55	4,50	31,93	32,46	33,00	39,22
04297 B	4033KA, Linge Singel, 31c	162462,14	436922,82	4,50	31,92	32,45	32,99	39,21
08610 B	4053HV, Oudesteeg, 5a	165033,03	436038,60	4,50	31,91	32,44	32,99	39,21
09760 B	4033KM, Betuwe Singel, 9	162492,30	437213,80	4,50	31,92	32,45	32,99	39,21
09761_B	4033KM, Betuwe Singel, 9	162487,76	437213,62	4,50	31,92	32,44	32,99	39,21

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
00998 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164047,02	436596,00	1,50	43,02	43,47	43,61	49,92
00985 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164063,11	436607,91	1,50	42,76	43,21	43,35	49,66
00984 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164054,59	436611,00	1,50	41,95	42,40	42,54	48,85
01006 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163301,88	436307,15	1,50	41,61	42,06	42,20	48,51
09902_B	4033AR, Panderweg, 2	163608,56	437519,21	4,50	41,22	41,67	41,81	48,12
01003 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163309,51	436322,37	1,50	41,18	41,63	41,77	48,08
01007 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163303,85	436305,97	1,50	41,10	41,55	41,69	48,00
00987 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164079,69	436601,74	1,50	40,96	41,41	41,55	47,86
01016 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163272,91	436315,04	1,50	40,91	41,36	41,50	47,81
01002_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163301,16	436325,29	1,50	40,89	41,34	41,48	47,79
00986 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164071,28	436604,90	1,50	40,77	41,22	41,36	47,67
00994 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164064,55	436583,92	1,50	40,74	41,19	41,33	47,64
09903 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,36	437522,04	4,50	40,69	41,14	41,28	47,59
08893 B	4054HA, Stationsweg, 19	163107,14	436108,13	4,50	40,63	41,08	41,22	47,53
00977_A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163232,87	436280,57	1,50	40,56	41,01	41,15	47,46
00990 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164073,49	436580,58	1,50	40,55	41,00	41,14	47,45
01001 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163292,95	436328,40	1,50	40,46	40,91	41,05	47,36
09904 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,11	437524,21	4,50	40,44	40,89	41,03	47,34
01488 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163065,28	436242,29	1,50	40,37	40,82	40,96	47,27
01672_A	4033AR, Panderweg, 1	163611,61	437619,56	1,50	40,36	40,81	40,95	47,26
01000 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163284,38	436331,64	1,50	40,22	40,67	40,81	47,12
01005 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163299,66	436309,68	1,50	40,21	40,66	40,80	47,11
08893 A	4054HA, Stationsweg, 19	163107,14	436108,13	1,50	40,17	40,62	40,76	47,07
09903 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,36	437522,04	1,50	40,17	40,62	40,76	47,07
00983_A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163227,44	436282,54	1,50	40,12	40,57	40,71	47,02
01735 A	4033BD, J. van der Leeweg, 8	164643,38	437879,85	1,50	40,10	40,55	40,69	47,00
09933 B	4033AR, Panderweg, 2	163613,76	437519,11	4,50	40,04	40,49	40,63	46,94
01799 A	4033AR, Panderweg, 1m	163628,94	437603,91	1,50	40,03	40,48	40,62	46,93
01008 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163306,13	436303,45	1,50	40,01	40,46	40,60	46,91
09575_B	4054HB, Stationsweg, 2	163283,75	436010,29	4,50	39,94	40,39	40,53	46,84
09904 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,11	437524,21	1,50	39,91	40,36	40,50	46,81
01244 A	4054HA, Stationsweg, 17	163059,77	436117,02	1,50	39,84	40,29	40,43	46,74
08888 B	4054HA, Stationsweg, 19	163105,18	436130,05	4,50	39,82	40,27	40,41	46,72
08332 B	4053HD, Molenstraat, 21	163815,60	435935,51	4,50	39,78	40,23	40,37	46,68
08889_B	4054HA, Stationsweg, 19	163106,12	436128,17	4,50	39,72	40,17	40,31	46,62
00982 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163220,03	436279,88	1,50	39,68	40,13	40,27	46,58
08331 B	4053HD, Molenstraat, 21	163813,17	435940,88	4,50	39,68	40,13	40,27	46,58
08332 A	4053HD, Molenstraat, 21	163815,60	435935,51	1,50	39,60	40,05	40,19	46,50
09576 B	4054HB, Stationsweg, 2	163286,13	436006,56	4,50	39,58	40,03	40,17	46,48
01734_A	4033BD, J. van der Leeweg, 8	164650,30	437882,23	1,50	39,56	40,01	40,15	46,46
09575 A	4054HB, Stationsweg, 2	163283,75	436010,29	1,50	39,56	40,01	40,15	46,46
09491 B	4053HE, Molenstraat, 46	163938,29	436024,14	4,50	39,53	39,98	40,12	46,43
10027 B	4033KA, Linge Singel, 11	162553,96	437086,33	4,50	39,51	39,96	40,10	46,41
08954 A	4054HA, Stationsweg, 31	163548,49	436018,79	1,50	39,46	39,91	40,05	46,36
08331_A	4053HD, Molenstraat, 21	163813,17	435940,88	1,50	39,45	39,90	40,04	46,35
08898 B	4054HA, Stationsweg, 21	163109,66	436103,51	4,50	39,44	39,89	40,03	46,34
00940 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164405,62	436739,86	1,50	39,41	39,86	40,00	46,31
01455 A	4054HA, Stationsweg, 29	163428,68	436055,03	1,50	39,38	39,83	39,97	46,28
09697 B	4033KB, Linge Singel, 2	162560,64	437166,54	4,50	39,37	39,82	39,96	46,27
00951_A	4053JK, Saneringsweg, 5	164397,05	436724,43	1,50	39,34	39,79	39,93	46,24
01454 A	4054HA, Stationsweg, 29	163428,05	436058,01	1,50	39,29	39,74	39,88	46,19
01215 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164856,33	436442,23	1,50	39,27	39,72	39,86	46,17
09613 B	4033KB, Linge Singel, 10	162532,46	437105,38	4,50	39,25	39,70	39,84	46,15
09640 B	4033KB, Linge Singel, 6	162545,66	437122,98	4,50	39,24	39,69	39,83	46,14
08975_B	4053HE, Molenstraat, 36	164060,51	436008,19	4,50	39,23	39,68	39,82	46,13
09891 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,86	437018,39	4,50	39,23	39,68	39,82	46,13
10027 A	4033KA, Linge Singel, 11	162553,96	437086,33	1,50	39,23	39,68	39,82	46,13
09848 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,78	436954,14	4,50	39,21	39,66	39,80	46,11
01671_A	4033AR, Panderweg, 1	163617,14	437620,76	1,50	39,19	39,64	39,78	46,09

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09398 B	4054HB, Stationsweg, 4	163359,70	435995,29	4,50	39,16	39,61	39,75	46,06
09739 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162536,14	437189,96	4,50	39,10	39,55	39,69	46,00
01243 A	4054HA, Stationsweg, 17	163060,29	436120,45	1,50	39,08	39,53	39,67	45,98
01487 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163057,36	436245,47	1,50	39,05	39,50	39,64	45,95
01077_A	4054HA, Stationsweg, 15	163052,22	436121,61	1,50	39,04	39,49	39,63	45,94
09576 A	4054HB, Stationsweg, 2	163286,13	436006,56	1,50	39,04	39,49	39,63	45,94
09848 A	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,78	436954,14	1,50	39,04	39,49	39,63	45,94
10181 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162667,10	437087,61	4,50	39,04	39,49	39,63	45,94
00989 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164068,68	436588,62	1,50	38,99	39,44	39,58	45,89
01670_A	4033AR, Panderweg, 1	163618,54	437626,86	1,50	38,99	39,44	39,58	45,89
09949 B	4033KB, Linge Singel, 20	162486,64	437051,59	4,50	38,99	39,44	39,58	45,89
09866 B	4033KA, Linge Singel, 29	162486,28	436987,39	4,50	38,94	39,39	39,53	45,84
00942 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164422,66	436733,62	1,50	38,93	39,38	39,52	45,83
09902 A	4033AR, Panderweg, 2	163608,56	437519,21	1,50	38,89	39,34	39,48	45,79
04731_B	4033KA, Linge Singel, 33	162437,64	436941,81	4,50	38,88	39,33	39,47	45,78
08898 A	4054HA, Stationsweg, 21	163109,66	436103,51	1,50	38,88	39,33	39,47	45,78
08964 B	4054HA, Stationsweg, 31	163542,71	436025,73	4,50	38,87	39,32	39,46	45,77
00950 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164392,73	436717,00	1,50	38,86	39,31	39,45	45,76
06587 B	4033KC, Gelderse Singel, 27	162438,63	437103,00	4,50	38,85	39,30	39,44	45,75
05051_B	4033KE, Gelderse Singel, 18	162444,14	437180,86	4,50	38,83	39,28	39,42	45,73
00947 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164416,47	436709,51	1,50	38,81	39,26	39,40	45,71
09891 A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,86	437018,39	1,50	38,80	39,25	39,39	45,70
04730 B	4033KA, Linge Singel, 33	162441,15	436943,34	4,50	38,76	39,21	39,35	45,66
09692 B	4033KE, Gelderse Singel, 14	162484,14	437164,16	4,50	38,74	39,19	39,33	45,64
08333_B	4053HD, Molenstraat, 21	163820,10	435935,52	4,50	38,73	39,18	39,32	45,63
08890 A	4054HA, Stationsweg, 19	163107,37	436126,24	4,50	38,72	39,17	39,31	45,62
09948 B	4033KB, Linge Singel, 20	162486,68	437053,36	4,50	38,70	39,15	39,29	45,60
01639 A	4033AR, Panderweg, 4	163715,61	437519,16	1,50	38,69	39,14	39,28	45,59
04258 B	4033KB, Linge Singel, 66	162456,99	436897,86	4,50	38,69	39,14	39,28	45,59
09398_A	4054HB, Stationsweg, 4	163359,70	435995,29	1,50	38,69	39,14	39,28	45,59
00997 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164043,86	436589,03	1,50	38,68	39,13	39,27	45,58
04258 A	4033KB, Linge Singel, 66	162456,99	436897,86	1,50	38,67	39,12	39,26	45,57
04805 B	4033KC, Gelderse Singel, 23	162461,69	437118,66	4,50	38,63	39,08	39,22	45,53
05993 B	4033KA, Linge Singel, 37	162424,44	436972,61	4,50	38,61	39,06	39,20	45,51
00979_A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163229,22	436271,89	1,50	38,60	39,05	39,19	45,50
05239 B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162458,75	437213,80	4,50	38,59	39,04	39,18	45,49
08333 A	4053HD, Molenstraat, 21	163820,10	435935,52	1,50	38,59	39,04	39,18	45,49
08892 B	4054HA, Stationsweg, 19	163107,70	436115,59	4,50	38,59	39,04	39,18	45,49
10204 B	4054NG, Meersteeg, 4b	162725,16	437155,19	4,50	38,59	39,04	39,18	45,49
01486_A	4054JK, Saneringsweg, 1	163046,92	436247,97	1,50	38,57	39,02	39,16	45,47
01798 A	4033AR, Panderweg, 1m	163637,33	437604,94	1,50	38,57	39,02	39,16	45,47
01532 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162962,25	436186,06	1,50	38,55	39,00	39,14	45,45
09866 A	4033KA, Linge Singel, 29	162486,28	436987,39	1,50	38,55	39,00	39,14	45,45
10203 B	4054NG, Meersteeg, 4b	162729,34	437163,34	4,50	38,54	38,99	39,13	45,44
08887_B	4054HA, Stationsweg, 19	163101,35	436132,37	4,50	38,53	38,98	39,12	45,43
10033 B	4033KB, Linge Singel, 12	162520,86	437091,28	4,50	38,53	38,98	39,12	45,43
09399 B	4054HB, Stationsweg, 4	163361,86	435991,64	4,50	38,52	38,97	39,11	45,42
09905 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,91	437529,24	4,50	38,52	38,97	39,11	45,42
01489 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163073,29	436239,45	1,50	38,50	38,95	39,09	45,40
04736_B	4033KA, Linge Singel, 35	162431,56	436956,60	4,50	38,50	38,95	39,09	45,40
10026 B	4033KA, Linge Singel, 11	162553,53	437088,49	4,50	38,50	38,95	39,09	45,40
01448 A	4054HB, Stationsweg, 8	163412,11	435999,00	1,50	38,49	38,94	39,08	45,39
09492 B	4053HE, Molenstraat, 46	163940,48	436022,50	4,50	38,47	38,92	39,06	45,37
09612 B	4033KB, Linge Singel, 10	162530,36	437109,31	4,50	38,47	38,92	39,06	45,37
08891_A	4054HA, Stationsweg, 19	163108,10	436121,33	4,50	38,45	38,90	39,04	45,35
09639 B	4033KB, Linge Singel, 6	162544,48	437125,59	4,50	38,45	38,90	39,04	45,35
04246 B	4033KB, Linge Singel, 64	162438,59	436868,46	4,50	38,44	38,89	39,03	45,34
10032 B	4033KB, Linge Singel, 12	162519,73	437093,89	4,50	38,44	38,89	39,03	45,34
04923_B	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,80	437160,31	4,50	38,43	38,88	39,02	45,33

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09696 B	4033KB, Linge Singel, 2	162561,79	437168,61	4,50	38,41	38,86	39,00	45,31
06528 B	4033KC, Gelderse Singel, 29	162443,13	437087,00	4,50	38,39	38,84	38,98	45,29
01564 A	4054HB, Stationsweg, 14	163574,37	435957,84	1,50	38,38	38,83	38,97	45,28
04982 B	4033KE, Gelderse Singel, 28	162401,55	437174,26	4,50	38,38	38,83	38,97	45,28
09214_B	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163412,51	435961,75	4,50	38,38	38,83	38,97	45,28
00999 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164049,94	436603,10	1,50	38,37	38,82	38,96	45,27
04312 B	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,93	436933,74	4,50	38,36	38,81	38,95	45,26
05052 B	4033KE, Gelderse Singel, 18	162442,99	437178,79	4,50	38,36	38,81	38,95	45,26
05976 B	4033KA, Linge Singel, 49	162448,83	436965,24	4,50	38,36	38,81	38,95	45,26
09905_A	4033AR, Panderweg, 2	163607,91	437529,24	1,50	38,36	38,81	38,95	45,26
01439 A	4054HB, Stationsweg, 16	163651,18	435949,48	1,50	38,35	38,80	38,94	45,25
05028 B	4033KE, Gelderse Singel, 30	162392,65	437188,62	4,50	38,35	38,80	38,94	45,25
01322 A	4053HE, Molenstraat, 34	164061,92	436018,53	1,50	38,32	38,77	38,91	45,22
06746 B	4033KC, Gelderse Singel, 35	162415,78	437070,96	4,50	38,32	38,77	38,91	45,22
09399_A	4054HB, Stationsweg, 4	163361,86	435991,64	1,50	38,32	38,77	38,91	45,22
01531 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162962,11	436188,44	1,50	38,31	38,76	38,90	45,21
06022 B	4033KB, Linge Singel, 50	162389,13	436976,25	4,50	38,31	38,76	38,90	45,21
10102 B	4033AK, Veldstraat, 4	165040,38	437854,44	4,50	38,31	38,76	38,90	45,21
01645 A	4033AR, Panderweg, 4	163720,09	437516,46	1,50	38,28	38,73	38,87	45,18
09397_B	4054HB, Stationsweg, 4	163354,68	435999,83	4,50	38,28	38,73	38,87	45,18
08330 B	4053HD, Molenstraat, 21	163807,24	435942,80	4,50	38,25	38,70	38,84	45,15
09424 B	4054HA, Stationsweg, 23	163151,81	436096,09	4,50	38,25	38,70	38,84	45,15
08954 B	4054HA, Stationsweg, 31	163548,49	436018,79	4,50	38,24	38,69	38,83	45,14
05239 A	4033KM, Betuwe Singel, 15	162458,75	437213,80	1,50	38,23	38,68	38,82	45,13
09469_B	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,82	436555,56	4,50	38,23	38,68	38,82	45,13
01018 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163278,06	436319,92	1,50	38,22	38,67	38,81	45,12
09933 A	4033AR, Panderweg, 2	163613,76	437519,11	1,50	38,22	38,67	38,81	45,12
09740 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162535,54	437187,39	4,50	38,21	38,66	38,80	45,11
09950 B	4033KB, Linge Singel, 20	162489,15	437049,61	4,50	38,21	38,66	38,80	45,11
06086_B	4033KA, Linge Singel, 41	162428,97	436991,01	4,50	38,20	38,65	38,79	45,10
09474 B	4053HE, Molenstraat, 10	165294,76	436085,66	4,50	38,20	38,65	38,79	45,10
07084 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162438,86	437058,76	4,50	38,19	38,64	38,78	45,09
08899 B	4054HA, Stationsweg, 21	163112,73	436100,90	4,50	38,19	38,64	38,78	45,09
10026 A	4033KA, Linge Singel, 11	162553,53	437088,49	1,50	38,18	38,63	38,77	45,08
04312_A	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,93	436933,74	1,50	38,17	38,62	38,76	45,07
09079 B	4054HA, Stationsweg, 7	162998,40	436123,31	4,50	38,16	38,61	38,75	45,06
09490 B	4053HE, Molenstraat, 46	163933,62	436024,68	4,50	38,16	38,61	38,75	45,06
06546 B	4033KC, Gelderse Singel, 41	162378,93	437088,60	4,50	38,15	38,60	38,74	45,05
04831 B	4033KE, Gelderse Singel, 38	162392,68	437124,00	4,50	38,14	38,59	38,73	45,04
10179_B	4054NG, Meersteeg, 4a	162671,26	437093,14	4,50	38,14	38,59	38,73	45,04
01445 A	4054HB, Stationsweg, 6	163385,40	436002,77	1,50	38,13	38,58	38,72	45,03
04838 B	4033KE, Gelderse Singel, 38	162393,45	437126,36	4,50	38,13	38,58	38,72	45,03
09890 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,59	437020,72	4,50	38,12	38,57	38,71	45,02
08330 A	4053HD, Molenstraat, 21	163807,24	435942,80	1,50	38,11	38,56	38,70	45,01
01484_A	4054JK, Saneringsweg, 1	163037,50	436244,62	1,50	38,09	38,54	38,68	44,99
01640 A	4033AR, Panderweg, 4	163714,96	437523,49	1,50	38,09	38,54	38,68	44,99
04806 B	4033KC, Gelderse Singel, 23	162460,64	437116,34	4,50	38,09	38,54	38,68	44,99
06088 B	4033KA, Linge Singel, 41	162425,56	436986,44	4,50	38,08	38,53	38,67	44,98
09078 B	4054HA, Stationsweg, 7	162994,97	436125,90	4,50	38,08	38,53	38,67	44,98
01643_A	4033AR, Panderweg, 4	163730,14	437515,46	1,50	38,07	38,52	38,66	44,97
10176 B	4054NG, Meersteeg, 4	162702,14	437158,14	4,50	38,07	38,52	38,66	44,97
10203 A	4054NG, Meersteeg, 4b	162729,34	437163,34	1,50	38,07	38,52	38,66	44,97
01481 A	4054NE, Brenksestraat, 2	162865,55	436186,75	1,50	38,04	38,49	38,63	44,94
08955 B	4054HA, Stationsweg, 31	163550,30	436012,35	4,50	38,04	38,49	38,63	44,94
09730_B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162521,84	437181,86	4,50	38,04	38,49	38,63	44,94
09949 A	4033KB, Linge Singel, 20	162486,64	437051,59	1,50	38,04	38,49	38,63	44,94
01234 A	4054HA, Stationsweg, 9	163028,58	436125,37	1,50	38,02	38,47	38,61	44,92
01494 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163053,39	436214,72	1,50	38,00	38,45	38,59	44,90
06658_B	4033KE, Gelderse Singel, 36	162382,79	437140,40	4,50	38,00	38,45	38,59	44,90

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
06186 B	4033KB, Linge Singel, 36	162376,33	437005,60	4,50	37,99	38,44	38,58	44,89
16883 C	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	7,50	37,96	38,41	38,55	44,86
09077 B	4054HA, Stationsweg, 7	162987,37	436123,70	4,50	37,95	38,40	38,54	44,85
09705 B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162498,34	437171,09	4,50	37,95	38,40	38,54	44,85
09491_A	4053HE, Molenstraat, 46	163938,29	436024,14	1,50	37,94	38,39	38,53	44,84
09685 B	4033KE, Gelderse Singel, 14	162483,44	437161,74	4,50	37,93	38,38	38,52	44,83
17168 C	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	7,50	37,92	38,37	38,51	44,82
05370 B	4033KM, Betuwe Singel, 27	162360,95	437241,06	4,50	37,91	38,36	38,50	44,81
09574 B	4054HB, Stationsweg, 2	163278,60	436013,88	4,50	37,91	38,36	38,50	44,81
09397_A	4054HB, Stationsweg, 4	163354,68	435999,83	1,50	37,90	38,35	38,49	44,80
09692 A	4033KE, Gelderse Singel, 14	162484,14	437164,16	1,50	37,90	38,35	38,49	44,80
01750 A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162553,37	437210,18	1,50	37,89	38,34	38,48	44,79
08967 B	4053HE, Molenstraat, 44	164029,76	436008,18	4,50	37,89	38,34	38,48	44,79
01017 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163275,63	436317,43	1,50	37,88	38,33	38,47	44,78
01673_A	4033AR, Panderweg, 1	163608,66	437624,44	1,50	37,87	38,32	38,46	44,77
09474 A	4053HE, Molenstraat, 10	165294,76	436085,66	1,50	37,87	38,32	38,46	44,77
01235 A	4054HA, Stationsweg, 17	163061,64	436111,70	1,50	37,86	38,31	38,45	44,76
01485 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163028,08	436241,28	1,50	37,86	38,31	38,45	44,76
09469 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,82	436555,56	1,50	37,86	38,31	38,45	44,76
01242_A	4054HA, Stationsweg, 17	163058,93	436122,66	1,50	37,85	38,30	38,44	44,75
09577 B	4054HB, Stationsweg, 2	163288,83	436001,80	4,50	37,85	38,30	38,44	44,75
09704 B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162499,00	437173,61	4,50	37,85	38,30	38,44	44,75
09697 A	4033KB, Linge Singel, 2	162560,64	437166,54	1,50	37,84	38,29	38,43	44,74
10204 A	4054NG, Meersteeg, 4b	162725,16	437155,19	1,50	37,84	38,29	38,43	44,74
09878_B	4033KA, Linge Singel, 27	162485,09	436989,27	4,50	37,83	38,28	38,42	44,73
06303 B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162321,48	437022,85	4,50	37,81	38,26	38,40	44,71
01449 A	4054HB, Stationsweg, 8	163416,61	435993,07	1,50	37,80	38,25	38,39	44,70
04737 B	4033KA, Linge Singel, 35	162430,55	436951,20	4,50	37,80	38,25	38,39	44,70
06783 B	4033KH, Liendense Singel, 7	162348,37	437190,62	4,50	37,80	38,25	38,39	44,70
09574_A	4054HB, Stationsweg, 2	163278,60	436013,88	1,50	37,80	38,25	38,39	44,70
09825 A	4033AK, Veldstraat, 2	165068,00	437965,85	1,50	37,80	38,25	38,39	44,70
10164 B	4054NG, Meersteeg, 4	162680,93	437161,15	4,50	37,80	38,25	38,39	44,70
06087 B	4033KA, Linge Singel, 41	162426,58	436988,62	4,50	37,79	38,24	38,38	44,69
09948 A	4033KB, Linge Singel, 20	162486,68	437053,36	1,50	37,79	38,24	38,38	44,69
09877_B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,93	436991,30	4,50	37,78	38,23	38,37	44,68
17168 B	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	4,50	37,78	38,23	38,37	44,68
00993 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164065,45	436577,78	1,50	37,77	38,22	38,36	44,67
08955 A	4054HA, Stationsweg, 31	163550,30	436012,35	1,50	37,76	38,21	38,35	44,66
10100 B	4033AK, Veldstraat, 4	165046,21	437856,21	4,50	37,76	38,21	38,35	44,66
06319_B	4033KB, Linge Singel, 26	162444,48	437024,05	4,50	37,75	38,20	38,34	44,65
07083 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162443,27	437061,23	4,50	37,75	38,20	38,34	44,65
06534 B	4033KG, Gelderse Singel, 58	162298,25	437087,91	4,50	37,74	38,19	38,33	44,64
01076 A	4054HA, Stationsweg, 15	163050,31	436124,08	1,50	37,73	38,18	38,32	44,63
04247 B	4033KB, Linge Singel, 64	162437,39	436866,44	4,50	37,73	38,18	38,32	44,63
05244_B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162463,35	437217,35	4,50	37,73	38,18	38,32	44,63
09461 A	4053JH, Veldsteeg, 3	164913,02	436226,83	1,50	37,73	38,18	38,32	44,63
09215 B	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163421,23	435959,46	4,50	37,72	38,17	38,31	44,62
01087 A	4054HA, Stationsweg, 11	163036,95	436123,70	1,50	37,70	38,15	38,29	44,60
01088 A	4054HA, Stationsweg, 11	163041,96	436118,71	1,50	37,70	38,15	38,29	44,60
10181_A	4054NG, Meersteeg, 4a	162667,10	437087,61	1,50	37,70	38,15	38,29	44,60
01212 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164846,24	436438,58	1,50	37,69	38,14	38,28	44,59
05028 A	4033KE, Gelderse Singel, 30	162392,65	437188,62	1,50	37,69	38,14	38,28	44,59
05975 B	4033KA, Linge Singel, 49	162445,12	436968,24	4,50	37,69	38,14	38,28	44,59
09763 B	4033KM, Betuwe Singel, 7	162496,80	437215,50	4,50	37,69	38,14	38,28	44,59
05051_A	4033KE, Gelderse Singel, 18	162444,14	437180,86	1,50	37,68	38,13	38,27	44,58
08899 A	4054HA, Stationsweg, 21	163112,73	436100,90	1,50	37,67	38,12	38,26	44,57
10180 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162669,06	437089,61	4,50	37,67	38,12	38,26	44,57
10062 B	4033KA, Linge Singel, 3	162588,19	437131,37	4,50	37,66	38,11	38,25	44,56
16883_B	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	4,50	37,66	38,11	38,25	44,56

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
06065 B	4033KA, Linge Singel, 39	162422,08	436983,01	4,50	37,65	38,10	38,24	44,55
08969 B	4053HE, Molenstraat, 42	164034,98	436008,40	4,50	37,65	38,10	38,24	44,55
08974 B	4053HE, Molenstraat, 38	164051,87	436009,07	4,50	37,65	38,10	38,24	44,55
09079 A	4054HA, Stationsweg, 7	162998,40	436123,31	1,50	37,65	38,10	38,24	44,55
09890_A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,59	437020,72	1,50	37,65	38,10	38,24	44,55
01079 A	4054HA, Stationsweg, 15	163050,68	436111,95	1,50	37,64	38,09	38,23	44,54
04731 A	4033KA, Linge Singel, 33	162437,64	436941,81	1,50	37,64	38,09	38,23	44,54
09468 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,57	436558,86	1,50	37,64	38,09	38,23	44,54
01236 A	4054HA, Stationsweg, 17	163062,35	436105,60	1,50	37,63	38,08	38,22	44,53
08970_B	4053HE, Molenstraat, 42	164038,24	436008,53	4,50	37,63	38,08	38,22	44,53
04722 B	4033KA, Linge Singel, 33	162437,69	436937,54	4,50	37,62	38,07	38,21	44,52
09386 A	4053HD, Molenstraat, 19	163883,94	435945,34	1,50	37,62	38,07	38,21	44,52
04775 B	4033KE, Gelderse Singel, 42	162354,85	437118,57	4,50	37,61	38,06	38,20	44,51
08942 A	4054NE, Brenksestraat, 6	162733,29	436208,77	1,50	37,61	38,06	38,20	44,51
09386_B	4053HD, Molenstraat, 19	163883,94	435945,34	4,50	37,61	38,06	38,20	44,51
16882 C	4054HA, Stationsweg, 3	162793,26	436053,36	7,50	37,61	38,06	38,20	44,51
01069 A	4054HC, Het Hoogbroek, 1	163418,84	435978,00	1,50	37,60	38,05	38,19	44,50
01323 A	4053HE, Molenstraat, 34	164065,69	436020,57	1,50	37,60	38,05	38,19	44,50
07084 A	4033KC, Gelderse Singel, 31	162438,86	437058,76	1,50	37,60	38,05	38,19	44,50
09078_A	4054HA, Stationsweg, 7	162994,97	436125,90	1,50	37,60	38,05	38,19	44,50
09763 A	4033KM, Betuwe Singel, 7	162496,80	437215,50	1,50	37,60	38,05	38,19	44,50
06023 B	4033KB, Linge Singel, 50	162385,65	436973,48	4,50	37,59	38,04	38,18	44,49
09387 A	4053HD, Molenstraat, 19	163890,10	435944,85	1,50	37,59	38,04	38,18	44,49
09387 B	4053HD, Molenstraat, 19	163890,10	435944,85	4,50	37,59	38,04	38,18	44,49
09946_A	4033AH, Vogelenzangseweg, 48	163121,84	438045,03	1,50	37,59	38,04	38,18	44,49
01773 A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162524,53	437216,54	1,50	37,58	38,03	38,17	44,48
08980 B	4053HE, Molenstraat, 36	164058,16	436006,97	4,50	37,58	38,03	38,17	44,48
05052 A	4033KE, Gelderse Singel, 18	162442,99	437178,79	1,50	37,57	38,02	38,16	44,47
09664 B	4033KA, Linge Singel, 1	162594,05	437148,77	4,50	37,57	38,02	38,16	44,47
09666_B	4033KA, Linge Singel, 1	162589,04	437144,82	4,50	37,57	38,02	38,16	44,47
10068 B	4033KA, Linge Singel, 3	162586,59	437137,52	4,50	37,57	38,02	38,16	44,47
01216 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164859,04	436443,86	1,50	37,56	38,01	38,15	44,46
06088 A	4033KA, Linge Singel, 41	162425,56	436986,44	1,50	37,56	38,01	38,15	44,46
01446 A	4054HB, Stationsweg, 6	163389,10	435995,93	1,50	37,55	38,00	38,14	44,45
04246_A	4033KB, Linge Singel, 64	162438,59	436868,46	1,50	37,55	38,00	38,14	44,45
09762 B	4033KM, Betuwe Singel, 7	162502,11	437215,50	4,50	37,54	37,99	38,13	44,44
01440 A	4054HB, Stationsweg, 16	163653,02	435946,43	1,50	37,53	37,98	38,12	44,43
10221 B	4033KA, Linge Singel, 5	162583,24	437126,19	4,50	37,53	37,98	38,12	44,43
10222 B	4033KA, Linge Singel, 5	162583,69	437124,15	4,50	37,53	37,98	38,12	44,43
01372_A	4054HC, Het Hoogbroek, 3	163420,42	435965,64	1,50	37,52	37,97	38,11	44,42
01644 A	4033AR, Panderweg, 4	163725,06	437512,21	1,50	37,52	37,97	38,11	44,42
06528 A	4033KC, Gelderse Singel, 29	162443,13	437087,00	1,50	37,52	37,97	38,11	44,42
16048 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165498,95	437637,42	4,50	37,52	37,97	38,11	44,42
01830 A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162525,60	437245,84	1,50	37,51	37,96	38,10	44,41
06095_A	4033KA, Linge Singel, 43	162440,28	436990,70	1,50	37,51	37,96	38,10	44,41
10102 A	4033AK, Veldstraat, 4	165040,38	437854,44	1,50	37,51	37,96	38,10	44,41
10221 A	4033KA, Linge Singel, 5	162583,24	437126,19	1,50	37,51	37,96	38,10	44,41
10223 B	4033KA, Linge Singel, 5	162581,81	437119,53	4,50	37,51	37,96	38,10	44,41
06260 B	4033KB, Linge Singel, 32	162401,08	437015,15	4,50	37,50	37,95	38,09	44,40
08956_B	4054HA, Stationsweg, 31	163552,89	436009,40	4,50	37,50	37,95	38,09	44,40
09640 A	4033KB, Linge Singel, 6	162545,66	437122,98	1,50	37,50	37,95	38,09	44,40
10209 A	4033KA, Linge Singel, 19	162519,68	437044,04	1,50	37,49	37,94	38,08	44,39
04982 A	4033KE, Gelderse Singel, 28	162401,55	437174,26	1,50	37,48	37,93	38,07	44,38
06747 B	4033KC, Gelderse Singel, 35	162413,74	437068,94	4,50	37,48	37,93	38,07	44,38
06089_B	4033KA, Linge Singel, 41	162422,58	436986,15	4,50	37,47	37,92	38,06	44,37
09878 A	4033KA, Linge Singel, 27	162485,09	436989,27	1,50	37,47	37,92	38,06	44,37
05245 B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162460,40	437215,65	4,50	37,46	37,91	38,05	44,36
09613 A	4033KB, Linge Singel, 10	162532,46	437105,38	1,50	37,46	37,91	38,05	44,36
01438_A	4054HB, Stationsweg, 16	163647,31	435952,52	1,50	37,45	37,90	38,04	44,35

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01452 A	4054HB, Stationsweg, 8	163407,25	435988,55	1,50	37,45	37,90	38,04	44,35
09353 B	4054NE, Brenksestraat, 10	162601,50	436215,31	4,50	37,45	37,90	38,04	44,35
09377 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164693,89	436785,25	4,50	37,45	37,90	38,04	44,35
09639 A	4033KB, Linge Singel, 6	162544,48	437125,59	1,50	37,44	37,89	38,03	44,34
06587_A	4033KC, Gelderse Singel, 27	162438,63	437103,00	1,50	37,43	37,88	38,02	44,33
04260 A	4033KB, Linge Singel, 66	162454,29	436887,96	1,50	37,42	37,87	38,01	44,32
07118 B	4033KJ, Liendense Singel, 4	162322,04	437218,18	4,50	37,42	37,87	38,01	44,32
10223 A	4033KA, Linge Singel, 5	162581,81	437119,53	1,50	37,42	37,87	38,01	44,32
06605 B	4033KG, Gelderse Singel, 62	162285,95	437104,16	4,50	37,41	37,86	38,00	44,31
10038_A	4033KA, Linge Singel, 9	162561,56	437099,68	1,50	37,41	37,86	38,00	44,31
10061 B	4033KA, Linge Singel, 3	162586,98	437133,44	4,50	37,41	37,86	38,00	44,31
01324 A	4053HE, Molenstraat, 34	164071,17	436020,11	1,50	37,40	37,85	37,99	44,30
05278 B	4033KJ, Liendense Singel, 6	162313,50	437235,71	4,50	37,40	37,85	37,99	44,30
09462 A	4053JH, Veldsteeg, 3	164918,49	436230,24	1,50	37,40	37,85	37,99	44,30
09698_B	4033KB, Linge Singel, 2	162557,69	437163,41	4,50	37,40	37,85	37,99	44,30
09992 B	4033KA, Linge Singel, 13	162552,66	437081,11	4,50	37,39	37,84	37,98	44,29
09993 B	4033KA, Linge Singel, 13	162553,08	437078,79	4,50	37,39	37,84	37,98	44,29
10020 B	4033KA, Linge Singel, 11	162554,48	437083,94	4,50	37,39	37,84	37,98	44,29
09376 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164689,97	436791,88	4,50	37,38	37,83	37,97	44,28
09992_A	4033KA, Linge Singel, 13	162552,66	437081,11	1,50	37,38	37,83	37,97	44,28
01568 A	4054HB, Stationsweg, 14	163567,34	435954,53	1,50	37,37	37,82	37,96	44,27
09381 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164681,97	436789,01	4,50	37,37	37,82	37,96	44,27
09620 B	4033KA, Linge Singel, 7	162567,42	437111,96	4,50	37,37	37,82	37,96	44,27
09762 A	4033KM, Betuwe Singel, 7	162502,11	437215,50	1,50	37,36	37,81	37,95	44,26
08777_B	4054NG, Meersteeg, 2a	162493,22	436799,91	4,50	37,35	37,80	37,94	44,25
09995 B	4033KA, Linge Singel, 13	162546,95	437076,21	4,50	37,35	37,80	37,94	44,25
10222 A	4033KA, Linge Singel, 5	162583,69	437124,15	1,50	37,35	37,80	37,94	44,25
01359 A	4054HA, Stationsweg, 27	163211,77	436088,78	1,50	37,32	37,77	37,91	44,22
09621 B	4033KA, Linge Singel, 7	162566,59	437107,17	4,50	37,32	37,77	37,91	44,22
09744_B	4033KM, Betuwe Singel, 5	162509,75	437217,30	4,50	37,31	37,76	37,90	44,21
10068 A	4033KA, Linge Singel, 3	162586,59	437137,52	1,50	37,31	37,76	37,90	44,21
16882 B	4054HA, Stationsweg, 3	162793,26	436053,36	4,50	37,31	37,76	37,90	44,21
09077 A	4054HA, Stationsweg, 7	162987,37	436123,70	1,50	37,30	37,75	37,89	44,20
09877 A	4033KA, Linge Singel, 27	162483,93	436991,30	1,50	37,30	37,75	37,89	44,20
09976_B	4033KA, Linge Singel, 15	162540,49	437069,44	4,50	37,30	37,75	37,89	44,20
09977 B	4033KA, Linge Singel, 15	162542,06	437064,99	4,50	37,30	37,75	37,89	44,20
01774 A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162521,95	437215,25	1,50	37,29	37,74	37,88	44,19
09824 B	4033AK, Veldstraat, 2	165068,44	437957,96	4,50	37,29	37,74	37,88	44,19
04924 B	4033KE, Gelderse Singel, 26	162410,64	437155,60	4,50	37,28	37,73	37,87	44,18
09336_B	4053HE, Molenstraat, 32	164373,44	436040,41	4,50	37,28	37,73	37,87	44,18
01456 A	4054HA, Stationsweg, 29	163429,38	436050,61	1,50	37,27	37,72	37,86	44,17
04310 A	4033KA, Linge Singel, 31b	162464,73	436944,30	1,50	37,27	37,72	37,86	44,17
06657 B	4033KE, Gelderse Singel, 36	162383,63	437142,52	4,50	37,27	37,72	37,86	44,17
09336 A	4053HE, Molenstraat, 32	164373,44	436040,41	1,50	37,27	37,72	37,86	44,17
05062_A	4033KE, Gelderse Singel, 16	162463,44	437183,86	1,50	37,26	37,71	37,85	44,16
07070 B	4033KB, Linge Singel, 46	162365,25	436970,33	4,50	37,26	37,71	37,85	44,16
07096 B	4033KC, Gelderse Singel, 45	162384,08	437067,60	4,50	37,26	37,71	37,85	44,16
09460 A	4053JH, Veldsteeg, 3	164909,37	436225,22	1,50	37,26	37,71	37,85	44,16
09976 A	4033KA, Linge Singel, 15	162540,49	437069,44	1,50	37,26	37,71	37,85	44,16
08334_B	4053HD, Molenstraat, 21	163828,15	435927,69	4,50	37,25	37,70	37,84	44,15
09344 B	4053HE, Molenstraat, 32	164371,40	436034,13	4,50	37,25	37,70	37,84	44,15
09467 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164778,45	436558,72	4,50	37,25	37,70	37,84	44,15
10038 B	4033KA, Linge Singel, 9	162561,56	437099,68	4,50	37,25	37,70	37,84	44,15
01746 A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162552,85	437194,75	1,50	37,24	37,69	37,83	44,14
09666_A	4033KA, Linge Singel, 1	162589,04	437144,82	1,50	37,24	37,69	37,83	44,14
09950 A	4033KB, Linge Singel, 20	162489,15	437049,61	1,50	37,24	37,69	37,83	44,14
10062 A	4033KA, Linge Singel, 3	162588,19	437131,37	1,50	37,24	37,69	37,83	44,14
04983 B	4033KE, Gelderse Singel, 28	162402,39	437169,70	4,50	37,23	37,68	37,82	44,13
06264_B	4033KD, Gelderse Singel, 69	162266,83	437012,65	4,50	37,23	37,68	37,82	44,13

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
10025 B	4033KA, Linge Singel, 11	162555,83	437090,54	4,50	37,23	37,68	37,82	44,13
09627 A	4033KC, Gelderse Singel, 17	162490,94	437105,41	1,50	37,22	37,67	37,81	44,12
09731 B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162519,39	437177,91	4,50	37,22	37,67	37,81	44,12
04831 A	4033KE, Gelderse Singel, 38	162392,68	437124,00	1,50	37,20	37,65	37,79	44,10
04860_B	4033KE, Gelderse Singel, 46	162343,20	437137,67	4,50	37,20	37,65	37,79	44,10
09624 B	4033KA, Linge Singel, 7	162564,06	437114,48	4,50	37,20	37,65	37,79	44,10
09830 B	4033AK, Veldstraat, 2	165073,25	437958,08	4,50	37,20	37,65	37,79	44,10
10032 A	4033KB, Linge Singel, 12	162519,73	437093,89	1,50	37,20	37,65	37,79	44,10
09626 A	4033KC, Gelderse Singel, 17	162493,04	437111,14	1,50	37,19	37,64	37,78	44,09
09621_A	4033KA, Linge Singel, 7	162566,59	437107,17	1,50	37,18	37,63	37,77	44,08
07083 A	4033KC, Gelderse Singel, 31	162443,27	437061,23	1,50	37,17	37,62	37,76	44,07
10050 B	4033KB, Linge Singel, 4	162555,51	437139,08	4,50	37,17	37,62	37,76	44,07
10179 A	4054NG, Meersteeg, 4a	162671,26	437093,14	1,50	37,17	37,62	37,76	44,07
01426 A	4053JK, Saneringsweg, 9	164737,72	436802,50	1,50	37,16	37,61	37,75	44,06
06391_B	4033KD, Gelderse Singel, 63	162296,88	437037,00	4,50	37,16	37,61	37,75	44,06
08956 A	4054HA, Stationsweg, 31	163552,89	436009,40	1,50	37,16	37,61	37,75	44,06
09379 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164687,15	436782,80	4,50	37,15	37,60	37,74	44,05
09468 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,57	436558,86	4,50	37,15	37,60	37,74	44,05
09638 B	4033KB, Linge Singel, 6	162543,26	437128,58	4,50	37,15	37,60	37,74	44,05
01800_A	4033AR, Panderweg, 1m	163623,72	437610,56	1,50	37,14	37,59	37,73	44,04
10061 A	4033KA, Linge Singel, 3	162586,98	437133,44	1,50	37,14	37,59	37,73	44,04
00489 A	4033KC, Gelderse Singel, 39	162409,55	437087,48	1,50	37,13	37,58	37,72	44,03
10042 A	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	162997,84	437779,96	1,50	37,13	37,58	37,72	44,03
06303 A	4033KD, Gelderse Singel, 59	162321,48	437022,85	1,50	37,12	37,57	37,71	44,02
10020_A	4033KA, Linge Singel, 11	162554,48	437083,94	1,50	37,12	37,57	37,71	44,02
06293 B	4033KB, Linge Singel, 30	162419,58	437018,50	4,50	37,10	37,55	37,69	44,00
08966 B	4053HE, Molenstraat, 44	164026,09	436003,31	4,50	37,10	37,55	37,69	44,00
09345 B	4053HE, Molenstraat, 32	164373,02	436035,86	4,50	37,10	37,55	37,69	44,00
09993 A	4033KA, Linge Singel, 13	162553,08	437078,79	1,50	37,10	37,55	37,69	44,00
01744_A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162552,79	437201,49	1,50	37,09	37,54	37,68	43,99
09492 A	4053HE, Molenstraat, 46	163940,48	436022,50	1,50	37,09	37,54	37,68	43,99
09652 A	4033KC, Gelderse Singel, 9	162514,84	437127,21	1,50	37,08	37,53	37,67	43,98
09695 B	4033KB, Linge Singel, 2	162561,89	437173,44	4,50	37,08	37,53	37,67	43,98
09965 B	4033KB, Linge Singel, 14	162517,38	437082,19	4,50	37,08	37,53	37,67	43,98
15414_B	4053HW, Pottumsestraat, 11	165932,22	436404,97	4,50	37,08	37,53	37,67	43,98
01749 A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162555,16	437212,88	1,50	37,07	37,52	37,66	43,97
06022 A	4033KB, Linge Singel, 50	162389,13	436976,25	1,50	37,07	37,52	37,66	43,97
06304 B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162317,95	437020,23	4,50	37,07	37,52	37,66	43,97
01530 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162958,64	436189,53	1,50	37,06	37,51	37,65	43,96
04923_A	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,80	437160,31	1,50	37,06	37,51	37,65	43,96
09215 A	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163421,23	435959,46	1,50	37,06	37,51	37,65	43,96
09884 B	4033KA, Linge Singel, 25	162496,78	437010,19	4,50	37,06	37,51	37,65	43,96
09892 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,87	437015,41	4,50	37,06	37,51	37,65	43,96
10187 B	4054NG, Meersteeg, 13	162541,88	436981,69	4,50	37,06	37,51	37,65	43,96
09377_A	4053JK, Saneringsweg, 7	164693,89	436785,25	1,50	37,05	37,50	37,64	43,95
09577 A	4054HB, Stationsweg, 2	163288,83	436001,80	1,50	37,05	37,50	37,64	43,95
09893 B	4033KA, Linge Singel, 23	162498,58	437012,49	4,50	37,05	37,50	37,64	43,95
10015 B	4033KC, Gelderse Singel, 19	162475,74	437090,94	4,50	37,04	37,49	37,63	43,94
10100 A	4033AK, Veldstraat, 4	165046,21	437856,21	1,50	37,04	37,49	37,63	43,94
10188_B	4054NG, Meersteeg, 13	162543,96	436976,55	4,50	37,04	37,49	37,63	43,94
09630 B	4033KB, Linge Singel, 8	162542,08	437113,99	4,50	37,03	37,48	37,62	43,93
09730 A	4033KE, Gelderse Singel, 8	162521,84	437181,86	1,50	37,03	37,48	37,62	43,93
09960 B	4033KA, Linge Singel, 17	162526,81	437056,98	4,50	37,03	37,48	37,62	43,93
10025 A	4033KA, Linge Singel, 11	162555,83	437090,54	1,50	37,03	37,48	37,62	43,93
10120_B	4033AK, Veldstraat, 3	165186,16	438175,95	4,50	37,02	37,47	37,61	43,92
10191 B	4054NG, Meersteeg, 13	162538,49	436970,76	4,50	37,02	37,47	37,61	43,92
06406 B	4033KD, Gelderse Singel, 57	162327,62	437036,35	4,50	37,01	37,46	37,60	43,91
06509 B	4033KC, Gelderse Singel, 37	162408,89	437086,20	4,50	37,01	37,46	37,60	43,91
09626_B	4033KC, Gelderse Singel, 17	162493,04	437111,14	4,50	37,01	37,46	37,60	43,91

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09987 B	4033KB, Linge Singel, 16	162505,81	437075,33	4,50	37,01	37,46	37,60	43,91
10192 A	4054NG, Meersteeg, 13	162536,46	436962,79	1,50	37,01	37,46	37,60	43,91
17166 C	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	7,50	37,01	37,46	37,60	43,91
01346 A	4054HA, Stationsweg, 27a	163322,04	436062,98	1,50	37,00	37,45	37,59	43,90
01745_A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162553,60	437196,30	1,50	37,00	37,45	37,59	43,90
06783 A	4033KH, Liendense Singel, 7	162348,37	437190,62	1,50	37,00	37,45	37,59	43,90
09627 B	4033KC, Gelderse Singel, 17	162490,94	437105,41	4,50	37,00	37,45	37,59	43,90
06480 B	4033KG, Gelderse Singel, 74	162230,80	437074,31	4,50	36,99	37,44	37,58	43,89
06658 A	4033KE, Gelderse Singel, 36	162382,79	437140,40	1,50	36,99	37,44	37,58	43,89
06772_B	4033KH, Liendense Singel, 11	162316,93	437179,51	4,50	36,99	37,44	37,58	43,89
08881 B	4054HA, Stationsweg, 19	163094,29	436107,20	4,50	36,99	37,44	37,58	43,89
10015 A	4033KC, Gelderse Singel, 19	162475,74	437090,94	1,50	36,99	37,44	37,58	43,89
10189 B	4054NG, Meersteeg, 13	162540,82	436972,41	4,50	36,99	37,44	37,58	43,89
17168 A	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	1,50	36,99	37,44	37,58	43,89
09612_A	4033KB, Linge Singel, 10	162530,36	437109,31	1,50	36,98	37,43	37,57	43,88
09644 B	4033KC, Gelderse Singel, 15	162486,71	437121,90	4,50	36,98	37,43	37,57	43,88
09879 B	4033KA, Linge Singel, 25	162490,53	437007,74	4,50	36,98	37,43	37,57	43,88
09961 B	4033KA, Linge Singel, 17	162528,98	437053,29	4,50	36,98	37,43	37,57	43,88
01078 A	4054HA, Stationsweg, 15	163051,16	436116,72	1,50	36,97	37,42	37,56	43,87
05411_B	4033KK, Echteldse Singel, 3	162259,15	437258,76	4,50	36,97	37,42	37,56	43,87
09400 B	4054HB, Stationsweg, 4	163363,63	435984,88	4,50	36,97	37,42	37,56	43,87
09651 B	4033KC, Gelderse Singel, 9	162516,89	437132,94	4,50	36,97	37,42	37,56	43,87
10054 A	4033KC, Gelderse Singel, 13	162482,29	437135,94	1,50	36,97	37,42	37,56	43,87
06551 B	4033KG, Gelderse Singel, 68	162261,42	437085,48	4,50	36,96	37,41	37,55	43,86
09682_B	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,85	437154,56	4,50	36,96	37,41	37,55	43,86
09894 B	4033KA, Linge Singel, 21	162508,68	437028,39	4,50	36,96	37,41	37,55	43,86
09995 A	4033KA, Linge Singel, 13	162546,95	437076,21	1,50	36,96	37,41	37,55	43,86
10011 B	4033BD, J. van der Leeweg, 2	163869,35	438083,26	4,50	36,96	37,41	37,55	43,86
17166 B	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	4,50	36,96	37,41	37,55	43,86
04806_A	4033KC, Gelderse Singel, 23	162460,64	437116,34	1,50	36,95	37,40	37,54	43,85
06319 A	4033KB, Linge Singel, 26	162444,48	437024,05	1,50	36,95	37,40	37,54	43,85
07127 B	4033KJ, Liendense Singel, 28	162212,00	437159,96	4,50	36,95	37,40	37,54	43,85
09461 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164913,02	436226,83	4,50	36,95	37,40	37,54	43,85
09462 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164918,49	436230,24	4,50	36,95	37,40	37,54	43,85
09875_B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,63	436999,69	4,50	36,95	37,40	37,54	43,85
09876 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,74	436995,77	4,50	36,95	37,40	37,54	43,85
10042 B	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	162997,84	437779,96	4,50	36,95	37,40	37,54	43,85
10191 A	4054NG, Meersteeg, 13	162538,49	436970,76	1,50	36,95	37,40	37,54	43,85
01441 A	4054HB, Stationsweg, 16	163654,95	435944,44	1,50	36,94	37,39	37,53	43,84
01751_A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162551,21	437207,07	1,50	36,94	37,39	37,53	43,84
04838 A	4033KE, Gelderse Singel, 38	162393,45	437126,36	1,50	36,94	37,39	37,53	43,84
07100 B	4033KC, Gelderse Singel, 45	162386,20	437059,71	4,50	36,94	37,39	37,53	43,84
08334 A	4053HD, Molenstraat, 21	163828,15	435927,69	1,50	36,94	37,39	37,53	43,84
08900 B	4054HA, Stationsweg, 21	163111,58	436094,61	4,50	36,94	37,39	37,53	43,84
06782_B	4033KH, Liendense Singel, 7	162350,16	437193,51	4,50	36,93	37,38	37,52	43,83
09652 B	4033KC, Gelderse Singel, 9	162514,84	437127,21	4,50	36,93	37,38	37,52	43,83
10051 B	4033KB, Linge Singel, 4	162557,08	437133,24	4,50	36,93	37,38	37,52	43,83
05358 B	4033KN, Betuwe Singel, 12	162445,35	437246,20	4,50	36,92	37,37	37,51	43,82
09614 B	4033KB, Linge Singel, 10	162531,98	437101,09	4,50	36,92	37,37	37,51	43,82
09988_B	4033KB, Linge Singel, 16	162507,38	437069,44	4,50	36,92	37,37	37,51	43,82
10031 B	4033KB, Linge Singel, 12	162517,56	437097,63	4,50	36,92	37,37	37,51	43,82
07071 B	4033KB, Linge Singel, 46	162364,93	436966,00	4,50	36,91	37,36	37,50	43,81
09655 B	4033KC, Gelderse Singel, 11	162507,79	437146,99	4,50	36,91	37,36	37,50	43,81
09977 A	4033KA, Linge Singel, 15	162542,06	437064,99	1,50	36,91	37,36	37,50	43,81
10034_B	4033KB, Linge Singel, 12	162521,13	437087,09	4,50	36,91	37,36	37,50	43,81
09738 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162536,09	437194,39	4,50	36,90	37,35	37,49	43,80
09754 A	4033KM, Betuwe Singel, 11	162481,71	437213,72	1,50	36,90	37,35	37,49	43,80
09867 B	4033KA, Linge Singel, 29	162487,59	436985,32	4,50	36,90	37,35	37,49	43,80
09901_B	4033KA, Linge Singel, 21	162512,83	437032,39	4,50	36,90	37,35	37,49	43,80

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09667 B	4033KB, Linge Singel, 2a	162565,90	437152,17	4,50	36,89	37,34	37,48	43,79
10189 A	4054NG, Meersteeg, 13	162540,82	436972,41	1,50	36,88	37,33	37,47	43,78
10209 B	4033KA, Linge Singel, 19	162519,68	437044,04	4,50	36,88	37,33	37,47	43,78
10192 B	4054NG, Meersteeg, 13	162536,46	436962,79	4,50	36,87	37,32	37,46	43,77
01217_A	4053JH, Veldsteeg, 6	164863,62	436439,54	1,50	36,86	37,31	37,45	43,76
06651 B	4033KG, Gelderse Singel, 50	162312,84	437141,62	4,50	36,86	37,31	37,45	43,76
09740 A	4033KE, Gelderse Singel, 6	162535,54	437187,39	1,50	36,86	37,31	37,45	43,76
09900 B	4033KA, Linge Singel, 21	162511,31	437036,98	4,50	36,86	37,31	37,45	43,76
08777 A	4054NG, Meersteeg, 2a	162493,22	436799,91	1,50	36,85	37,30	37,44	43,75
09643_A	4033KC, Gelderse Singel, 15	162488,64	437124,53	4,50	36,85	37,30	37,44	43,75
09644 A	4033KC, Gelderse Singel, 15	162486,71	437121,90	1,50	36,85	37,30	37,44	43,75
10033 A	4033KB, Linge Singel, 12	162520,86	437091,28	1,50	36,85	37,30	37,44	43,75
16047 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165500,11	437635,83	4,50	36,85	37,30	37,44	43,75
04247 A	4033KB, Linge Singel, 64	162437,39	436866,44	1,50	36,84	37,29	37,43	43,74
09733_B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162532,64	437183,51	4,50	36,83	37,28	37,42	43,73
09861 B	4033KA, Linge Singel, 29	162482,44	436980,87	4,50	36,83	37,28	37,42	43,73
04730 A	4033KA, Linge Singel, 33	162441,15	436943,34	1,50	36,82	37,27	37,41	43,72
09344 A	4053HE, Molenstraat, 32	164371,40	436034,13	1,50	36,81	37,26	37,40	43,71
09685 A	4033KE, Gelderse Singel, 14	162483,44	437161,74	1,50	36,81	37,26	37,40	43,71
09970_B	4033KB, Linge Singel, 18	162497,26	437064,38	4,50	36,81	37,26	37,40	43,71
09425 B	4054HA, Stationsweg, 23	163156,99	436091,52	4,50	36,80	37,25	37,39	43,70
09681 B	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,18	437159,82	4,50	36,80	37,25	37,39	43,70
01477 A	4054NE, Brenksestraat, 2	162876,95	436177,57	1,50	36,79	37,24	37,38	43,69
08347 B	4053HE, Molenstraat, 28	164496,42	436077,70	4,50	36,79	37,24	37,38	43,69
09642_B	4033KC, Gelderse Singel, 15	162485,49	437128,94	4,50	36,79	37,24	37,38	43,69
10187 A	4054NG, Meersteeg, 13	162541,88	436981,69	1,50	36,79	37,24	37,38	43,69
10188 A	4054NG, Meersteeg, 13	162543,96	436976,55	1,50	36,79	37,24	37,38	43,69
04737 A	4033KA, Linge Singel, 35	162430,55	436951,20	1,50	36,78	37,23	37,37	43,68
08772 B	4054NG, Meersteeg, 2b	162491,81	436797,59	4,50	36,78	37,23	37,37	43,68
09664_A	4033KA, Linge Singel, 1	162594,05	437148,77	1,50	36,78	37,23	37,37	43,68
09825 B	4033AK, Veldstraat, 2	165068,00	437965,85	4,50	36,78	37,23	37,37	43,68
08776 B	4054NG, Meersteeg, 2a	162494,37	436807,13	4,50	36,77	37,22	37,36	43,67
09456 B	4053JH, Veldsteeg, 2	165000,39	436190,75	4,50	36,77	37,22	37,36	43,67
10016 B	4033KC, Gelderse Singel, 19	162473,64	437085,26	4,50	36,77	37,22	37,36	43,67
01012_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163292,64	436303,84	1,50	36,76	37,21	37,35	43,66
09731 A	4033KE, Gelderse Singel, 8	162519,39	437177,91	1,50	36,76	37,21	37,35	43,66
01424 A	4053JK, Saneringsweg, 9	164731,30	436812,56	1,50	36,75	37,20	37,34	43,65
09641 B	4033KB, Linge Singel, 6	162545,88	437118,84	4,50	36,75	37,20	37,34	43,65
09665 B	4033KA, Linge Singel, 1	162591,82	437147,86	4,50	36,75	37,20	37,34	43,65
09669_B	4033KB, Linge Singel, 2a	162560,20	437147,82	4,50	36,75	37,20	37,34	43,65
10054 B	4033KC, Gelderse Singel, 13	162482,29	437135,94	4,50	36,75	37,20	37,34	43,65
05247 B	4033KM, Betuwe Singel, 23	162401,95	437216,36	4,50	36,74	37,19	37,33	43,64
06095 B	4033KA, Linge Singel, 43	162440,28	436990,70	4,50	36,74	37,19	37,33	43,64
09732 B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162516,14	437175,76	4,50	36,74	37,19	37,33	43,64
09857_B	4033KA, Linge Singel, 31	162478,43	436972,24	4,50	36,74	37,19	37,33	43,64
09901 A	4033KA, Linge Singel, 21	162512,83	437032,39	1,50	36,74	37,19	37,33	43,64
10094 B	4033AH, Vogelenzangseweg, 50	162984,56	437826,38	4,50	36,74	37,19	37,33	43,64
00995 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164064,44	436587,15	1,50	36,73	37,18	37,32	43,63
09696 A	4033KB, Linge Singel, 2	162561,79	437168,61	1,50	36,73	37,18	37,32	43,63
09858_B	4033KA, Linge Singel, 31	162481,75	436969,47	4,50	36,73	37,18	37,32	43,63
09892 A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,87	437015,41	1,50	36,73	37,18	37,32	43,63
04906 A	4033KE, Gelderse Singel, 22	162455,29	437154,44	1,50	36,72	37,17	37,31	43,62
09705 A	4033KE, Gelderse Singel, 12	162498,34	437171,09	1,50	36,72	37,17	37,31	43,62
01831 A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162523,91	437244,10	1,50	36,71	37,16	37,30	43,61
04313_B	4033KA, Linge Singel, 31b	162469,64	436931,52	4,50	36,71	37,16	37,30	43,61
06143 A	4033KB, Linge Singel, 40	162342,13	436991,15	1,50	36,71	37,16	37,30	43,61
09849 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162475,99	436952,07	4,50	36,71	37,16	37,30	43,61
09860 B	4033KA, Linge Singel, 31	162476,79	436965,52	4,50	36,71	37,16	37,30	43,61
09894_A	4033KA, Linge Singel, 21	162508,68	437028,39	1,50	36,71	37,16	37,30	43,61

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
06305 B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162316,93	437018,10	4,50	36,70	37,15	37,29	43,60
09698 A	4033KB, Linge Singel, 2	162557,69	437163,41	1,50	36,70	37,15	37,29	43,60
04287 A	4033KB, Linge Singel, 58	162422,31	436912,96	1,50	36,69	37,14	37,28	43,59
04805 A	4033KC, Gelderse Singel, 23	162461,69	437118,66	1,50	36,69	37,14	37,28	43,59
06340_B	4033KB, Linge Singel, 24	162468,13	437031,05	4,50	36,69	37,14	37,28	43,59
06350 B	4033KB, Linge Singel, 24	162469,35	437034,18	4,50	36,69	37,14	37,28	43,59
07085 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162437,22	437056,87	4,50	36,69	37,14	37,28	43,59
09343 A	4053HE, Molenstraat, 32	164370,09	436032,72	1,50	36,69	37,14	37,28	43,59
09847 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,39	436958,22	4,50	36,69	37,14	37,28	43,59
10178_B	4054NG, Meersteeg, 4	162688,13	437169,08	4,50	36,69	37,14	37,28	43,59
06294 B	4033KB, Linge Singel, 30	162418,55	437016,18	4,50	36,68	37,13	37,27	43,58
08350 B	4053HE, Molenstraat, 28	164506,73	436079,65	4,50	36,68	37,13	37,27	43,58
09385 B	4053HD, Molenstraat, 17	164238,71	435959,66	4,50	36,68	37,13	37,27	43,58
09436 B	4053HD, Molenstraat, 13	164427,14	435997,15	4,50	36,68	37,13	37,27	43,58
09706_B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162495,34	437167,31	4,50	36,68	37,13	37,27	43,58
10086 B	4033AH, Vogelenzangseweg, 50	162980,37	437814,79	4,50	36,68	37,13	37,27	43,58
01775 A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162520,01	437213,76	1,50	36,67	37,12	37,26	43,57
04310 B	4033KA, Linge Singel, 31b	162464,73	436944,30	4,50	36,67	37,12	37,26	43,57
04736 A	4033KA, Linge Singel, 35	162431,56	436956,60	1,50	36,67	37,12	37,26	43,57
06341_B	4033KB, Linge Singel, 24	162462,33	437029,20	4,50	36,67	37,12	37,26	43,57
09884 A	4033KA, Linge Singel, 25	162496,78	437010,19	1,50	36,67	37,12	37,26	43,57
09934 B	4033KB, Linge Singel, 22	162482,25	437040,22	4,50	36,67	37,12	37,26	43,57
09951 B	4033KB, Linge Singel, 20	162488,37	437045,13	4,50	36,67	37,12	37,26	43,57
04993 B	4033KJ, Liendense Singel, 30	162202,30	437177,46	4,50	36,66	37,11	37,25	43,56
09345_A	4053HE, Molenstraat, 32	164373,02	436035,86	1,50	36,66	37,11	37,25	43,56
09435 B	4053HD, Molenstraat, 13	164421,70	435994,93	4,50	36,66	37,11	37,25	43,56
06434 B	4033KG, Gelderse Singel, 80	162214,60	437049,11	4,50	36,65	37,10	37,24	43,55
09849 A	4033KA, Linge Singel, 31a	162475,99	436952,07	1,50	36,65	37,10	37,24	43,55
09893 A	4033KA, Linge Singel, 23	162498,58	437012,49	1,50	36,65	37,10	37,24	43,55
04260_B	4033KB, Linge Singel, 66	162454,29	436887,96	4,50	36,64	37,09	37,23	43,54
06400 B	4033KD, Gelderse Singel, 49	162369,90	437036,48	4,50	36,64	37,09	37,23	43,54
09867 A	4033KA, Linge Singel, 29	162487,59	436985,32	1,50	36,64	37,09	37,23	43,54
16046 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165499,65	437632,63	4,50	36,64	37,09	37,23	43,54
01476 A	4054NE, Brenksestraat, 2	162871,22	436183,24	1,50	36,63	37,08	37,22	43,53
01502_A	4053JH, Veldsteeg, 4	164897,32	436365,08	1,50	36,63	37,08	37,22	43,53
09388 A	4053HD, Molenstraat, 19	163893,34	435940,83	1,50	36,63	37,08	37,22	43,53
09390 A	4053HD, Molenstraat, 19	163880,96	435940,30	1,50	36,63	37,08	37,22	43,53
09434 B	4053HD, Molenstraat, 13	164416,57	435993,28	4,50	36,63	37,08	37,22	43,53
10087 B	4033AH, Vogelenzangseweg, 50	162976,60	437809,56	4,50	36,63	37,08	37,22	43,53
06118_B	4033KA, Linge Singel, 45	162452,45	437003,88	4,50	36,62	37,07	37,21	43,52
09637 B	4033KB, Linge Singel, 6	162540,21	437131,03	4,50	36,62	37,07	37,21	43,52
09858 A	4033KA, Linge Singel, 31	162481,75	436969,47	1,50	36,62	37,07	37,21	43,52
05319 B	4033KK, Echteldse Singel, 9	162222,69	437238,40	4,50	36,61	37,06	37,20	43,51
08900 A	4054HA, Stationsweg, 21	163111,58	436094,61	1,50	36,61	37,06	37,20	43,51
09385_A	4053HD, Molenstraat, 17	164238,71	435959,66	1,50	36,61	37,06	37,20	43,51
15414 A	4053HW, Pottumsestraat, 11	165932,22	436404,97	1,50	36,61	37,06	37,20	43,51
04295 B	4033KA, Linge Singel, 31c	162467,19	436927,12	4,50	36,60	37,05	37,19	43,50
06121 B	4033KA, Linge Singel, 45	162445,83	436992,30	4,50	36,60	37,05	37,19	43,50
06425 A	4033KC, Gelderse Singel, 47	162383,43	437041,30	1,50	36,60	37,05	37,19	43,50
06023_A	4033KB, Linge Singel, 50	162385,65	436973,48	1,50	36,59	37,04	37,18	43,49
07117 B	4033KJ, Liendense Singel, 4	162324,54	437219,46	4,50	36,59	37,04	37,18	43,49
09713 B	4033KE, Gelderse Singel, 10	162512,34	437174,01	4,50	36,59	37,04	37,18	43,49
01498 A	4053JH, Veldsteeg, 4	164899,75	436358,46	1,50	36,58	37,03	37,17	43,48
04766 B	4033KC, Gelderse Singel, 21	162465,04	437103,76	4,50	36,58	37,03	37,17	43,48
07082_B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162447,11	437066,36	4,50	36,58	37,03	37,17	43,48
07145 B	4033KL, Echteldse Singel, 2	162256,20	437289,22	4,50	36,58	37,03	37,17	43,48
09337 B	4053HE, Molenstraat, 32	164374,46	436045,37	4,50	36,58	37,03	37,17	43,48
09655 A	4033KC, Gelderse Singel, 11	162507,79	437146,99	1,50	36,58	37,03	37,17	43,48
01533_A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162966,69	436185,49	1,50	36,57	37,02	37,16	43,47

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
00998 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164047,02	436596,00	1,50	43,25	43,70	43,84	50,15
00985 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164063,11	436607,91	1,50	43,07	43,52	43,66	49,97
00984 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164054,59	436611,00	1,50	42,18	42,63	42,77	49,08
01006 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163301,88	436307,15	1,50	41,59	42,04	42,18	48,49
01007_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163303,85	436305,97	1,50	41,28	41,73	41,87	48,18
01002 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163301,16	436325,29	1,50	41,27	41,72	41,86	48,17
00987 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164079,69	436601,74	1,50	41,26	41,71	41,85	48,16
09902 B	4033AR, Panderweg, 2	163608,56	437519,21	4,50	41,11	41,56	41,70	48,01
01003 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163309,51	436322,37	1,50	41,10	41,55	41,69	48,00
00986_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164071,28	436604,90	1,50	41,06	41,51	41,65	47,96
01016 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163272,91	436315,04	1,50	41,02	41,47	41,61	47,92
00990 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164073,49	436580,58	1,50	40,92	41,37	41,51	47,82
00994 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164064,55	436583,92	1,50	40,86	41,31	41,45	47,76
08893 B	4054HA, Stationsweg, 19	163107,14	436108,13	4,50	40,73	41,18	41,32	47,63
00977_A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163232,87	436280,57	1,50	40,72	41,17	41,31	47,62
09903 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,36	437522,04	4,50	40,64	41,09	41,23	47,54
01001 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163292,95	436328,40	1,50	40,56	41,01	41,15	47,46
01488 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163065,28	436242,29	1,50	40,41	40,86	41,00	47,31
01005 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163299,66	436309,68	1,50	40,38	40,83	40,97	47,28
01000_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163284,38	436331,64	1,50	40,36	40,81	40,95	47,26
00983 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163227,44	436282,54	1,50	40,31	40,76	40,90	47,21
08893 A	4054HA, Stationsweg, 19	163107,14	436108,13	1,50	40,27	40,72	40,86	47,17
01672 A	4033AR, Panderweg, 1	163611,61	437619,56	1,50	40,24	40,69	40,83	47,14
01008 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163306,13	436303,45	1,50	40,10	40,55	40,69	47,00
09903_A	4033AR, Panderweg, 2	163607,36	437522,04	1,50	40,10	40,55	40,69	47,00
09904 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,11	437524,21	4,50	40,10	40,55	40,69	47,00
01735 A	4033BD, J. van der Leeweg, 8	164643,38	437879,85	1,50	40,07	40,52	40,66	46,97
09575 B	4054HB, Stationsweg, 2	163283,75	436010,29	4,50	40,06	40,51	40,65	46,96
08888 B	4054HA, Stationsweg, 19	163105,18	436130,05	4,50	39,94	40,39	40,53	46,84
01799_A	4033AR, Panderweg, 1m	163628,94	437603,91	1,50	39,93	40,38	40,52	46,83
08332 B	4053HD, Molenstraat, 21	163815,60	435935,51	4,50	39,92	40,37	40,51	46,82
09933 B	4033AR, Panderweg, 2	163613,76	437519,11	4,50	39,92	40,37	40,51	46,82
08331 B	4053HD, Molenstraat, 21	163813,17	435940,88	4,50	39,83	40,28	40,42	46,73
08889 B	4054HA, Stationsweg, 19	163106,12	436128,17	4,50	39,82	40,27	40,41	46,72
00982_A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163220,03	436279,88	1,50	39,80	40,25	40,39	46,70
08332 A	4053HD, Molenstraat, 21	163815,60	435935,51	1,50	39,77	40,22	40,36	46,67
01645 A	4033AR, Panderweg, 4	163720,09	437516,46	1,50	39,72	40,17	40,31	46,62
09491 B	4053HE, Molenstraat, 46	163938,29	436024,14	4,50	39,70	40,15	40,29	46,60
09576 B	4054HB, Stationsweg, 2	163286,13	436006,56	4,50	39,68	40,13	40,27	46,58
09575_A	4054HB, Stationsweg, 2	163283,75	436010,29	1,50	39,66	40,11	40,25	46,56
08331 A	4053HD, Molenstraat, 21	163813,17	435940,88	1,50	39,62	40,07	40,21	46,52
08954 A	4054HA, Stationsweg, 31	163548,49	436018,79	1,50	39,61	40,06	40,20	46,51
09904 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,11	437524,21	1,50	39,60	40,05	40,19	46,50
00940 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164405,62	436739,86	1,50	39,57	40,02	40,16	46,47
01734_A	4033BD, J. van der Leeweg, 8	164650,30	437882,23	1,50	39,51	39,96	40,10	46,41
08898 B	4054HA, Stationsweg, 21	163109,66	436103,51	4,50	39,51	39,96	40,10	46,41
00951 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164397,05	436724,43	1,50	39,50	39,95	40,09	46,40
00989 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164068,68	436588,62	1,50	39,46	39,91	40,05	46,36
01455 A	4054HA, Stationsweg, 29	163428,68	436055,03	1,50	39,43	39,88	40,02	46,33
01244_A	4054HA, Stationsweg, 17	163059,77	436117,02	1,50	39,42	39,87	40,01	46,32
08975 B	4053HE, Molenstraat, 36	164060,51	436008,19	4,50	39,41	39,86	40,00	46,31
10027 B	4033KA, Linge Singel, 11	162553,96	437086,33	4,50	39,41	39,86	40,00	46,31
01215 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164856,33	436442,23	1,50	39,34	39,79	39,93	46,24
01454 A	4054HA, Stationsweg, 29	163428,05	436058,01	1,50	39,31	39,76	39,90	46,21
09398_B	4054HB, Stationsweg, 4	163359,70	435995,29	4,50	39,28	39,73	39,87	46,18
09697 B	4033KB, Linge Singel, 2	162560,64	437166,54	4,50	39,24	39,69	39,83	46,14
09613 B	4033KB, Linge Singel, 10	162532,46	437105,38	4,50	39,22	39,67	39,81	46,12
01243 A	4054HA, Stationsweg, 17	163060,29	436120,45	1,50	39,18	39,63	39,77	46,08
01077_A	4054HA, Stationsweg, 15	163052,22	436121,61	1,50	39,14	39,59	39,73	46,04

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09891 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,86	437018,39	4,50	39,13	39,58	39,72	46,03
09576 A	4054HB, Stationsweg, 2	163286,13	436006,56	1,50	39,12	39,57	39,71	46,02
09640 B	4033KB, Linge Singel, 6	162545,66	437122,98	4,50	39,11	39,56	39,70	46,01
00942 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164422,66	436733,62	1,50	39,09	39,54	39,68	45,99
01487_A	4054JK, Saneringsweg, 1	163057,36	436245,47	1,50	39,09	39,54	39,68	45,99
10027 A	4033KA, Linge Singel, 11	162553,96	437086,33	1,50	39,09	39,54	39,68	45,99
00950 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164392,73	436717,00	1,50	39,07	39,52	39,66	45,97
00947 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164416,47	436709,51	1,50	39,06	39,51	39,65	45,96
01671 A	4033AR, Panderweg, 1	163617,14	437620,76	1,50	39,05	39,50	39,64	45,95
08964_B	4054HA, Stationsweg, 31	163542,71	436025,73	4,50	39,02	39,47	39,61	45,92
09739 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162536,14	437189,96	4,50	38,97	39,42	39,56	45,87
01670 A	4033AR, Panderweg, 1	163618,54	437626,86	1,50	38,94	39,39	39,53	45,84
08898 A	4054HA, Stationsweg, 21	163109,66	436103,51	1,50	38,94	39,39	39,53	45,84
10181 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162667,10	437087,61	4,50	38,89	39,34	39,48	45,79
08333_B	4053HD, Molenstraat, 21	163820,10	435935,52	4,50	38,87	39,32	39,46	45,77
09949 B	4033KB, Linge Singel, 20	162486,64	437051,59	4,50	38,87	39,32	39,46	45,77
09848 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,78	436954,14	4,50	38,86	39,31	39,45	45,76
08890 A	4054HA, Stationsweg, 19	163107,37	436126,24	4,50	38,83	39,28	39,42	45,73
09866 B	4033KA, Linge Singel, 29	162486,28	436987,39	4,50	38,80	39,25	39,39	45,70
09902_A	4033AR, Panderweg, 2	163608,56	437519,21	1,50	38,80	39,25	39,39	45,70
04731 B	4033KA, Linge Singel, 33	162437,64	436941,81	4,50	38,79	39,24	39,38	45,69
00997 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164043,86	436589,03	1,50	38,78	39,23	39,37	45,68
09398 A	4054HB, Stationsweg, 4	163359,70	435995,29	1,50	38,78	39,23	39,37	45,68
05051 B	4033KE, Gelderse Singel, 18	162444,14	437180,86	4,50	38,75	39,20	39,34	45,65
06587_B	4033KC, Gelderse Singel, 27	162438,63	437103,00	4,50	38,75	39,20	39,34	45,65
08333 A	4053HD, Molenstraat, 21	163820,10	435935,52	1,50	38,75	39,20	39,34	45,65
08891 A	4054HA, Stationsweg, 19	163108,10	436121,33	4,50	38,74	39,19	39,33	45,64
00979 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163229,22	436271,89	1,50	38,73	39,18	39,32	45,63
01486 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163046,92	436247,97	1,50	38,68	39,13	39,27	45,58
09848_A	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,78	436954,14	1,50	38,68	39,13	39,27	45,58
09891 A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,86	437018,39	1,50	38,68	39,13	39,27	45,58
04730 B	4033KA, Linge Singel, 33	162441,15	436943,34	4,50	38,66	39,11	39,25	45,56
09399 B	4054HB, Stationsweg, 4	163361,86	435991,64	4,50	38,65	39,10	39,24	45,55
09754 A	4033KM, Betuwe Singel, 11	162481,71	437213,72	1,50	38,65	39,10	39,24	45,55
01639_A	4033AR, Panderweg, 4	163715,61	437519,16	1,50	38,64	39,09	39,23	45,54
09492 B	4053HE, Molenstraat, 46	163940,48	436022,50	4,50	38,63	39,08	39,22	45,53
09692 B	4033KE, Gelderse Singel, 14	162484,14	437164,16	4,50	38,63	39,08	39,22	45,53
01448 A	4054HB, Stationsweg, 8	163412,11	435999,00	1,50	38,62	39,07	39,21	45,52
08887 B	4054HA, Stationsweg, 19	163101,35	436132,37	4,50	38,62	39,07	39,21	45,52
08955_B	4054HA, Stationsweg, 31	163550,30	436012,35	4,50	38,60	39,05	39,19	45,50
04258 B	4033KB, Linge Singel, 66	162456,99	436897,86	4,50	38,59	39,04	39,18	45,49
07084 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162438,86	437058,76	4,50	38,59	39,04	39,18	45,49
01489 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163073,29	436239,45	1,50	38,57	39,02	39,16	45,47
04258 A	4033KB, Linge Singel, 66	162456,99	436897,86	1,50	38,57	39,02	39,16	45,47
09948_B	4033KB, Linge Singel, 20	162486,68	437053,36	4,50	38,57	39,02	39,16	45,47
05239 B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162458,75	437213,80	4,50	38,56	39,01	39,15	45,46
00999 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164049,94	436603,10	1,50	38,52	38,97	39,11	45,42
01564 A	4054HB, Stationsweg, 14	163574,37	435957,84	1,50	38,52	38,97	39,11	45,42
04805 B	4033KC, Gelderse Singel, 23	162461,69	437118,66	4,50	38,52	38,97	39,11	45,42
08892_B	4054HA, Stationsweg, 19	163107,70	436115,59	4,50	38,51	38,96	39,10	45,41
01322 A	4053HE, Molenstraat, 34	164061,92	436018,53	1,50	38,50	38,95	39,09	45,40
01439 A	4054HB, Stationsweg, 16	163651,18	435949,48	1,50	38,50	38,95	39,09	45,40
05993 B	4033KA, Linge Singel, 37	162424,44	436972,61	4,50	38,50	38,95	39,09	45,40
09214 B	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163412,51	435961,75	4,50	38,50	38,95	39,09	45,40
09905_B	4033AR, Panderweg, 2	163607,91	437529,24	4,50	38,49	38,94	39,08	45,39
01798 A	4033AR, Panderweg, 1m	163637,33	437604,94	1,50	38,48	38,93	39,07	45,38
09399 A	4054HB, Stationsweg, 4	163361,86	435991,64	1,50	38,45	38,90	39,04	45,35
09866 A	4033KA, Linge Singel, 29	162486,28	436987,39	1,50	38,45	38,90	39,04	45,35
10204_B	4054NG, Meersteeg, 4b	162725,16	437155,19	4,50	38,44	38,89	39,03	45,34

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01532 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162962,25	436186,06	1,50	38,43	38,88	39,02	45,33
09397 B	4054HB, Stationsweg, 4	163354,68	435999,83	4,50	38,42	38,87	39,01	45,32
01018 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163278,06	436319,92	1,50	38,41	38,86	39,00	45,31
10026 B	4033KA, Linge Singel, 11	162553,53	437088,49	4,50	38,41	38,86	39,00	45,31
08330_B	4053HD, Molenstraat, 21	163807,24	435942,80	4,50	38,40	38,85	38,99	45,30
01531 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162962,11	436188,44	1,50	38,39	38,84	38,98	45,29
09905 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,91	437529,24	1,50	38,39	38,84	38,98	45,29
10033 B	4033KB, Linge Singel, 12	162520,86	437091,28	4,50	38,39	38,84	38,98	45,29
10203 B	4054NG, Meersteeg, 4b	162729,34	437163,34	4,50	38,39	38,84	38,98	45,29
04736_B	4033KA, Linge Singel, 35	162431,56	436956,60	4,50	38,38	38,83	38,97	45,28
04246 B	4033KB, Linge Singel, 64	162438,59	436868,46	4,50	38,37	38,82	38,96	45,27
08954 B	4054HA, Stationsweg, 31	163548,49	436018,79	4,50	38,37	38,82	38,96	45,27
09424 B	4054HA, Stationsweg, 23	163151,81	436096,09	4,50	38,37	38,82	38,96	45,27
10102 B	4033AK, Veldstraat, 4	165040,38	437854,44	4,50	38,36	38,81	38,95	45,26
09612_B	4033KB, Linge Singel, 10	162530,36	437109,31	4,50	38,34	38,79	38,93	45,24
09639 B	4033KB, Linge Singel, 6	162544,48	437125,59	4,50	38,34	38,79	38,93	45,24
04923 B	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,80	437160,31	4,50	38,33	38,78	38,92	45,23
09490 B	4053HE, Molenstraat, 46	163933,62	436024,68	4,50	38,32	38,77	38,91	45,22
10032 B	4033KB, Linge Singel, 12	162519,73	437093,89	4,50	38,30	38,75	38,89	45,20
08899_B	4054HA, Stationsweg, 21	163112,73	436100,90	4,50	38,29	38,74	38,88	45,19
09696 B	4033KB, Linge Singel, 2	162561,79	437168,61	4,50	38,29	38,74	38,88	45,19
04982 B	4033KE, Gelderse Singel, 28	162401,55	437174,26	4,50	38,28	38,73	38,87	45,18
04312 B	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,93	436933,74	4,50	38,27	38,72	38,86	45,17
08330 A	4053HD, Molenstraat, 21	163807,24	435942,80	1,50	38,27	38,72	38,86	45,17
05976_B	4033KA, Linge Singel, 49	162448,83	436965,24	4,50	38,26	38,71	38,85	45,16
06528 B	4033KC, Gelderse Singel, 29	162443,13	437087,00	4,50	38,26	38,71	38,85	45,16
05028 B	4033KE, Gelderse Singel, 30	162392,65	437188,62	4,50	38,25	38,70	38,84	45,15
05052 B	4033KE, Gelderse Singel, 18	162442,99	437178,79	4,50	38,25	38,70	38,84	45,15
01445 A	4054HB, Stationsweg, 6	163385,40	436002,77	1,50	38,24	38,69	38,83	45,14
09079_B	4054HA, Stationsweg, 7	162998,40	436123,31	4,50	38,24	38,69	38,83	45,14
01484 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163037,50	436244,62	1,50	38,20	38,65	38,79	45,10
06022 B	4033KB, Linge Singel, 50	162389,13	436976,25	4,50	38,20	38,65	38,79	45,10
10100 B	4033AK, Veldstraat, 4	165046,21	437856,21	4,50	38,20	38,65	38,79	45,10
09469 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,82	436555,56	4,50	38,19	38,64	38,78	45,09
06746_B	4033KC, Gelderse Singel, 35	162415,78	437070,96	4,50	38,18	38,63	38,77	45,08
05239 A	4033KM, Betuwe Singel, 15	162458,75	437213,80	1,50	38,16	38,61	38,75	45,06
09078 B	4054HA, Stationsweg, 7	162994,97	436125,90	4,50	38,16	38,61	38,75	45,06
09933 A	4033AR, Panderweg, 2	163613,76	437519,11	1,50	38,15	38,60	38,74	45,05
01494 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163053,39	436214,72	1,50	38,14	38,59	38,73	45,04
09491_A	4053HE, Molenstraat, 46	163938,29	436024,14	1,50	38,12	38,57	38,71	45,02
01481 A	4054NE, Brenksestraat, 2	162865,55	436186,75	1,50	38,10	38,55	38,69	45,00
04312 A	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,93	436933,74	1,50	38,08	38,53	38,67	44,98
06086 B	4033KA, Linge Singel, 41	162428,97	436991,01	4,50	38,08	38,53	38,67	44,98
09950 B	4033KB, Linge Singel, 20	162489,15	437049,61	4,50	38,08	38,53	38,67	44,98
01234_A	4054HA, Stationsweg, 9	163028,58	436125,37	1,50	38,07	38,52	38,66	44,97
09740 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162535,54	437187,39	4,50	38,07	38,52	38,66	44,97
01640 A	4033AR, Panderweg, 4	163714,96	437523,49	1,50	38,06	38,51	38,65	44,96
08967 B	4053HE, Molenstraat, 44	164029,76	436008,18	4,50	38,06	38,51	38,65	44,96
10026 A	4033KA, Linge Singel, 11	162553,53	437088,49	1,50	38,05	38,50	38,64	44,95
16883_C	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	7,50	38,05	38,50	38,64	44,95
06546 B	4033KC, Gelderse Singel, 41	162378,93	437088,60	4,50	38,04	38,49	38,63	44,94
09077 B	4054HA, Stationsweg, 7	162987,37	436123,70	4,50	38,04	38,49	38,63	44,94
04831 B	4033KE, Gelderse Singel, 38	162392,68	437124,00	4,50	38,03	38,48	38,62	44,93
09397 A	4054HB, Stationsweg, 4	163354,68	435999,83	1,50	38,03	38,48	38,62	44,93
09574_B	4054HB, Stationsweg, 2	163278,60	436013,88	4,50	38,03	38,48	38,62	44,93
01485 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163028,08	436241,28	1,50	38,02	38,47	38,61	44,92
04838 B	4033KE, Gelderse Singel, 38	162393,45	437126,36	4,50	38,02	38,47	38,61	44,92
09890 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,59	437020,72	4,50	38,02	38,47	38,61	44,92
07084_A	4033KC, Gelderse Singel, 31	162438,86	437058,76	1,50	38,01	38,46	38,60	44,91

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
10179 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162671,26	437093,14	4,50	38,01	38,46	38,60	44,91
17168 C	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	7,50	38,00	38,45	38,59	44,90
09730 B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162521,84	437181,86	4,50	37,99	38,44	38,58	44,89
06088 B	4033KA, Linge Singel, 41	162425,56	436986,44	4,50	37,98	38,43	38,57	44,88
04806_B	4033KC, Gelderse Singel, 23	162460,64	437116,34	4,50	37,96	38,41	38,55	44,86
09577 B	4054HB, Stationsweg, 2	163288,83	436001,80	4,50	37,95	38,40	38,54	44,85
10203 A	4054NG, Meersteeg, 4b	162729,34	437163,34	1,50	37,95	38,40	38,54	44,85
00993 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164065,45	436577,78	1,50	37,94	38,39	38,53	44,84
01235 A	4054HA, Stationsweg, 17	163061,64	436111,70	1,50	37,94	38,39	38,53	44,84
01242_A	4054HA, Stationsweg, 17	163058,93	436122,66	1,50	37,94	38,39	38,53	44,84
01449 A	4054HB, Stationsweg, 8	163416,61	435993,07	1,50	37,92	38,37	38,51	44,82
01643 A	4033AR, Panderweg, 4	163730,14	437515,46	1,50	37,91	38,36	38,50	44,81
09574 A	4054HB, Stationsweg, 2	163278,60	436013,88	1,50	37,91	38,36	38,50	44,81
09949 A	4033KB, Linge Singel, 20	162486,64	437051,59	1,50	37,91	38,36	38,50	44,81
10176_B	4054NG, Meersteeg, 4	162702,14	437158,14	4,50	37,91	38,36	38,50	44,81
06186 B	4033KB, Linge Singel, 36	162376,33	437005,60	4,50	37,90	38,35	38,49	44,80
06658 B	4033KE, Gelderse Singel, 36	162382,79	437140,40	4,50	37,89	38,34	38,48	44,79
08955 A	4054HA, Stationsweg, 31	163550,30	436012,35	1,50	37,89	38,34	38,48	44,79
09469 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,82	436555,56	1,50	37,85	38,30	38,44	44,75
17168_B	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	4,50	37,85	38,30	38,44	44,75
01017 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163275,63	436317,43	1,50	37,84	38,29	38,43	44,74
01088 A	4054HA, Stationsweg, 11	163041,96	436118,71	1,50	37,84	38,29	38,43	44,74
09825 A	4033AK, Veldstraat, 2	165068,00	437965,85	1,50	37,84	38,29	38,43	44,74
01076 A	4054HA, Stationsweg, 15	163050,31	436124,08	1,50	37,83	38,28	38,42	44,73
05370_B	4033KM, Betuwe Singel, 27	162360,95	437241,06	4,50	37,83	38,28	38,42	44,73
09215 B	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163421,23	435959,46	4,50	37,83	38,28	38,42	44,73
09705 B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162498,34	437171,09	4,50	37,83	38,28	38,42	44,73
08969 B	4053HE, Molenstraat, 42	164034,98	436008,40	4,50	37,82	38,27	38,41	44,72
08974 B	4053HE, Molenstraat, 38	164051,87	436009,07	4,50	37,81	38,26	38,40	44,71
08970_B	4053HE, Molenstraat, 42	164038,24	436008,53	4,50	37,80	38,25	38,39	44,70
09685 B	4033KE, Gelderse Singel, 14	162483,44	437161,74	4,50	37,80	38,25	38,39	44,70
01079 A	4054HA, Stationsweg, 15	163050,68	436111,95	1,50	37,78	38,23	38,37	44,68
08899 A	4054HA, Stationsweg, 21	163112,73	436100,90	1,50	37,78	38,23	38,37	44,68
09386 A	4053HD, Molenstraat, 19	163883,94	435945,34	1,50	37,78	38,23	38,37	44,68
09461_A	4053JH, Veldsteeg, 3	164913,02	436226,83	1,50	37,78	38,23	38,37	44,68
09692 A	4033KE, Gelderse Singel, 14	162484,14	437164,16	1,50	37,78	38,23	38,37	44,68
01750 A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162553,37	437210,18	1,50	37,76	38,21	38,35	44,66
09386 B	4053HD, Molenstraat, 19	163883,94	435945,34	4,50	37,76	38,21	38,35	44,66
01087 A	4054HA, Stationsweg, 11	163036,95	436123,70	1,50	37,75	38,20	38,34	44,65
01323_A	4053HE, Molenstraat, 34	164065,69	436020,57	1,50	37,75	38,20	38,34	44,65
09387 A	4053HD, Molenstraat, 19	163890,10	435944,85	1,50	37,75	38,20	38,34	44,65
09387 B	4053HD, Molenstraat, 19	163890,10	435944,85	4,50	37,75	38,20	38,34	44,65
16883 B	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	4,50	37,75	38,20	38,34	44,65
01212 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164846,24	436438,58	1,50	37,74	38,19	38,33	44,64
09704_B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162499,00	437173,61	4,50	37,74	38,19	38,33	44,64
08980 B	4053HE, Molenstraat, 36	164058,16	436006,97	4,50	37,73	38,18	38,32	44,63
01069 A	4054HC, Het Hoogbroek, 1	163418,84	435978,00	1,50	37,72	38,17	38,31	44,62
09878 B	4033KA, Linge Singel, 27	162485,09	436989,27	4,50	37,71	38,16	38,30	44,61
06303 B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162321,48	437022,85	4,50	37,70	38,15	38,29	44,60
01236_A	4054HA, Stationsweg, 17	163062,35	436105,60	1,50	37,69	38,14	38,28	44,59
06783 B	4033KH, Liendense Singel, 7	162348,37	437190,62	4,50	37,69	38,14	38,28	44,59
09079 A	4054HA, Stationsweg, 7	162998,40	436123,31	1,50	37,69	38,14	38,28	44,59
04737 B	4033KA, Linge Singel, 35	162430,55	436951,20	4,50	37,68	38,13	38,27	44,58
16882 C	4054HA, Stationsweg, 3	162793,26	436053,36	7,50	37,68	38,13	38,27	44,58
06087_B	4033KA, Linge Singel, 41	162426,58	436988,62	4,50	37,67	38,12	38,26	44,57
08942 A	4054NE, Brenksestraat, 6	162733,29	436208,77	1,50	37,67	38,12	38,26	44,57
09468 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,57	436558,86	1,50	37,67	38,12	38,26	44,57
10204 A	4054NG, Meersteeg, 4b	162725,16	437155,19	1,50	37,67	38,12	38,26	44,57
01440_A	4054HB, Stationsweg, 16	163653,02	435946,43	1,50	37,66	38,11	38,25	44,56

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
04247 B	4033KB, Linge Singel, 64	162437,39	436866,44	4,50	37,66	38,11	38,25	44,56
09697 A	4033KB, Linge Singel, 2	162560,64	437166,54	1,50	37,66	38,11	38,25	44,56
01446 A	4054HB, Stationsweg, 6	163389,10	435995,93	1,50	37,65	38,10	38,24	44,55
05051 A	4033KE, Gelderse Singel, 18	162444,14	437180,86	1,50	37,65	38,10	38,24	44,55
06319_B	4033KB, Linge Singel, 26	162444,48	437024,05	4,50	37,65	38,10	38,24	44,55
08956 B	4054HA, Stationsweg, 31	163552,89	436009,40	4,50	37,65	38,10	38,24	44,55
09877 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,93	436991,30	4,50	37,65	38,10	38,24	44,55
10164 B	4054NG, Meersteeg, 4	162680,93	437161,15	4,50	37,64	38,09	38,23	44,54
06534 B	4033KG, Gelderse Singel, 58	162298,25	437087,91	4,50	37,63	38,08	38,22	44,53
07083_B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162443,27	437061,23	4,50	37,63	38,08	38,22	44,53
09078 A	4054HA, Stationsweg, 7	162994,97	436125,90	1,50	37,63	38,08	38,22	44,53
01216 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164859,04	436443,86	1,50	37,62	38,07	38,21	44,52
01372 A	4054HC, Het Hoogbroek, 3	163420,42	435965,64	1,50	37,62	38,07	38,21	44,52
09948 A	4033KB, Linge Singel, 20	162486,68	437053,36	1,50	37,62	38,07	38,21	44,52
01438_A	4054HB, Stationsweg, 16	163647,31	435952,52	1,50	37,61	38,06	38,20	44,51
04731 A	4033KA, Linge Singel, 33	162437,64	436941,81	1,50	37,60	38,05	38,19	44,50
05244 B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162463,35	437217,35	4,50	37,60	38,05	38,19	44,50
10100 A	4033AK, Veldstraat, 4	165046,21	437856,21	1,50	37,60	38,05	38,19	44,50
09763 B	4033KM, Betuwe Singel, 7	162496,80	437215,50	4,50	37,59	38,04	38,18	44,49
05975_B	4033KA, Linge Singel, 49	162445,12	436968,24	4,50	37,58	38,03	38,17	44,48
16048 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165498,95	437637,42	4,50	37,58	38,03	38,17	44,48
01452 A	4054HB, Stationsweg, 8	163407,25	435988,55	1,50	37,57	38,02	38,16	44,47
05028 A	4033KE, Gelderse Singel, 30	162392,65	437188,62	1,50	37,57	38,02	38,16	44,47
01324 A	4053HE, Molenstraat, 34	164071,17	436020,11	1,50	37,56	38,01	38,15	44,46
09890_A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,59	437020,72	1,50	37,55	38,00	38,14	44,45
10102 A	4033AK, Veldstraat, 4	165040,38	437854,44	1,50	37,55	38,00	38,14	44,45
10181 A	4054NG, Meersteeg, 4a	162667,10	437087,61	1,50	37,54	37,99	38,13	44,44
01568 A	4054HB, Stationsweg, 14	163567,34	435954,53	1,50	37,53	37,98	38,12	44,43
06065 B	4033KA, Linge Singel, 39	162422,08	436983,01	4,50	37,53	37,98	38,12	44,43
10062_B	4033KA, Linge Singel, 3	162588,19	437131,37	4,50	37,53	37,98	38,12	44,43
08962 A	4054HA, Stationsweg, 31	163532,49	436016,97	1,50	37,52	37,97	38,11	44,42
04722 B	4033KA, Linge Singel, 33	162437,69	436937,54	4,50	37,51	37,96	38,10	44,41
04775 B	4033KE, Gelderse Singel, 42	162354,85	437118,57	4,50	37,49	37,94	38,08	44,39
09763 A	4033KM, Betuwe Singel, 7	162496,80	437215,50	1,50	37,49	37,94	38,08	44,39
10180_B	4054NG, Meersteeg, 4a	162669,06	437089,61	4,50	37,49	37,94	38,08	44,39
06023 B	4033KB, Linge Singel, 50	162385,65	436973,48	4,50	37,48	37,93	38,07	44,38
09381 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164681,97	436789,01	4,50	37,47	37,92	38,06	44,37
09946 A	4033AH, Vogelenzangseweg, 48	163121,84	438045,03	1,50	37,47	37,92	38,06	44,37
04246 A	4033KB, Linge Singel, 64	162438,59	436868,46	1,50	37,46	37,91	38,05	44,36
09353_B	4054NE, Brenksestraat, 10	162601,50	436215,31	4,50	37,46	37,91	38,05	44,36
09462 A	4053JH, Veldsteeg, 3	164918,49	436230,24	1,50	37,46	37,91	38,05	44,36
09336 A	4053HE, Molenstraat, 32	164373,44	436040,41	1,50	37,45	37,90	38,04	44,35
09762 B	4033KM, Betuwe Singel, 7	162502,11	437215,50	4,50	37,45	37,90	38,04	44,35
05052 A	4033KE, Gelderse Singel, 18	162442,99	437178,79	1,50	37,44	37,89	38,03	44,34
09377_B	4053JK, Saneringsweg, 7	164693,89	436785,25	4,50	37,44	37,89	38,03	44,34
10068 B	4033KA, Linge Singel, 3	162586,59	437137,52	4,50	37,44	37,89	38,03	44,34
01359 A	4054HA, Stationsweg, 27	163211,77	436088,78	1,50	37,43	37,88	38,02	44,33
01673 A	4033AR, Panderweg, 1	163608,66	437624,44	1,50	37,43	37,88	38,02	44,33
09336 B	4053HE, Molenstraat, 32	164373,44	436040,41	4,50	37,43	37,88	38,02	44,33
01773_A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162524,53	437216,54	1,50	37,42	37,87	38,01	44,32
06095 A	4033KA, Linge Singel, 43	162440,28	436990,70	1,50	37,42	37,87	38,01	44,32
09077 A	4054HA, Stationsweg, 7	162987,37	436123,70	1,50	37,42	37,87	38,01	44,32
09664 B	4033KA, Linge Singel, 1	162594,05	437148,77	4,50	37,42	37,87	38,01	44,32
09666 B	4033KA, Linge Singel, 1	162589,04	437144,82	4,50	37,42	37,87	38,01	44,32
06088_A	4033KA, Linge Singel, 41	162425,56	436986,44	1,50	37,41	37,86	38,00	44,31
06528 A	4033KC, Gelderse Singel, 29	162443,13	437087,00	1,50	37,40	37,85	37,99	44,30
09344 B	4053HE, Molenstraat, 32	164371,40	436034,13	4,50	37,40	37,85	37,99	44,30
04982 A	4033KE, Gelderse Singel, 28	162401,55	437174,26	1,50	37,39	37,84	37,98	44,29
08334_B	4053HD, Molenstraat, 21	163828,15	435927,69	4,50	37,39	37,84	37,98	44,29

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
10221 B	4033KA, Linge Singel, 5	162583,24	437126,19	4,50	37,39	37,84	37,98	44,29
10222 B	4033KA, Linge Singel, 5	162583,69	437124,15	4,50	37,39	37,84	37,98	44,29
06260 B	4033KB, Linge Singel, 32	162401,08	437015,15	4,50	37,38	37,83	37,97	44,28
09613 A	4033KB, Linge Singel, 10	162532,46	437105,38	1,50	37,38	37,83	37,97	44,28
10223_B	4033KA, Linge Singel, 5	162581,81	437119,53	4,50	37,38	37,83	37,97	44,28
16882 B	4054HA, Stationsweg, 3	162793,26	436053,36	4,50	37,38	37,83	37,97	44,28
09878 A	4033KA, Linge Singel, 27	162485,09	436989,27	1,50	37,37	37,82	37,96	44,27
01830 A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162525,60	437245,84	1,50	37,36	37,81	37,95	44,26
06089 B	4033KA, Linge Singel, 41	162422,58	436986,15	4,50	37,36	37,81	37,95	44,26
09376_B	4053JK, Saneringsweg, 7	164689,97	436791,88	4,50	37,36	37,81	37,95	44,26
06747 B	4033KC, Gelderse Singel, 35	162413,74	437068,94	4,50	37,35	37,80	37,94	44,25
01644 A	4033AR, Panderweg, 4	163725,06	437512,21	1,50	37,34	37,79	37,93	44,24
04260 A	4033KB, Linge Singel, 66	162454,29	436887,96	1,50	37,34	37,79	37,93	44,24
05245 B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162460,40	437215,65	4,50	37,34	37,79	37,93	44,24
07118_B	4033KJ, Liendense Singel, 4	162322,04	437218,18	4,50	37,33	37,78	37,92	44,23
09467 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164778,45	436558,72	4,50	37,33	37,78	37,92	44,23
09824 B	4033AK, Veldstraat, 2	165068,44	437957,96	4,50	37,33	37,78	37,92	44,23
01456 A	4054HA, Stationsweg, 29	163429,38	436050,61	1,50	37,32	37,77	37,91	44,22
06587 A	4033KC, Gelderse Singel, 27	162438,63	437103,00	1,50	37,32	37,77	37,91	44,22
06605_B	4033KG, Gelderse Singel, 62	162285,95	437104,16	4,50	37,32	37,77	37,91	44,22
09460 A	4053JH, Veldsteeg, 3	164909,37	436225,22	1,50	37,32	37,77	37,91	44,22
10061 B	4033KA, Linge Singel, 3	162586,98	437133,44	4,50	37,31	37,76	37,90	44,21
08956 A	4054HA, Stationsweg, 31	163552,89	436009,40	1,50	37,30	37,75	37,89	44,20
09640 A	4033KB, Linge Singel, 6	162545,66	437122,98	1,50	37,30	37,75	37,89	44,20
10223_A	4033KA, Linge Singel, 5	162581,81	437119,53	1,50	37,29	37,74	37,88	44,19
09698 B	4033KB, Linge Singel, 2	162557,69	437163,41	4,50	37,28	37,73	37,87	44,18
10020 B	4033KA, Linge Singel, 11	162554,48	437083,94	4,50	37,28	37,73	37,87	44,18
10038 A	4033KA, Linge Singel, 9	162561,56	437099,68	1,50	37,28	37,73	37,87	44,18
09993 B	4033KA, Linge Singel, 13	162553,08	437078,79	4,50	37,27	37,72	37,86	44,17
05278_B	4033KJ, Liendense Singel, 6	162313,50	437235,71	4,50	37,26	37,71	37,85	44,16
09992 B	4033KA, Linge Singel, 13	162552,66	437081,11	4,50	37,26	37,71	37,85	44,16
09379 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164687,15	436782,80	4,50	37,25	37,70	37,84	44,15
09425 B	4054HA, Stationsweg, 23	163156,99	436091,52	4,50	37,25	37,70	37,84	44,15
09492 A	4053HE, Molenstraat, 46	163940,48	436022,50	1,50	37,25	37,70	37,84	44,15
09992_A	4033KA, Linge Singel, 13	162552,66	437081,11	1,50	37,25	37,70	37,84	44,15
09345 B	4053HE, Molenstraat, 32	164373,02	436035,86	4,50	37,24	37,69	37,83	44,14
09762 A	4033KM, Betuwe Singel, 7	162502,11	437215,50	1,50	37,24	37,69	37,83	44,14
09995 B	4033KA, Linge Singel, 13	162546,95	437076,21	4,50	37,24	37,69	37,83	44,14
08777 B	4054NG, Meersteeg, 2a	162493,22	436799,91	4,50	37,23	37,68	37,82	44,13
09620_B	4033KA, Linge Singel, 7	162567,42	437111,96	4,50	37,23	37,68	37,82	44,13
09830 B	4033AK, Veldstraat, 2	165073,25	437958,08	4,50	37,23	37,68	37,82	44,13
01012 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163292,64	436303,84	1,50	37,22	37,67	37,81	44,12
10221 A	4033KA, Linge Singel, 5	162583,24	437126,19	1,50	37,22	37,67	37,81	44,12
09877 A	4033KA, Linge Singel, 27	162483,93	436991,30	1,50	37,21	37,66	37,80	44,11
10222_A	4033KA, Linge Singel, 5	162583,69	437124,15	1,50	37,21	37,66	37,80	44,11
09744 B	4033KM, Betuwe Singel, 5	162509,75	437217,30	4,50	37,20	37,65	37,79	44,10
09639 A	4033KB, Linge Singel, 6	162544,48	437125,59	1,50	37,19	37,64	37,78	44,09
08966 B	4053HE, Molenstraat, 44	164026,09	436003,31	4,50	37,18	37,63	37,77	44,08
09215 A	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163421,23	435959,46	1,50	37,18	37,63	37,77	44,08
09621_B	4033KA, Linge Singel, 7	162566,59	437107,17	4,50	37,18	37,63	37,77	44,08
09976 B	4033KA, Linge Singel, 15	162540,49	437069,44	4,50	37,18	37,63	37,77	44,08
10068 A	4033KA, Linge Singel, 3	162586,59	437137,52	1,50	37,18	37,63	37,77	44,08
04310 A	4033KA, Linge Singel, 31b	162464,73	436944,30	1,50	37,16	37,61	37,75	44,06
04924 B	4033KE, Gelderse Singel, 26	162410,64	437155,60	4,50	37,16	37,61	37,75	44,06
07096_B	4033KC, Gelderse Singel, 45	162384,08	437067,60	4,50	37,16	37,61	37,75	44,06
09577 A	4054HB, Stationsweg, 2	163288,83	436001,80	1,50	37,16	37,61	37,75	44,06
09977 B	4033KA, Linge Singel, 15	162542,06	437064,99	4,50	37,16	37,61	37,75	44,06
01774 A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162521,95	437215,25	1,50	37,15	37,60	37,74	44,05
07070_B	4033KB, Linge Singel, 46	162365,25	436970,33	4,50	37,15	37,60	37,74	44,05

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
08347 B	4053HE, Molenstraat, 28	164496,42	436077,70	4,50	37,14	37,59	37,73	44,04
09976 A	4033KA, Linge Singel, 15	162540,49	437069,44	1,50	37,14	37,59	37,73	44,04
01346 A	4054HA, Stationsweg, 27a	163322,04	436062,98	1,50	37,13	37,58	37,72	44,03
01426 A	4053JK, Saneringsweg, 9	164737,72	436802,50	1,50	37,13	37,58	37,72	44,03
09468_B	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,57	436558,86	4,50	37,13	37,58	37,72	44,03
09624 B	4033KA, Linge Singel, 7	162564,06	437114,48	4,50	37,13	37,58	37,72	44,03
01530 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162958,64	436189,53	1,50	37,12	37,57	37,71	44,02
05062 A	4033KE, Gelderse Singel, 16	162463,44	437183,86	1,50	37,12	37,57	37,71	44,02
06264 B	4033KD, Gelderse Singel, 69	162266,83	437012,65	4,50	37,12	37,57	37,71	44,02
09666_A	4033KA, Linge Singel, 1	162589,04	437144,82	1,50	37,12	37,57	37,71	44,02
10025 B	4033KA, Linge Singel, 11	162555,83	437090,54	4,50	37,12	37,57	37,71	44,02
10038 B	4033KA, Linge Singel, 9	162561,56	437099,68	4,50	37,12	37,57	37,71	44,02
15414 B	4053HW, Pottumsestraat, 11	165932,22	436404,97	4,50	37,12	37,57	37,71	44,02
00995 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164064,44	436587,15	1,50	37,11	37,56	37,70	44,01
04831_A	4033KE, Gelderse Singel, 38	162392,68	437124,00	1,50	37,11	37,56	37,70	44,01
04983 B	4033KE, Gelderse Singel, 28	162402,39	437169,70	4,50	37,11	37,56	37,70	44,01
10062 A	4033KA, Linge Singel, 3	162588,19	437131,37	1,50	37,11	37,56	37,70	44,01
08334 A	4053HD, Molenstraat, 21	163828,15	435927,69	1,50	37,10	37,55	37,69	44,00
09627 A	4033KC, Gelderse Singel, 17	162490,94	437105,41	1,50	37,10	37,55	37,69	44,00
09731_B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162519,39	437177,91	4,50	37,10	37,55	37,69	44,00
09950 A	4033KB, Linge Singel, 20	162489,15	437049,61	1,50	37,10	37,55	37,69	44,00
10032 A	4033KB, Linge Singel, 12	162519,73	437093,89	1,50	37,09	37,54	37,68	43,99
01441 A	4054HB, Stationsweg, 16	163654,95	435944,44	1,50	37,08	37,53	37,67	43,98
04860 B	4033KE, Gelderse Singel, 46	162343,20	437137,67	4,50	37,08	37,53	37,67	43,98
01746_A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162552,85	437194,75	1,50	37,07	37,52	37,66	43,97
08900 B	4054HA, Stationsweg, 21	163111,58	436094,61	4,50	37,07	37,52	37,66	43,97
09400 B	4054HB, Stationsweg, 4	163363,63	435984,88	4,50	37,07	37,52	37,66	43,97
17166 C	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	7,50	37,07	37,52	37,66	43,97
01078 A	4054HA, Stationsweg, 15	163051,16	436116,72	1,50	37,06	37,51	37,65	43,96
01800_A	4033AR, Panderweg, 1m	163623,72	437610,56	1,50	37,06	37,51	37,65	43,96
07083 A	4033KC, Gelderse Singel, 31	162443,27	437061,23	1,50	37,06	37,51	37,65	43,96
10120 B	4033AK, Veldstraat, 3	165186,16	438175,95	4,50	37,06	37,51	37,65	43,96
17168 A	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	1,50	37,06	37,51	37,65	43,96
06391 B	4033KD, Gelderse Singel, 63	162296,88	437037,00	4,50	37,05	37,50	37,64	43,95
08881_B	4054HA, Stationsweg, 19	163094,29	436107,20	4,50	37,05	37,50	37,64	43,95
09730 A	4033KE, Gelderse Singel, 8	162521,84	437181,86	1,50	37,05	37,50	37,64	43,95
09377 A	4053JK, Saneringsweg, 7	164693,89	436785,25	1,50	37,04	37,49	37,63	43,94
09621 A	4033KA, Linge Singel, 7	162566,59	437107,17	1,50	37,04	37,49	37,63	43,94
09652 A	4033KC, Gelderse Singel, 9	162514,84	437127,21	1,50	37,04	37,49	37,63	43,94
10061_A	4033KA, Linge Singel, 3	162586,98	437133,44	1,50	37,03	37,48	37,62	43,93
17166 B	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	4,50	37,03	37,48	37,62	43,93
06303 A	4033KD, Gelderse Singel, 59	162321,48	437022,85	1,50	37,02	37,47	37,61	43,92
09461 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164913,02	436226,83	4,50	37,01	37,46	37,60	43,91
09462 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164918,49	436230,24	4,50	37,01	37,46	37,60	43,91
09638_B	4033KB, Linge Singel, 6	162543,26	437128,58	4,50	37,01	37,46	37,60	43,91
10050 B	4033KB, Linge Singel, 4	162555,51	437139,08	4,50	37,00	37,45	37,59	43,90
10179 A	4054NG, Meersteeg, 4a	162671,26	437093,14	1,50	37,00	37,45	37,59	43,90
06293 B	4033KB, Linge Singel, 30	162419,58	437018,50	4,50	36,98	37,43	37,57	43,88
09344 A	4053HE, Molenstraat, 32	164371,40	436034,13	1,50	36,98	37,43	37,57	43,88
09993_A	4033KA, Linge Singel, 13	162553,08	437078,79	1,50	36,98	37,43	37,57	43,88
10020 A	4033KA, Linge Singel, 11	162554,48	437083,94	1,50	36,98	37,43	37,57	43,88
01744 A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162552,79	437201,49	1,50	36,97	37,42	37,56	43,87
10042 A	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	162997,84	437779,96	1,50	36,97	37,42	37,56	43,87
04923 A	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,80	437160,31	1,50	36,96	37,41	37,55	43,86
09695_B	4033KB, Linge Singel, 2	162561,89	437173,44	4,50	36,96	37,41	37,55	43,86
01749 A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162555,16	437212,88	1,50	36,95	37,40	37,54	43,85
06304 B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162317,95	437020,23	4,50	36,95	37,40	37,54	43,85
09884 B	4033KA, Linge Singel, 25	162496,78	437010,19	4,50	36,94	37,39	37,53	43,84
09892_B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,87	437015,41	4,50	36,94	37,39	37,53	43,84

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09893 B	4033KA, Linge Singel, 23	162498,58	437012,49	4,50	36,94	37,39	37,53	43,84
06022 A	4033KB, Linge Singel, 50	162389,13	436976,25	1,50	36,93	37,38	37,52	43,83
06657 B	4033KE, Gelderse Singel, 36	162383,63	437142,52	4,50	36,93	37,38	37,52	43,83
09965 B	4033KB, Linge Singel, 14	162517,38	437082,19	4,50	36,93	37,38	37,52	43,83
10187_B	4054NG, Meersteeg, 13	162541,88	436981,69	4,50	36,93	37,38	37,52	43,83
06651 B	4033KG, Gelderse Singel, 50	162312,84	437141,62	4,50	36,92	37,37	37,51	43,82
09626 A	4033KC, Gelderse Singel, 17	162493,04	437111,14	1,50	36,92	37,37	37,51	43,82
10015 B	4033KC, Gelderse Singel, 19	162475,74	437090,94	4,50	36,92	37,37	37,51	43,82
10188 B	4054NG, Meersteeg, 13	162543,96	436976,55	4,50	36,91	37,36	37,50	43,81
10192_A	4054NG, Meersteeg, 13	162536,46	436962,79	1,50	36,91	37,36	37,50	43,81
06406 B	4033KD, Gelderse Singel, 57	162327,62	437036,35	4,50	36,90	37,35	37,49	43,80
06783 A	4033KH, Liendense Singel, 7	162348,37	437190,62	1,50	36,90	37,35	37,49	43,80
09630 B	4033KB, Linge Singel, 8	162542,08	437113,99	4,50	36,90	37,35	37,49	43,80
10025 A	4033KA, Linge Singel, 11	162555,83	437090,54	1,50	36,90	37,35	37,49	43,80
06480_B	4033KG, Gelderse Singel, 74	162230,80	437074,31	4,50	36,89	37,34	37,48	43,79
01217 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164863,62	436439,54	1,50	36,88	37,33	37,47	43,78
06551 B	4033KG, Gelderse Singel, 68	162261,42	437085,48	4,50	36,88	37,33	37,47	43,78
06772 B	4033KH, Liendense Singel, 11	162316,93	437179,51	4,50	36,88	37,33	37,47	43,78
09626 B	4033KC, Gelderse Singel, 17	162493,04	437111,14	4,50	36,88	37,33	37,47	43,78
09960_B	4033KA, Linge Singel, 17	162526,81	437056,98	4,50	36,88	37,33	37,47	43,78
10191 B	4054NG, Meersteeg, 13	162538,49	436970,76	4,50	36,88	37,33	37,47	43,78
16047 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165500,11	437635,83	4,50	36,88	37,33	37,47	43,78
07127 B	4033KJ, Liendense Singel, 28	162212,00	437159,96	4,50	36,87	37,32	37,46	43,77
09627 B	4033KC, Gelderse Singel, 17	162490,94	437105,41	4,50	36,87	37,32	37,46	43,77
10189_B	4054NG, Meersteeg, 13	162540,82	436972,41	4,50	36,87	37,32	37,46	43,77
05411 B	4033KK, Echteldse Singel, 3	162259,15	437258,76	4,50	36,86	37,31	37,45	43,76
09644 B	4033KC, Gelderse Singel, 15	162486,71	437121,90	4,50	36,86	37,31	37,45	43,76
09987 B	4033KB, Linge Singel, 16	162505,81	437075,33	4,50	36,86	37,31	37,45	43,76
06658 A	4033KE, Gelderse Singel, 36	162382,79	437140,40	1,50	36,85	37,30	37,44	43,75
09879_B	4033KA, Linge Singel, 25	162490,53	437007,74	4,50	36,85	37,30	37,44	43,75
10011 B	4033BD, J. van der Leeweg, 2	163869,35	438083,26	4,50	36,85	37,30	37,44	43,75
01424 A	4053JK, Saneringsweg, 9	164731,30	436812,56	1,50	36,84	37,29	37,43	43,74
09385 B	4053HD, Molenstraat, 17	164238,71	435959,66	4,50	36,84	37,29	37,43	43,74
09456 B	4053JH, Veldsteeg, 2	165000,39	436190,75	4,50	36,84	37,29	37,43	43,74
09825_B	4033AK, Veldstraat, 2	165068,00	437965,85	4,50	36,84	37,29	37,43	43,74
09875 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,63	436999,69	4,50	36,84	37,29	37,43	43,74
09876 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,74	436995,77	4,50	36,84	37,29	37,43	43,74
09894 B	4033KA, Linge Singel, 21	162508,68	437028,39	4,50	36,84	37,29	37,43	43,74
09995 A	4033KA, Linge Singel, 13	162546,95	437076,21	1,50	36,84	37,29	37,43	43,74
10054_A	4033KC, Gelderse Singel, 13	162482,29	437135,94	1,50	36,84	37,29	37,43	43,74
01477 A	4054NE, Brenksestraat, 2	162876,95	436177,57	1,50	36,83	37,28	37,42	43,73
04838 A	4033KE, Gelderse Singel, 38	162393,45	437126,36	1,50	36,83	37,28	37,42	43,73
06319 A	4033KB, Linge Singel, 26	162444,48	437024,05	1,50	36,83	37,28	37,42	43,73
07100 B	4033KC, Gelderse Singel, 45	162386,20	437059,71	4,50	36,83	37,28	37,42	43,73
09343_A	4053HE, Molenstraat, 32	164370,09	436032,72	1,50	36,83	37,28	37,42	43,73
09345 A	4053HE, Molenstraat, 32	164373,02	436035,86	1,50	36,83	37,28	37,42	43,73
09651 B	4033KC, Gelderse Singel, 9	162516,89	437132,94	4,50	36,83	37,28	37,42	43,73
09961 B	4033KA, Linge Singel, 17	162528,98	437053,29	4,50	36,83	37,28	37,42	43,73
09612 A	4033KB, Linge Singel, 10	162530,36	437109,31	1,50	36,82	37,27	37,41	43,72
09652_B	4033KC, Gelderse Singel, 9	162514,84	437127,21	4,50	36,82	37,27	37,41	43,72
01745 A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162553,60	437196,30	1,50	36,81	37,26	37,40	43,71
04806 A	4033KC, Gelderse Singel, 23	162460,64	437116,34	1,50	36,81	37,26	37,40	43,71
09682 B	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,85	437154,56	4,50	36,81	37,26	37,40	43,71
09901 B	4033KA, Linge Singel, 21	162512,83	437032,39	4,50	36,81	37,26	37,40	43,71
10015_A	4033KC, Gelderse Singel, 19	162475,74	437090,94	1,50	36,81	37,26	37,40	43,71
10191 A	4054NG, Meersteeg, 13	162538,49	436970,76	1,50	36,81	37,26	37,40	43,71
01751 A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162551,21	437207,07	1,50	36,80	37,25	37,39	43,70
06782 B	4033KH, Liendense Singel, 7	162350,16	437193,51	4,50	36,80	37,25	37,39	43,70
07071_B	4033KB, Linge Singel, 46	162364,93	436966,00	4,50	36,80	37,25	37,39	43,70

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09388 A	4053HD, Molenstraat, 19	163893,34	435940,83	1,50	36,80	37,25	37,39	43,70
09390 A	4053HD, Molenstraat, 19	163880,96	435940,30	1,50	36,80	37,25	37,39	43,70
09655 B	4033KC, Gelderse Singel, 11	162507,79	437146,99	4,50	36,80	37,25	37,39	43,70
09963 B	4033KA, Linge Singel, 17	162522,98	437051,19	4,50	36,80	37,25	37,39	43,70
10034_B	4033KB, Linge Singel, 12	162521,13	437087,09	4,50	36,80	37,25	37,39	43,70
09738 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162536,09	437194,39	4,50	36,79	37,24	37,38	43,69
09977 A	4033KA, Linge Singel, 15	162542,06	437064,99	1,50	36,79	37,24	37,38	43,69
09988 B	4033KB, Linge Singel, 16	162507,38	437069,44	4,50	36,79	37,24	37,38	43,69
10042 B	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	162997,84	437779,96	4,50	36,79	37,24	37,38	43,69
05358_B	4033KN, Betuwe Singel, 12	162445,35	437246,20	4,50	36,78	37,23	37,37	43,68
09436 B	4053HD, Molenstraat, 13	164427,14	435997,15	4,50	36,78	37,23	37,37	43,68
10031 B	4033KB, Linge Singel, 12	162517,56	437097,63	4,50	36,78	37,23	37,37	43,68
08350 B	4053HE, Molenstraat, 28	164506,73	436079,65	4,50	36,77	37,22	37,36	43,67
09614 B	4033KB, Linge Singel, 10	162531,98	437101,09	4,50	36,77	37,22	37,36	43,67
09867_B	4033KA, Linge Singel, 29	162487,59	436985,32	4,50	36,77	37,22	37,36	43,67
10051 B	4033KB, Linge Singel, 4	162557,08	437133,24	4,50	36,77	37,22	37,36	43,67
10209 B	4033KA, Linge Singel, 19	162519,68	437044,04	4,50	36,77	37,22	37,36	43,67
09385 A	4053HD, Molenstraat, 17	164238,71	435959,66	1,50	36,76	37,21	37,35	43,66
09435 B	4053HD, Molenstraat, 13	164421,70	435994,93	4,50	36,76	37,21	37,35	43,66
09900_B	4033KA, Linge Singel, 21	162511,31	437036,98	4,50	36,76	37,21	37,35	43,66
10189 A	4054NG, Meersteeg, 13	162540,82	436972,41	1,50	36,76	37,21	37,35	43,66
10192 B	4054NG, Meersteeg, 13	162536,46	436962,79	4,50	36,76	37,21	37,35	43,66
04247 A	4033KB, Linge Singel, 64	162437,39	436866,44	1,50	36,75	37,20	37,34	43,65
08777 A	4054NG, Meersteeg, 2a	162493,22	436799,91	1,50	36,74	37,19	37,33	43,64
06121_B	4033KA, Linge Singel, 45	162445,83	436992,30	4,50	36,73	37,18	37,32	43,63
09434 B	4053HD, Molenstraat, 13	164416,57	435993,28	4,50	36,73	37,18	37,32	43,63
09643 A	4033KC, Gelderse Singel, 15	162488,64	437124,53	4,50	36,73	37,18	37,32	43,63
09667 B	4033KB, Linge Singel, 2a	162565,90	437152,17	4,50	36,73	37,18	37,32	43,63
04805 A	4033KC, Gelderse Singel, 23	162461,69	437118,66	1,50	36,71	37,16	37,30	43,61
04730_A	4033KA, Linge Singel, 33	162441,15	436943,34	1,50	36,70	37,15	37,29	43,60
09861 B	4033KA, Linge Singel, 29	162482,44	436980,87	4,50	36,70	37,15	37,29	43,60
09970 B	4033KB, Linge Singel, 18	162497,26	437064,38	4,50	36,70	37,15	37,29	43,60
08340 B	4053HD, Molenstraat, 21	163808,68	435908,13	4,50	36,69	37,14	37,28	43,59
08342 B	4053HD, Molenstraat, 21	163813,94	435914,80	4,50	36,69	37,14	37,28	43,59
08776_B	4054NG, Meersteeg, 2a	162494,37	436807,13	4,50	36,69	37,14	37,28	43,59
08900 A	4054HA, Stationsweg, 21	163111,58	436094,61	1,50	36,69	37,14	37,28	43,59
09337 B	4053HE, Molenstraat, 32	164374,46	436045,37	4,50	36,69	37,14	37,28	43,59
09733 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162532,64	437183,51	4,50	36,69	37,14	37,28	43,59
10187 A	4054NG, Meersteeg, 13	162541,88	436981,69	1,50	36,69	37,14	37,28	43,59
08772_B	4054NG, Meersteeg, 2b	162491,81	436797,59	4,50	36,68	37,13	37,27	43,58
01476 A	4054NE, Brenksestraat, 2	162871,22	436183,24	1,50	36,67	37,12	37,26	43,57
16046 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165499,65	437632,63	4,50	36,67	37,12	37,26	43,57
01502 A	4053JH, Veldsteeg, 4	164897,32	436365,08	1,50	36,66	37,11	37,25	43,56
09642 B	4033KC, Gelderse Singel, 15	162485,49	437128,94	4,50	36,66	37,11	37,25	43,56
10033_A	4033KB, Linge Singel, 12	162520,86	437091,28	1,50	36,66	37,11	37,25	43,56
10188 A	4054NG, Meersteeg, 13	162543,96	436976,55	1,50	36,66	37,11	37,25	43,56
01775 A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162520,01	437213,76	1,50	36,65	37,10	37,24	43,55
04737 A	4033KA, Linge Singel, 35	162430,55	436951,20	1,50	36,65	37,10	37,24	43,55
09664 A	4033KA, Linge Singel, 1	162594,05	437148,77	1,50	36,65	37,10	37,24	43,55
09681_B	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,18	437159,82	4,50	36,65	37,10	37,24	43,55
10016 B	4033KC, Gelderse Singel, 19	162473,64	437085,26	4,50	36,65	37,10	37,24	43,55
15414 A	4053HW, Pottumsestraat, 11	165932,22	436404,97	1,50	36,65	37,10	37,24	43,55
01533 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162966,69	436185,49	1,50	36,64	37,09	37,23	43,54
06095 B	4033KA, Linge Singel, 43	162440,28	436990,70	4,50	36,64	37,09	37,23	43,54
09474_B	4053HE, Molenstraat, 10	165294,76	436085,66	4,50	36,64	37,09	37,23	43,54
10054 B	4033KC, Gelderse Singel, 13	162482,29	437135,94	4,50	36,64	37,09	37,23	43,54
09901 A	4033KA, Linge Singel, 21	162512,83	437032,39	1,50	36,63	37,08	37,22	43,53
09382 B	4053HD, Molenstraat, 17	164244,04	435964,35	4,50	36,62	37,07	37,21	43,52
09731_A	4033KE, Gelderse Singel, 8	162519,39	437177,91	1,50	36,62	37,07	37,21	43,52

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09740 A	4033KE, Gelderse Singel, 6	162535,54	437187,39	1,50	36,62	37,07	37,21	43,52
10209 A	4033KA, Linge Singel, 19	162519,68	437044,04	1,50	36,62	37,07	37,21	43,52
01498 A	4053JH, Veldsteeg, 4	164899,75	436358,46	1,50	36,61	37,06	37,20	43,51
04313 B	4033KA, Linge Singel, 31b	162469,64	436931,52	4,50	36,61	37,06	37,20	43,51
09641_B	4033KB, Linge Singel, 6	162545,88	437118,84	4,50	36,61	37,06	37,20	43,51
09732 B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162516,14	437175,76	4,50	36,61	37,06	37,20	43,51
09849 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162475,99	436952,07	4,50	36,61	37,06	37,20	43,51
09858 B	4033KA, Linge Singel, 31	162481,75	436969,47	4,50	36,61	37,06	37,20	43,51
09892 A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,87	437015,41	1,50	36,61	37,06	37,20	43,51
05247_B	4033KM, Betuwe Singel, 23	162401,95	437216,36	4,50	36,60	37,05	37,19	43,50
09488 B	4053HE, Molenstraat, 46	163935,29	436010,81	4,50	36,60	37,05	37,19	43,50
09669 B	4033KB, Linge Singel, 2a	162560,20	437147,82	4,50	36,60	37,05	37,19	43,50
09685 A	4033KE, Gelderse Singel, 14	162483,44	437161,74	1,50	36,60	37,05	37,19	43,50
09760 B	4033KM, Betuwe Singel, 9	162492,30	437213,80	4,50	36,60	37,05	37,19	43,50
10122_B	4033AK, Veldstraat, 3	165182,07	438180,54	4,50	36,60	37,05	37,19	43,50
04946 B	4033KE, Gelderse Singel, 20	162448,94	437168,14	4,50	36,59	37,04	37,18	43,49
09696 A	4033KB, Linge Singel, 2	162561,79	437168,61	1,50	36,59	37,04	37,18	43,49
09860 B	4033KA, Linge Singel, 31	162476,79	436965,52	4,50	36,59	37,04	37,18	43,49
09894 A	4033KA, Linge Singel, 21	162508,68	437028,39	1,50	36,59	37,04	37,18	43,49
10094_B	4033AH, Vogelenzangseweg, 50	162984,56	437826,38	4,50	36,59	37,04	37,18	43,49
04736 A	4033KA, Linge Singel, 35	162431,56	436956,60	1,50	36,58	37,03	37,17	43,48
04906 A	4033KE, Gelderse Singel, 22	162455,29	437154,44	1,50	36,58	37,03	37,17	43,48
06294 B	4033KB, Linge Singel, 30	162418,55	437016,18	4,50	36,58	37,03	37,17	43,48
09665 B	4033KA, Linge Singel, 1	162591,82	437147,86	4,50	36,58	37,03	37,17	43,48
09847_B	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,39	436958,22	4,50	36,58	37,03	37,17	43,48
06340 B	4033KB, Linge Singel, 24	162468,13	437031,05	4,50	36,57	37,02	37,16	43,47
06350 B	4033KB, Linge Singel, 24	162469,35	437034,18	4,50	36,57	37,02	37,16	43,47
07085 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162437,22	437056,87	4,50	36,57	37,02	37,16	43,47
01831 A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162523,91	437244,10	1,50	36,56	37,01	37,15	43,46
04287_A	4033KB, Linge Singel, 58	162422,31	436912,96	1,50	36,56	37,01	37,15	43,46
06341 B	4033KB, Linge Singel, 24	162462,33	437029,20	4,50	36,56	37,01	37,15	43,46
09698 A	4033KB, Linge Singel, 2	162557,69	437163,41	1,50	36,56	37,01	37,15	43,46
09705 A	4033KE, Gelderse Singel, 12	162498,34	437171,09	1,50	36,56	37,01	37,15	43,46
09706 B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162495,34	437167,31	4,50	36,56	37,01	37,15	43,46
09884_A	4033KA, Linge Singel, 25	162496,78	437010,19	1,50	36,56	37,01	37,15	43,46
01213 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164851,42	436439,98	1,50	36,55	37,00	37,14	43,45
04993 B	4033KJ, Liendense Singel, 30	162202,30	437177,46	4,50	36,55	37,00	37,14	43,45
06143 A	4033KB, Linge Singel, 40	162342,13	436991,15	1,50	36,55	37,00	37,14	43,45
06425 A	4033KC, Gelderse Singel, 47	162383,43	437041,30	1,50	36,55	37,00	37,14	43,45
06434_B	4033KG, Gelderse Singel, 80	162214,60	437049,11	4,50	36,55	37,00	37,14	43,45
09934 B	4033KB, Linge Singel, 22	162482,25	437040,22	4,50	36,55	37,00	37,14	43,45
04260 B	4033KB, Linge Singel, 66	162454,29	436887,96	4,50	36,54	36,99	37,13	43,44
04356 A	4054NG, Meersteeg, 11	162389,85	436724,43	1,50	36,54	36,99	37,13	43,44
09849 A	4033KA, Linge Singel, 31a	162475,99	436952,07	1,50	36,54	36,99	37,13	43,44
09893_A	4033KA, Linge Singel, 23	162498,58	437012,49	1,50	36,54	36,99	37,13	43,44
09951 B	4033KB, Linge Singel, 20	162488,37	437045,13	4,50	36,54	36,99	37,13	43,44
01536 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162973,68	436186,88	1,50	36,53	36,98	37,12	43,43
04356 B	4054NG, Meersteeg, 11	162389,85	436724,43	4,50	36,53	36,98	37,12	43,43
09382 A	4053HD, Molenstraat, 17	164244,04	435964,35	1,50	36,53	36,98	37,12	43,43
09867_A	4033KA, Linge Singel, 29	162487,59	436985,32	1,50	36,53	36,98	37,12	43,43
10086 B	4033AH, Vogelenzangseweg, 50	162980,37	437814,79	4,50	36,52	36,97	37,11	43,42
04310 B	4033KA, Linge Singel, 31b	162464,73	436944,30	4,50	36,51	36,96	37,10	43,41
05319 B	4033KK, Echteldse Singel, 9	162222,69	437238,40	4,50	36,51	36,96	37,10	43,41
06118 B	4033KA, Linge Singel, 45	162452,45	437003,88	4,50	36,51	36,96	37,10	43,41
09858_A	4033KA, Linge Singel, 31	162481,75	436969,47	1,50	36,51	36,96	37,10	43,41
10178 B	4054NG, Meersteeg, 4	162688,13	437169,08	4,50	36,51	36,96	37,10	43,41
04295 B	4033KA, Linge Singel, 31c	162467,19	436927,12	4,50	36,50	36,95	37,09	43,40
09434 A	4053HD, Molenstraat, 13	164416,57	435993,28	1,50	36,50	36,95	37,09	43,40
09637_B	4033KB, Linge Singel, 6	162540,21	437131,03	4,50	36,50	36,95	37,09	43,40

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
00998 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164047,02	436596,00	1,50	43,14	43,59	43,73	50,04
00985 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164063,11	436607,91	1,50	42,95	43,40	43,54	49,85
00984 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164054,59	436611,00	1,50	42,08	42,53	42,67	48,98
01006 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163301,88	436307,15	1,50	41,68	42,13	42,27	48,58
01007_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163303,85	436305,97	1,50	41,29	41,74	41,88	48,19
01002 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163301,16	436325,29	1,50	41,26	41,71	41,85	48,16
01003 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163309,51	436322,37	1,50	41,21	41,66	41,80	48,11
09902 B	4033AR, Panderweg, 2	163608,56	437519,21	4,50	41,18	41,63	41,77	48,08
00987 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164079,69	436601,74	1,50	41,14	41,59	41,73	48,04
01016_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163272,91	436315,04	1,50	41,04	41,49	41,63	47,94
00994 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164064,55	436583,92	1,50	40,97	41,42	41,56	47,87
00986 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164071,28	436604,90	1,50	40,93	41,38	41,52	47,83
00990 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164073,49	436580,58	1,50	40,79	41,24	41,38	47,69
00977 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163232,87	436280,57	1,50	40,74	41,19	41,33	47,64
08893_B	4054HA, Stationsweg, 19	163107,14	436108,13	4,50	40,73	41,18	41,32	47,63
09903 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,36	437522,04	4,50	40,66	41,11	41,25	47,56
01001 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163292,95	436328,40	1,50	40,58	41,03	41,17	47,48
01488 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163065,28	436242,29	1,50	40,43	40,88	41,02	47,33
09904 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,11	437524,21	4,50	40,43	40,88	41,02	47,33
01005_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163299,66	436309,68	1,50	40,41	40,86	41,00	47,31
01000 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163284,38	436331,64	1,50	40,38	40,83	40,97	47,28
00983 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163227,44	436282,54	1,50	40,32	40,77	40,91	47,22
01672 A	4033AR, Panderweg, 1	163611,61	437619,56	1,50	40,32	40,77	40,91	47,22
08893 A	4054HA, Stationsweg, 19	163107,14	436108,13	1,50	40,28	40,73	40,87	47,18
01735_A	4033BD, J. van der Leeweg, 8	164643,38	437879,85	1,50	40,15	40,60	40,74	47,05
09903 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,36	437522,04	1,50	40,15	40,60	40,74	47,05
01008 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163306,13	436303,45	1,50	40,14	40,59	40,73	47,04
09575 B	4054HB, Stationsweg, 2	163283,75	436010,29	4,50	40,06	40,51	40,65	46,96
09933 B	4033AR, Panderweg, 2	163613,76	437519,11	4,50	39,99	40,44	40,58	46,89
01799_A	4033AR, Panderweg, 1m	163628,94	437603,91	1,50	39,98	40,43	40,57	46,88
01244 A	4054HA, Stationsweg, 17	163059,77	436117,02	1,50	39,94	40,39	40,53	46,84
08888 B	4054HA, Stationsweg, 19	163105,18	436130,05	4,50	39,93	40,38	40,52	46,83
09904 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,11	437524,21	1,50	39,90	40,35	40,49	46,80
08332 B	4053HD, Molenstraat, 21	163815,60	435935,51	4,50	39,88	40,33	40,47	46,78
00982_A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163220,03	436279,88	1,50	39,81	40,26	40,40	46,71
08889 B	4054HA, Stationsweg, 19	163106,12	436128,17	4,50	39,81	40,26	40,40	46,71
08331 B	4053HD, Molenstraat, 21	163813,17	435940,88	4,50	39,78	40,23	40,37	46,68
08332 A	4053HD, Molenstraat, 21	163815,60	435935,51	1,50	39,70	40,15	40,29	46,60
09576 B	4054HB, Stationsweg, 2	163286,13	436006,56	4,50	39,68	40,13	40,27	46,58
09575_A	4054HB, Stationsweg, 2	163283,75	436010,29	1,50	39,67	40,12	40,26	46,57
09491 B	4053HE, Molenstraat, 46	163938,29	436024,14	4,50	39,63	40,08	40,22	46,53
01734 A	4033BD, J. van der Leeweg, 8	164650,30	437882,23	1,50	39,58	40,03	40,17	46,48
08954 A	4054HA, Stationsweg, 31	163548,49	436018,79	1,50	39,58	40,03	40,17	46,48
08331 A	4053HD, Molenstraat, 21	163813,17	435940,88	1,50	39,56	40,01	40,15	46,46
08898_B	4054HA, Stationsweg, 21	163109,66	436103,51	4,50	39,52	39,97	40,11	46,42
01455 A	4054HA, Stationsweg, 29	163428,68	436055,03	1,50	39,46	39,91	40,05	46,36
00940 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164405,62	436739,86	1,50	39,43	39,88	40,02	46,33
10027 B	4033KA, Linge Singel, 11	162553,96	437086,33	4,50	39,43	39,88	40,02	46,33
00951 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164397,05	436724,43	1,50	39,38	39,83	39,97	46,28
00989_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164068,68	436588,62	1,50	39,36	39,81	39,95	46,26
01454 A	4054HA, Stationsweg, 29	163428,05	436058,01	1,50	39,35	39,80	39,94	46,25
01215 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164856,33	436442,23	1,50	39,27	39,72	39,86	46,17
09398 B	4054HB, Stationsweg, 4	163359,70	435995,29	4,50	39,26	39,71	39,85	46,16
01243 A	4054HA, Stationsweg, 17	163060,29	436120,45	1,50	39,18	39,63	39,77	46,08
09697_B	4033KB, Linge Singel, 2	162560,64	437166,54	4,50	39,18	39,63	39,77	46,08
09613 B	4033KB, Linge Singel, 10	162532,46	437105,38	4,50	39,17	39,62	39,76	46,07
09640 B	4033KB, Linge Singel, 6	162545,66	437122,98	4,50	39,16	39,61	39,75	46,06
09891 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,86	437018,39	4,50	39,16	39,61	39,75	46,06
08975_B	4053HE, Molenstraat, 36	164060,51	436008,19	4,50	39,15	39,60	39,74	46,05

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01077 A	4054HA, Stationsweg, 15	163052,22	436121,61	1,50	39,14	39,59	39,73	46,04
10027 A	4033KA, Linge Singel, 11	162553,96	437086,33	1,50	39,14	39,59	39,73	46,04
09576 A	4054HB, Stationsweg, 2	163286,13	436006,56	1,50	39,13	39,58	39,72	46,03
01487 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163057,36	436245,47	1,50	39,10	39,55	39,69	46,00
01671_A	4033AR, Panderweg, 1	163617,14	437620,76	1,50	39,08	39,53	39,67	45,98
09739 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162536,14	437189,96	4,50	39,03	39,48	39,62	45,93
01670 A	4033AR, Panderweg, 1	163618,54	437626,86	1,50	38,99	39,44	39,58	45,89
08964 B	4054HA, Stationsweg, 31	163542,71	436025,73	4,50	38,99	39,44	39,58	45,89
08898 A	4054HA, Stationsweg, 21	163109,66	436103,51	1,50	38,96	39,41	39,55	45,86
00950_A	4053JK, Saneringsweg, 5	164392,73	436717,00	1,50	38,93	39,38	39,52	45,83
10181 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162667,10	437087,61	4,50	38,93	39,38	39,52	45,83
00947 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164416,47	436709,51	1,50	38,91	39,36	39,50	45,81
09949 B	4033KB, Linge Singel, 20	162486,64	437051,59	4,50	38,91	39,36	39,50	45,81
09848 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,78	436954,14	4,50	38,89	39,34	39,48	45,79
00942_A	4053JK, Saneringsweg, 5	164422,66	436733,62	1,50	38,88	39,33	39,47	45,78
09902 A	4033AR, Panderweg, 2	163608,56	437519,21	1,50	38,85	39,30	39,44	45,75
09866 B	4033KA, Linge Singel, 29	162486,28	436987,39	4,50	38,84	39,29	39,43	45,74
08333 B	4053HD, Molenstraat, 21	163820,10	435935,52	4,50	38,83	39,28	39,42	45,73
08890 A	4054HA, Stationsweg, 19	163107,37	436126,24	4,50	38,82	39,27	39,41	45,72
04731_B	4033KA, Linge Singel, 33	162437,64	436941,81	4,50	38,81	39,26	39,40	45,71
06587 B	4033KC, Gelderse Singel, 27	162438,63	437103,00	4,50	38,78	39,23	39,37	45,68
09398 A	4054HB, Stationsweg, 4	163359,70	435995,29	1,50	38,77	39,22	39,36	45,67
00979 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163229,22	436271,89	1,50	38,76	39,21	39,35	45,66
00997 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164043,86	436589,03	1,50	38,74	39,19	39,33	45,64
05051_B	4033KE, Gelderse Singel, 18	162444,14	437180,86	4,50	38,74	39,19	39,33	45,64
09848 A	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,78	436954,14	1,50	38,71	39,16	39,30	45,61
09891 A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,86	437018,39	1,50	38,71	39,16	39,30	45,61
01486 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163046,92	436247,97	1,50	38,69	39,14	39,28	45,59
08333 A	4053HD, Molenstraat, 21	163820,10	435935,52	1,50	38,69	39,14	39,28	45,59
04730_B	4033KA, Linge Singel, 33	162441,15	436943,34	4,50	38,68	39,13	39,27	45,58
08892 B	4054HA, Stationsweg, 19	163107,70	436115,59	4,50	38,67	39,12	39,26	45,57
09692 B	4033KE, Gelderse Singel, 14	162484,14	437164,16	4,50	38,67	39,12	39,26	45,57
01639 A	4033AR, Panderweg, 4	163715,61	437519,16	1,50	38,65	39,10	39,24	45,55
01532 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162962,25	436186,06	1,50	38,64	39,09	39,23	45,54
09399_B	4054HB, Stationsweg, 4	163361,86	435991,64	4,50	38,63	39,08	39,22	45,53
04258 B	4033KB, Linge Singel, 66	162456,99	436897,86	4,50	38,62	39,07	39,21	45,52
08887 B	4054HA, Stationsweg, 19	163101,35	436132,37	4,50	38,62	39,07	39,21	45,52
09948 B	4033KB, Linge Singel, 20	162486,68	437053,36	4,50	38,62	39,07	39,21	45,52
01448 A	4054HB, Stationsweg, 8	163412,11	435999,00	1,50	38,61	39,06	39,20	45,51
01489_A	4054JK, Saneringsweg, 1	163073,29	436239,45	1,50	38,59	39,04	39,18	45,49
04258 A	4033KB, Linge Singel, 66	162456,99	436897,86	1,50	38,59	39,04	39,18	45,49
08955 B	4054HA, Stationsweg, 31	163550,30	436012,35	4,50	38,57	39,02	39,16	45,47
09492 B	4053HE, Molenstraat, 46	163940,48	436022,50	4,50	38,57	39,02	39,16	45,47
04805 B	4033KC, Gelderse Singel, 23	162461,69	437118,66	4,50	38,54	38,99	39,13	45,44
08891_A	4054HA, Stationsweg, 19	163108,10	436121,33	4,50	38,54	38,99	39,13	45,44
01798 A	4033AR, Panderweg, 1m	163637,33	437604,94	1,50	38,53	38,98	39,12	45,43
05993 B	4033KA, Linge Singel, 37	162424,44	436972,61	4,50	38,53	38,98	39,12	45,43
05239 B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162458,75	437213,80	4,50	38,51	38,96	39,10	45,41
09905 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,91	437529,24	4,50	38,50	38,95	39,09	45,40
10204_B	4054NG, Meersteeg, 4b	162725,16	437155,19	4,50	38,50	38,95	39,09	45,40
01564 A	4054HB, Stationsweg, 14	163574,37	435957,84	1,50	38,49	38,94	39,08	45,39
09214 B	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163412,51	435961,75	4,50	38,49	38,94	39,08	45,39
09866 A	4033KA, Linge Singel, 29	162486,28	436987,39	1,50	38,47	38,92	39,06	45,37
01439 A	4054HB, Stationsweg, 16	163651,18	435949,48	1,50	38,46	38,91	39,05	45,36
10102_B	4033AK, Veldstraat, 4	165040,38	437854,44	4,50	38,45	38,90	39,04	45,35
10203 B	4054NG, Meersteeg, 4b	162729,34	437163,34	4,50	38,45	38,90	39,04	45,35
09399 A	4054HB, Stationsweg, 4	163361,86	435991,64	1,50	38,44	38,89	39,03	45,34
10026 B	4033KA, Linge Singel, 11	162553,53	437088,49	4,50	38,44	38,89	39,03	45,34
10033_B	4033KB, Linge Singel, 12	162520,86	437091,28	4,50	38,43	38,88	39,02	45,33

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01018 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163278,06	436319,92	1,50	38,42	38,87	39,01	45,32
00999 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164049,94	436603,10	1,50	38,41	38,86	39,00	45,31
01322 A	4053HE, Molenstraat, 34	164061,92	436018,53	1,50	38,41	38,86	39,00	45,31
04246 B	4033KB, Linge Singel, 64	162438,59	436868,46	4,50	38,41	38,86	39,00	45,31
09397_B	4054HB, Stationsweg, 4	163354,68	435999,83	4,50	38,40	38,85	38,99	45,30
01531 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162962,11	436188,44	1,50	38,39	38,84	38,98	45,29
04736 B	4033KA, Linge Singel, 35	162431,56	436956,60	4,50	38,39	38,84	38,98	45,29
09612 B	4033KB, Linge Singel, 10	162530,36	437109,31	4,50	38,39	38,84	38,98	45,29
09639 B	4033KB, Linge Singel, 6	162544,48	437125,59	4,50	38,39	38,84	38,98	45,29
09424_B	4054HA, Stationsweg, 23	163151,81	436096,09	4,50	38,37	38,82	38,96	45,27
09696 B	4033KB, Linge Singel, 2	162561,79	437168,61	4,50	38,37	38,82	38,96	45,27
10032 B	4033KB, Linge Singel, 12	162519,73	437093,89	4,50	38,37	38,82	38,96	45,27
04923 B	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,80	437160,31	4,50	38,36	38,81	38,95	45,26
08330 B	4053HD, Molenstraat, 21	163807,24	435942,80	4,50	38,36	38,81	38,95	45,26
08954_B	4054HA, Stationsweg, 31	163548,49	436018,79	4,50	38,34	38,79	38,93	45,24
09905 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,91	437529,24	1,50	38,34	38,79	38,93	45,24
04982 B	4033KE, Gelderse Singel, 28	162401,55	437174,26	4,50	38,32	38,77	38,91	45,22
09474 B	4053HE, Molenstraat, 10	165294,76	436085,66	4,50	38,32	38,77	38,91	45,22
06528 B	4033KC, Gelderse Singel, 29	162443,13	437087,00	4,50	38,30	38,75	38,89	45,20
04312_B	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,93	436933,74	4,50	38,29	38,74	38,88	45,19
05028 B	4033KE, Gelderse Singel, 30	162392,65	437188,62	4,50	38,29	38,74	38,88	45,19
05052 B	4033KE, Gelderse Singel, 18	162442,99	437178,79	4,50	38,29	38,74	38,88	45,19
08899 B	4054HA, Stationsweg, 21	163112,73	436100,90	4,50	38,29	38,74	38,88	45,19
09490 B	4053HE, Molenstraat, 46	163933,62	436024,68	4,50	38,26	38,71	38,85	45,16
09079_B	4054HA, Stationsweg, 7	162998,40	436123,31	4,50	38,25	38,70	38,84	45,15
01445 A	4054HB, Stationsweg, 6	163385,40	436002,77	1,50	38,24	38,69	38,83	45,14
05976 B	4033KA, Linge Singel, 49	162448,83	436965,24	4,50	38,24	38,69	38,83	45,14
06746 B	4033KC, Gelderse Singel, 35	162415,78	437070,96	4,50	38,24	38,69	38,83	45,14
06022 B	4033KB, Linge Singel, 50	162389,13	436976,25	4,50	38,23	38,68	38,82	45,13
08330_A	4053HD, Molenstraat, 21	163807,24	435942,80	1,50	38,22	38,67	38,81	45,12
09469 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,82	436555,56	4,50	38,22	38,67	38,81	45,12
01484 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163037,50	436244,62	1,50	38,21	38,66	38,80	45,11
09933 A	4033AR, Panderweg, 2	163613,76	437519,11	1,50	38,19	38,64	38,78	45,09
09078 B	4054HA, Stationsweg, 7	162994,97	436125,90	4,50	38,17	38,62	38,76	45,07
01645_A	4033AR, Panderweg, 4	163720,09	437516,46	1,50	38,15	38,60	38,74	45,05
05239 A	4033KM, Betuwe Singel, 15	162458,75	437213,80	1,50	38,15	38,60	38,74	45,05
01494 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163053,39	436214,72	1,50	38,14	38,59	38,73	45,04
07084 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162438,86	437058,76	4,50	38,12	38,57	38,71	45,02
09740 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162535,54	437187,39	4,50	38,12	38,57	38,71	45,02
09950_B	4033KB, Linge Singel, 20	162489,15	437049,61	4,50	38,12	38,57	38,71	45,02
06086 B	4033KA, Linge Singel, 41	162428,97	436991,01	4,50	38,11	38,56	38,70	45,01
10026 A	4033KA, Linge Singel, 11	162553,53	437088,49	1,50	38,11	38,56	38,70	45,01
04312 A	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,93	436933,74	1,50	38,10	38,55	38,69	45,00
01234 A	4054HA, Stationsweg, 9	163028,58	436125,37	1,50	38,09	38,54	38,68	44,99
01481_A	4054NE, Brenksestraat, 2	162865,55	436186,75	1,50	38,09	38,54	38,68	44,99
06546 B	4033KC, Gelderse Singel, 41	162378,93	437088,60	4,50	38,08	38,53	38,67	44,98
04831 B	4033KE, Gelderse Singel, 38	162392,68	437124,00	4,50	38,07	38,52	38,66	44,97
09890 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,59	437020,72	4,50	38,07	38,52	38,66	44,97
01640 A	4033AR, Panderweg, 4	163714,96	437523,49	1,50	38,06	38,51	38,65	44,96
04838_B	4033KE, Gelderse Singel, 38	162393,45	437126,36	4,50	38,06	38,51	38,65	44,96
10179 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162671,26	437093,14	4,50	38,05	38,50	38,64	44,95
09077 B	4054HA, Stationsweg, 7	162987,37	436123,70	4,50	38,04	38,49	38,63	44,94
09491 A	4053HE, Molenstraat, 46	163938,29	436024,14	1,50	38,04	38,49	38,63	44,94
16883 C	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	7,50	38,04	38,49	38,63	44,94
01485_A	4054JK, Saneringsweg, 1	163028,08	436241,28	1,50	38,03	38,48	38,62	44,93
09574 B	4054HB, Stationsweg, 2	163278,60	436013,88	4,50	38,03	38,48	38,62	44,93
01643 A	4033AR, Panderweg, 4	163730,14	437515,46	1,50	38,01	38,46	38,60	44,91
06088 B	4033KA, Linge Singel, 41	162425,56	436986,44	4,50	38,01	38,46	38,60	44,91
09397_A	4054HB, Stationsweg, 4	163354,68	435999,83	1,50	38,01	38,46	38,60	44,91

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09474 A	4053HE, Molenstraat, 10	165294,76	436085,66	1,50	38,01	38,46	38,60	44,91
08967 B	4053HE, Molenstraat, 44	164029,76	436008,18	4,50	38,00	38,45	38,59	44,90
04806 B	4033KC, Gelderse Singel, 23	162460,64	437116,34	4,50	37,99	38,44	38,58	44,89
10203 A	4054NG, Meersteeg, 4b	162729,34	437163,34	1,50	37,99	38,44	38,58	44,89
10176_B	4054NG, Meersteeg, 4	162702,14	437158,14	4,50	37,97	38,42	38,56	44,87
09577 B	4054HB, Stationsweg, 2	163288,83	436001,80	4,50	37,96	38,41	38,55	44,86
09949 A	4033KB, Linge Singel, 20	162486,64	437051,59	1,50	37,96	38,41	38,55	44,86
09730 B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162521,84	437181,86	4,50	37,95	38,40	38,54	44,85
01235 A	4054HA, Stationsweg, 17	163061,64	436111,70	1,50	37,94	38,39	38,53	44,84
01242_A	4054HA, Stationsweg, 17	163058,93	436122,66	1,50	37,94	38,39	38,53	44,84
06658 B	4033KE, Gelderse Singel, 36	162382,79	437140,40	4,50	37,94	38,39	38,53	44,84
17168 C	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	7,50	37,94	38,39	38,53	44,84
01017 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163275,63	436317,43	1,50	37,93	38,38	38,52	44,83
06186 B	4033KB, Linge Singel, 36	162376,33	437005,60	4,50	37,93	38,38	38,52	44,83
09825_A	4033AK, Veldstraat, 2	165068,00	437965,85	1,50	37,92	38,37	38,51	44,82
01449 A	4054HB, Stationsweg, 8	163416,61	435993,07	1,50	37,91	38,36	38,50	44,81
09574 A	4054HB, Stationsweg, 2	163278,60	436013,88	1,50	37,91	38,36	38,50	44,81
10100 B	4033AK, Veldstraat, 4	165046,21	437856,21	4,50	37,91	38,36	38,50	44,81
08955 A	4054HA, Stationsweg, 31	163550,30	436012,35	1,50	37,86	38,31	38,45	44,76
09705_B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162498,34	437171,09	4,50	37,86	38,31	38,45	44,76
09469 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,82	436555,56	1,50	37,85	38,30	38,44	44,75
01076 A	4054HA, Stationsweg, 15	163050,31	436124,08	1,50	37,84	38,29	38,43	44,74
09685 B	4033KE, Gelderse Singel, 14	162483,44	437161,74	4,50	37,84	38,29	38,43	44,74
00993 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164065,45	436577,78	1,50	37,83	38,28	38,42	44,73
05370_B	4033KM, Betuwe Singel, 27	162360,95	437241,06	4,50	37,83	38,28	38,42	44,73
09692 A	4033KE, Gelderse Singel, 14	162484,14	437164,16	1,50	37,83	38,28	38,42	44,73
01088 A	4054HA, Stationsweg, 11	163041,96	436118,71	1,50	37,82	38,27	38,41	44,72
09215 B	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163421,23	435959,46	4,50	37,81	38,26	38,40	44,71
01750 A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162553,37	437210,18	1,50	37,80	38,25	38,39	44,70
08969_B	4053HE, Molenstraat, 42	164034,98	436008,40	4,50	37,79	38,24	38,38	44,69
17168 B	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	4,50	37,79	38,24	38,38	44,69
01079 A	4054HA, Stationsweg, 15	163050,68	436111,95	1,50	37,77	38,22	38,36	44,67
01087 A	4054HA, Stationsweg, 11	163036,95	436123,70	1,50	37,77	38,22	38,36	44,67
08899 A	4054HA, Stationsweg, 21	163112,73	436100,90	1,50	37,77	38,22	38,36	44,67
08974_B	4053HE, Molenstraat, 38	164051,87	436009,07	4,50	37,76	38,21	38,35	44,66
09704 B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162499,00	437173,61	4,50	37,76	38,21	38,35	44,66
10204 A	4054NG, Meersteeg, 4b	162725,16	437155,19	1,50	37,76	38,21	38,35	44,66
06303 B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162321,48	437022,85	4,50	37,75	38,20	38,34	44,65
09079 A	4054HA, Stationsweg, 7	162998,40	436123,31	1,50	37,75	38,20	38,34	44,65
09878_B	4033KA, Linge Singel, 27	162485,09	436989,27	4,50	37,75	38,20	38,34	44,65
06783 B	4033KH, Liendense Singel, 7	162348,37	437190,62	4,50	37,74	38,19	38,33	44,64
08970 B	4053HE, Molenstraat, 42	164038,24	436008,53	4,50	37,74	38,19	38,33	44,64
09461 A	4053JH, Veldsteeg, 3	164913,02	436226,83	1,50	37,74	38,19	38,33	44,64
16883 B	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	4,50	37,74	38,19	38,33	44,64
09386_A	4053HD, Molenstraat, 19	163883,94	435945,34	1,50	37,72	38,17	38,31	44,62
09948 A	4033KB, Linge Singel, 20	162486,68	437053,36	1,50	37,71	38,16	38,30	44,61
01069 A	4054HC, Het Hoogbroek, 1	163418,84	435978,00	1,50	37,70	38,15	38,29	44,60
01212 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164846,24	436438,58	1,50	37,70	38,15	38,29	44,60
01236 A	4054HA, Stationsweg, 17	163062,35	436105,60	1,50	37,70	38,15	38,29	44,60
04737_B	4033KA, Linge Singel, 35	162430,55	436951,20	4,50	37,70	38,15	38,29	44,60
09386 B	4053HD, Molenstraat, 19	163883,94	435945,34	4,50	37,70	38,15	38,29	44,60
09387 A	4053HD, Molenstraat, 19	163890,10	435944,85	1,50	37,70	38,15	38,29	44,60
09877 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,93	436991,30	4,50	37,70	38,15	38,29	44,60
10164 B	4054NG, Meersteeg, 4	162680,93	437161,15	4,50	37,70	38,15	38,29	44,60
04247_B	4033KB, Linge Singel, 64	162437,39	436866,44	4,50	37,69	38,14	38,28	44,59
06087 B	4033KA, Linge Singel, 41	162426,58	436988,62	4,50	37,69	38,14	38,28	44,59
06319 B	4033KB, Linge Singel, 26	162444,48	437024,05	4,50	37,69	38,14	38,28	44,59
07083 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162443,27	437061,23	4,50	37,69	38,14	38,28	44,59
09387_B	4053HD, Molenstraat, 19	163890,10	435944,85	4,50	37,69	38,14	38,28	44,59

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01323 A	4053HE, Molenstraat, 34	164065,69	436020,57	1,50	37,68	38,13	38,27	44,58
08980 B	4053HE, Molenstraat, 36	164058,16	436006,97	4,50	37,67	38,12	38,26	44,57
16882 C	4054HA, Stationsweg, 3	162793,26	436053,36	7,50	37,67	38,12	38,26	44,57
06534 B	4033KG, Gelderse Singel, 58	162298,25	437087,91	4,50	37,66	38,11	38,25	44,56
08942_A	4054NE, Brenksestraat, 6	162733,29	436208,77	1,50	37,66	38,11	38,25	44,56
05244 B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162463,35	437217,35	4,50	37,65	38,10	38,24	44,55
09078 A	4054HA, Stationsweg, 7	162994,97	436125,90	1,50	37,65	38,10	38,24	44,55
09468 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,57	436558,86	1,50	37,65	38,10	38,24	44,55
10102 A	4033AK, Veldstraat, 4	165040,38	437854,44	1,50	37,65	38,10	38,24	44,55
01446_A	4054HB, Stationsweg, 6	163389,10	435995,93	1,50	37,63	38,08	38,22	44,53
05028 A	4033KE, Gelderse Singel, 30	162392,65	437188,62	1,50	37,63	38,08	38,22	44,53
05975 B	4033KA, Linge Singel, 49	162445,12	436968,24	4,50	37,63	38,08	38,22	44,53
09697 A	4033KB, Linge Singel, 2	162560,64	437166,54	1,50	37,63	38,08	38,22	44,53
09763 B	4033KM, Betuwe Singel, 7	162496,80	437215,50	4,50	37,63	38,08	38,22	44,53
16048_B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165498,95	437637,42	4,50	37,63	38,08	38,22	44,53
01372 A	4054HC, Het Hoogbroek, 3	163420,42	435965,64	1,50	37,62	38,07	38,21	44,52
01440 A	4054HB, Stationsweg, 16	163653,02	435946,43	1,50	37,61	38,06	38,20	44,51
08956 B	4054HA, Stationsweg, 31	163552,89	436009,40	4,50	37,61	38,06	38,20	44,51
04731 A	4033KA, Linge Singel, 33	162437,64	436941,81	1,50	37,60	38,05	38,19	44,50
05051_A	4033KE, Gelderse Singel, 18	162444,14	437180,86	1,50	37,59	38,04	38,18	44,49
10181 A	4054NG, Meersteeg, 4a	162667,10	437087,61	1,50	37,59	38,04	38,18	44,49
01438 A	4054HB, Stationsweg, 16	163647,31	435952,52	1,50	37,58	38,03	38,17	44,48
09890 A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,59	437020,72	1,50	37,58	38,03	38,17	44,48
10062 B	4033KA, Linge Singel, 3	162588,19	437131,37	4,50	37,58	38,03	38,17	44,48
01216_A	4053JH, Veldsteeg, 6	164859,04	436443,86	1,50	37,56	38,01	38,15	44,46
01452 A	4054HB, Stationsweg, 8	163407,25	435988,55	1,50	37,56	38,01	38,15	44,46
06065 B	4033KA, Linge Singel, 39	162422,08	436983,01	4,50	37,55	38,00	38,14	44,45
04722 B	4033KA, Linge Singel, 33	162437,69	436937,54	4,50	37,54	37,99	38,13	44,44
09763 A	4033KM, Betuwe Singel, 7	162496,80	437215,50	1,50	37,54	37,99	38,13	44,44
04775_B	4033KE, Gelderse Singel, 42	162354,85	437118,57	4,50	37,53	37,98	38,12	44,43
09946 A	4033AH, Vogelenzangseweg, 48	163121,84	438045,03	1,50	37,53	37,98	38,12	44,43
07084 A	4033KC, Gelderse Singel, 31	162438,86	437058,76	1,50	37,51	37,96	38,10	44,41
08962 A	4054HA, Stationsweg, 31	163532,49	436016,97	1,50	37,51	37,96	38,10	44,41
10180 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162669,06	437089,61	4,50	37,51	37,96	38,10	44,41
01568_A	4054HB, Stationsweg, 14	163567,34	435954,53	1,50	37,50	37,95	38,09	44,40
06023 B	4033KB, Linge Singel, 50	162385,65	436973,48	4,50	37,50	37,95	38,09	44,40
10068 B	4033KA, Linge Singel, 3	162586,59	437137,52	4,50	37,50	37,95	38,09	44,40
01324 A	4053HE, Molenstraat, 34	164071,17	436020,11	1,50	37,49	37,94	38,08	44,39
01644 A	4033AR, Panderweg, 4	163725,06	437512,21	1,50	37,49	37,94	38,08	44,39
04246_A	4033KB, Linge Singel, 64	162438,59	436868,46	1,50	37,49	37,94	38,08	44,39
05052 A	4033KE, Gelderse Singel, 18	162442,99	437178,79	1,50	37,49	37,94	38,08	44,39
09664 B	4033KA, Linge Singel, 1	162594,05	437148,77	4,50	37,49	37,94	38,08	44,39
09666 B	4033KA, Linge Singel, 1	162589,04	437144,82	4,50	37,49	37,94	38,08	44,39
09762 B	4033KM, Betuwe Singel, 7	162502,11	437215,50	4,50	37,49	37,94	38,08	44,39
01673_A	4033AR, Panderweg, 1	163608,66	437624,44	1,50	37,48	37,93	38,07	44,38
01773 A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162524,53	437216,54	1,50	37,48	37,93	38,07	44,38
06095 A	4033KA, Linge Singel, 43	162440,28	436990,70	1,50	37,46	37,91	38,05	44,36
09353 B	4054NE, Brenksestraat, 10	162601,50	436215,31	4,50	37,46	37,91	38,05	44,36
01359 A	4054HA, Stationsweg, 27	163211,77	436088,78	1,50	37,45	37,90	38,04	44,35
06088_A	4033KA, Linge Singel, 41	162425,56	436986,44	1,50	37,44	37,89	38,03	44,34
10221 A	4033KA, Linge Singel, 5	162583,24	437126,19	1,50	37,44	37,89	38,03	44,34
10221 B	4033KA, Linge Singel, 5	162583,24	437126,19	4,50	37,44	37,89	38,03	44,34
10222 B	4033KA, Linge Singel, 5	162583,69	437124,15	4,50	37,44	37,89	38,03	44,34
06528 A	4033KC, Gelderse Singel, 29	162443,13	437087,00	1,50	37,43	37,88	38,02	44,33
09077_A	4054HA, Stationsweg, 7	162987,37	436123,70	1,50	37,43	37,88	38,02	44,33
04982 A	4033KE, Gelderse Singel, 28	162401,55	437174,26	1,50	37,42	37,87	38,01	44,32
06260 B	4033KB, Linge Singel, 32	162401,08	437015,15	4,50	37,42	37,87	38,01	44,32
09377 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164693,89	436785,25	4,50	37,42	37,87	38,01	44,32
10209_A	4033KA, Linge Singel, 19	162519,68	437044,04	1,50	37,42	37,87	38,01	44,32

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
10223 B	4033KA, Linge Singel, 5	162581,81	437119,53	4,50	37,42	37,87	38,01	44,32
09462 A	4053JH, Veldsteeg, 3	164918,49	436230,24	1,50	37,41	37,86	38,00	44,31
09824 B	4033AK, Veldstraat, 2	165068,44	437957,96	4,50	37,41	37,86	38,00	44,31
09878 A	4033KA, Linge Singel, 27	162485,09	436989,27	1,50	37,40	37,85	37,99	44,30
10061_B	4033KA, Linge Singel, 3	162586,98	437133,44	4,50	37,40	37,85	37,99	44,30
06747 B	4033KC, Gelderse Singel, 35	162413,74	437068,94	4,50	37,39	37,84	37,98	44,29
05245 B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162460,40	437215,65	4,50	37,38	37,83	37,97	44,28
09381 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164681,97	436789,01	4,50	37,38	37,83	37,97	44,28
04260 A	4033KB, Linge Singel, 66	162454,29	436887,96	1,50	37,37	37,82	37,96	44,27
06089_B	4033KA, Linge Singel, 41	162422,58	436986,15	4,50	37,37	37,82	37,96	44,27
09640 A	4033KB, Linge Singel, 6	162545,66	437122,98	1,50	37,37	37,82	37,96	44,27
16882 B	4054HA, Stationsweg, 3	162793,26	436053,36	4,50	37,37	37,82	37,96	44,27
09336 B	4053HE, Molenstraat, 32	164373,44	436040,41	4,50	37,36	37,81	37,95	44,26
06587 A	4033KC, Gelderse Singel, 27	162438,63	437103,00	1,50	37,35	37,80	37,94	44,25
06605_B	4033KG, Gelderse Singel, 62	162285,95	437104,16	4,50	37,35	37,80	37,94	44,25
07118 B	4033KJ, Liendense Singel, 4	162322,04	437218,18	4,50	37,35	37,80	37,94	44,25
09336 A	4053HE, Molenstraat, 32	164373,44	436040,41	1,50	37,35	37,80	37,94	44,25
09613 A	4033KB, Linge Singel, 10	162532,46	437105,38	1,50	37,35	37,80	37,94	44,25
08334 B	4053HD, Molenstraat, 21	163828,15	435927,69	4,50	37,34	37,79	37,93	44,24
09344_B	4053HE, Molenstraat, 32	164371,40	436034,13	4,50	37,34	37,79	37,93	44,24
10223 A	4033KA, Linge Singel, 5	162581,81	437119,53	1,50	37,34	37,79	37,93	44,24
01456 A	4054HA, Stationsweg, 29	163429,38	436050,61	1,50	37,33	37,78	37,92	44,23
05278 B	4033KJ, Liendense Singel, 6	162313,50	437235,71	4,50	37,33	37,78	37,92	44,23
10038 A	4033KA, Linge Singel, 9	162561,56	437099,68	1,50	37,33	37,78	37,92	44,23
09639_A	4033KB, Linge Singel, 6	162544,48	437125,59	1,50	37,32	37,77	37,91	44,22
09698 B	4033KB, Linge Singel, 2	162557,69	437163,41	4,50	37,31	37,76	37,90	44,21
09992 B	4033KA, Linge Singel, 13	162552,66	437081,11	4,50	37,31	37,76	37,90	44,21
09993 B	4033KA, Linge Singel, 13	162553,08	437078,79	4,50	37,31	37,76	37,90	44,21
10020 B	4033KA, Linge Singel, 11	162554,48	437083,94	4,50	37,31	37,76	37,90	44,21
09830_B	4033AK, Veldstraat, 2	165073,25	437958,08	4,50	37,30	37,75	37,89	44,20
09992 A	4033KA, Linge Singel, 13	162552,66	437081,11	1,50	37,30	37,75	37,89	44,20
09620 B	4033KA, Linge Singel, 7	162567,42	437111,96	4,50	37,29	37,74	37,88	44,19
09762 A	4033KM, Betuwe Singel, 7	162502,11	437215,50	1,50	37,29	37,74	37,88	44,19
09467 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164778,45	436558,72	4,50	37,28	37,73	37,87	44,18
01830_A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162525,60	437245,84	1,50	37,27	37,72	37,86	44,17
08956 A	4054HA, Stationsweg, 31	163552,89	436009,40	1,50	37,27	37,72	37,86	44,17
09995 B	4033KA, Linge Singel, 13	162546,95	437076,21	4,50	37,27	37,72	37,86	44,17
10222 A	4033KA, Linge Singel, 5	162583,69	437124,15	1,50	37,27	37,72	37,86	44,17
09744 B	4033KM, Betuwe Singel, 5	162509,75	437217,30	4,50	37,26	37,71	37,85	44,16
08777_B	4054NG, Meersteeg, 2a	162493,22	436799,91	4,50	37,25	37,70	37,84	44,15
09376 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164689,97	436791,88	4,50	37,25	37,70	37,84	44,15
09460 A	4053JH, Veldsteeg, 3	164909,37	436225,22	1,50	37,25	37,70	37,84	44,15
01012 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163292,64	436303,84	1,50	37,24	37,69	37,83	44,14
09877 A	4033KA, Linge Singel, 27	162483,93	436991,30	1,50	37,24	37,69	37,83	44,14
09621_B	4033KA, Linge Singel, 7	162566,59	437107,17	4,50	37,23	37,68	37,82	44,13
10068 A	4033KA, Linge Singel, 3	162586,59	437137,52	1,50	37,23	37,68	37,82	44,13
09976 B	4033KA, Linge Singel, 15	162540,49	437069,44	4,50	37,22	37,67	37,81	44,12
09977 B	4033KA, Linge Singel, 15	162542,06	437064,99	4,50	37,22	37,67	37,81	44,12
07096 B	4033KC, Gelderse Singel, 45	162384,08	437067,60	4,50	37,21	37,66	37,80	44,11
04310_A	4033KA, Linge Singel, 31b	162464,73	436944,30	1,50	37,20	37,65	37,79	44,10
05062 A	4033KE, Gelderse Singel, 16	162463,44	437183,86	1,50	37,20	37,65	37,79	44,10
01774 A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162521,95	437215,25	1,50	37,19	37,64	37,78	44,09
04924 B	4033KE, Gelderse Singel, 26	162410,64	437155,60	4,50	37,19	37,64	37,78	44,09
08966 B	4053HE, Molenstraat, 44	164026,09	436003,31	4,50	37,19	37,64	37,78	44,09
10100_A	4033AK, Veldstraat, 4	165046,21	437856,21	1,50	37,19	37,64	37,78	44,09
07070 B	4033KB, Linge Singel, 46	162365,25	436970,33	4,50	37,18	37,63	37,77	44,08
09492 A	4053HE, Molenstraat, 46	163940,48	436022,50	1,50	37,18	37,63	37,77	44,08
09976 A	4033KA, Linge Singel, 15	162540,49	437069,44	1,50	37,18	37,63	37,77	44,08
10038_B	4033KA, Linge Singel, 9	162561,56	437099,68	4,50	37,18	37,63	37,77	44,08

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01746 A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162552,85	437194,75	1,50	37,17	37,62	37,76	44,07
10062 A	4033KA, Linge Singel, 3	162588,19	437131,37	1,50	37,17	37,62	37,76	44,07
09215 A	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163421,23	435959,46	1,50	37,16	37,61	37,75	44,06
09345 B	4053HE, Molenstraat, 32	164373,02	436035,86	4,50	37,16	37,61	37,75	44,06
09379_B	4053JK, Saneringsweg, 7	164687,15	436782,80	4,50	37,16	37,61	37,75	44,06
09577 A	4054HB, Stationsweg, 2	163288,83	436001,80	1,50	37,16	37,61	37,75	44,06
09666 A	4033KA, Linge Singel, 1	162589,04	437144,82	1,50	37,16	37,61	37,75	44,06
04983 B	4033KE, Gelderse Singel, 28	162402,39	437169,70	4,50	37,15	37,60	37,74	44,05
06264 B	4033KD, Gelderse Singel, 69	162266,83	437012,65	4,50	37,15	37,60	37,74	44,05
09627_A	4033KC, Gelderse Singel, 17	162490,94	437105,41	1,50	37,15	37,60	37,74	44,05
09731 B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162519,39	437177,91	4,50	37,15	37,60	37,74	44,05
01426 A	4053JK, Saneringsweg, 9	164737,72	436802,50	1,50	37,14	37,59	37,73	44,04
09468 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,57	436558,86	4,50	37,14	37,59	37,73	44,04
09950 A	4033KB, Linge Singel, 20	162489,15	437049,61	1,50	37,14	37,59	37,73	44,04
10025_B	4033KA, Linge Singel, 11	162555,83	437090,54	4,50	37,14	37,59	37,73	44,04
10032 A	4033KB, Linge Singel, 12	162519,73	437093,89	1,50	37,14	37,59	37,73	44,04
01346 A	4054HA, Stationsweg, 27a	163322,04	436062,98	1,50	37,13	37,58	37,72	44,03
04860 B	4033KE, Gelderse Singel, 46	162343,20	437137,67	4,50	37,13	37,58	37,72	44,03
01530 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162958,64	436189,53	1,50	37,12	37,57	37,71	44,02
01800_A	4033AR, Panderweg, 1m	163623,72	437610,56	1,50	37,12	37,57	37,71	44,02
09624 B	4033KA, Linge Singel, 7	162564,06	437114,48	4,50	37,12	37,57	37,71	44,02
10061 A	4033KA, Linge Singel, 3	162586,98	437133,44	1,50	37,12	37,57	37,71	44,02
10120 B	4033AK, Veldstraat, 3	165186,16	438175,95	4,50	37,12	37,57	37,71	44,02
07083 A	4033KC, Gelderse Singel, 31	162443,27	437061,23	1,50	37,11	37,56	37,70	44,01
09652_A	4033KC, Gelderse Singel, 9	162514,84	437127,21	1,50	37,11	37,56	37,70	44,01
06391 B	4033KD, Gelderse Singel, 63	162296,88	437037,00	4,50	37,09	37,54	37,68	43,99
08347 B	4053HE, Molenstraat, 28	164496,42	436077,70	4,50	37,09	37,54	37,68	43,99
09621 A	4033KA, Linge Singel, 7	162566,59	437107,17	1,50	37,09	37,54	37,68	43,99
08881 B	4054HA, Stationsweg, 19	163094,29	436107,20	4,50	37,08	37,53	37,67	43,98
10042_A	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	162997,84	437779,96	1,50	37,08	37,53	37,67	43,98
15414 B	4053HW, Pottumsestraat, 11	165932,22	436404,97	4,50	37,08	37,53	37,67	43,98
08900 B	4054HA, Stationsweg, 21	163111,58	436094,61	4,50	37,07	37,52	37,66	43,97
09400 B	4054HB, Stationsweg, 4	163363,63	435984,88	4,50	37,07	37,52	37,66	43,97
10179 A	4054NG, Meersteeg, 4a	162671,26	437093,14	1,50	37,07	37,52	37,66	43,97
01078_A	4054HA, Stationsweg, 15	163051,16	436116,72	1,50	37,06	37,51	37,65	43,96
10050 B	4033KB, Linge Singel, 4	162555,51	437139,08	4,50	37,06	37,51	37,65	43,96
06303 A	4033KD, Gelderse Singel, 59	162321,48	437022,85	1,50	37,04	37,49	37,63	43,94
09638 B	4033KB, Linge Singel, 6	162543,26	437128,58	4,50	37,04	37,49	37,63	43,94
01441 A	4054HB, Stationsweg, 16	163654,95	435944,44	1,50	37,03	37,48	37,62	43,93
08334_A	4053HD, Molenstraat, 21	163828,15	435927,69	1,50	37,03	37,48	37,62	43,93
10020 A	4033KA, Linge Singel, 11	162554,48	437083,94	1,50	37,03	37,48	37,62	43,93
09377 A	4053JK, Saneringsweg, 7	164693,89	436785,25	1,50	37,02	37,47	37,61	43,92
09695 B	4033KB, Linge Singel, 2	162561,89	437173,44	4,50	37,02	37,47	37,61	43,92
09993 A	4033KA, Linge Singel, 13	162553,08	437078,79	1,50	37,02	37,47	37,61	43,92
04831_A	4033KE, Gelderse Singel, 38	162392,68	437124,00	1,50	37,01	37,46	37,60	43,91
17166 C	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	7,50	37,01	37,46	37,60	43,91
01749 A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162555,16	437212,88	1,50	37,00	37,45	37,59	43,90
04923 A	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,80	437160,31	1,50	37,00	37,45	37,59	43,90
06293 B	4033KB, Linge Singel, 30	162419,58	437018,50	4,50	37,00	37,45	37,59	43,90
17168_A	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	1,50	37,00	37,45	37,59	43,90
01744 A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162552,79	437201,49	1,50	36,99	37,44	37,58	43,89
06304 B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162317,95	437020,23	4,50	36,99	37,44	37,58	43,89
09626 A	4033KC, Gelderse Singel, 17	162493,04	437111,14	1,50	36,99	37,44	37,58	43,89
09965 B	4033KB, Linge Singel, 14	162517,38	437082,19	4,50	36,99	37,44	37,58	43,89
09893_B	4033KA, Linge Singel, 23	162498,58	437012,49	4,50	36,98	37,43	37,57	43,88
06657 B	4033KE, Gelderse Singel, 36	162383,63	437142,52	4,50	36,97	37,42	37,56	43,87
09884 B	4033KA, Linge Singel, 25	162496,78	437010,19	4,50	36,97	37,42	37,56	43,87
09892 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,87	437015,41	4,50	36,97	37,42	37,56	43,87
06022_A	4033KB, Linge Singel, 50	162389,13	436976,25	1,50	36,96	37,41	37,55	43,86

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09461 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164913,02	436226,83	4,50	36,96	37,41	37,55	43,86
09462 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164918,49	436230,24	4,50	36,96	37,41	37,55	43,86
10015 B	4033KC, Gelderse Singel, 19	162475,74	437090,94	4,50	36,96	37,41	37,55	43,86
10187 B	4054NG, Meersteeg, 13	162541,88	436981,69	4,50	36,96	37,41	37,55	43,86
17166_B	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	4,50	36,96	37,41	37,55	43,86
00995 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164064,44	436587,15	1,50	36,95	37,40	37,54	43,85
01745 A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162553,60	437196,30	1,50	36,95	37,40	37,54	43,85
09730 A	4033KE, Gelderse Singel, 8	162521,84	437181,86	1,50	36,95	37,40	37,54	43,85
09960 B	4033KA, Linge Singel, 17	162526,81	437056,98	4,50	36,95	37,40	37,54	43,85
10011_B	4033BD, J. van der Leeweg, 2	163869,35	438083,26	4,50	36,95	37,40	37,54	43,85
06658 A	4033KE, Gelderse Singel, 36	162382,79	437140,40	1,50	36,94	37,39	37,53	43,84
06783 A	4033KH, Liendense Singel, 7	162348,37	437190,62	1,50	36,94	37,39	37,53	43,84
09630 B	4033KB, Linge Singel, 8	162542,08	437113,99	4,50	36,94	37,39	37,53	43,84
10025 A	4033KA, Linge Singel, 11	162555,83	437090,54	1,50	36,94	37,39	37,53	43,84
10188_B	4054NG, Meersteeg, 13	162543,96	436976,55	4,50	36,94	37,39	37,53	43,84
10192 A	4054NG, Meersteeg, 13	162536,46	436962,79	1,50	36,94	37,39	37,53	43,84
09344 A	4053HE, Molenstraat, 32	164371,40	436034,13	1,50	36,93	37,38	37,52	43,83
09425 B	4054HA, Stationsweg, 23	163156,99	436091,52	4,50	36,93	37,38	37,52	43,83
09626 B	4033KC, Gelderse Singel, 17	162493,04	437111,14	4,50	36,93	37,38	37,52	43,83
06406_B	4033KD, Gelderse Singel, 57	162327,62	437036,35	4,50	36,92	37,37	37,51	43,82
06480 B	4033KG, Gelderse Singel, 74	162230,80	437074,31	4,50	36,92	37,37	37,51	43,82
06772 B	4033KH, Liendense Singel, 11	162316,93	437179,51	4,50	36,92	37,37	37,51	43,82
09825 B	4033AK, Veldstraat, 2	165068,00	437965,85	4,50	36,92	37,37	37,51	43,82
09987 B	4033KB, Linge Singel, 16	162505,81	437075,33	4,50	36,92	37,37	37,51	43,82
16047_B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165500,11	437635,83	4,50	36,92	37,37	37,51	43,82
05411 B	4033KK, Echteldse Singel, 3	162259,15	437258,76	4,50	36,91	37,36	37,50	43,81
07127 B	4033KJ, Liendense Singel, 28	162212,00	437159,96	4,50	36,91	37,36	37,50	43,81
09627 B	4033KC, Gelderse Singel, 17	162490,94	437105,41	4,50	36,91	37,36	37,50	43,81
09644 B	4033KC, Gelderse Singel, 15	162486,71	437121,90	4,50	36,91	37,36	37,50	43,81
09612_A	4033KB, Linge Singel, 10	162530,36	437109,31	1,50	36,90	37,35	37,49	43,80
09961 B	4033KA, Linge Singel, 17	162528,98	437053,29	4,50	36,90	37,35	37,49	43,80
10042 B	4033AH, Vogelenzangseweg, 52	162997,84	437779,96	4,50	36,90	37,35	37,49	43,80
10189 B	4054NG, Meersteeg, 13	162540,82	436972,41	4,50	36,90	37,35	37,49	43,80
06551 B	4033KG, Gelderse Singel, 68	162261,42	437085,48	4,50	36,89	37,34	37,48	43,79
09651_B	4033KC, Gelderse Singel, 9	162516,89	437132,94	4,50	36,89	37,34	37,48	43,79
10054 A	4033KC, Gelderse Singel, 13	162482,29	437135,94	1,50	36,89	37,34	37,48	43,79
10191 B	4054NG, Meersteeg, 13	162538,49	436970,76	4,50	36,89	37,34	37,48	43,79
07100 B	4033KC, Gelderse Singel, 45	162386,20	437059,71	4,50	36,88	37,33	37,47	43,78
09876 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,74	436995,77	4,50	36,88	37,33	37,47	43,78
09879_B	4033KA, Linge Singel, 25	162490,53	437007,74	4,50	36,88	37,33	37,47	43,78
09894 B	4033KA, Linge Singel, 21	162508,68	437028,39	4,50	36,88	37,33	37,47	43,78
09995 A	4033KA, Linge Singel, 13	162546,95	437076,21	1,50	36,88	37,33	37,47	43,78
04838 A	4033KE, Gelderse Singel, 38	162393,45	437126,36	1,50	36,87	37,32	37,46	43,77
06319 A	4033KB, Linge Singel, 26	162444,48	437024,05	1,50	36,87	37,32	37,46	43,77
09652_B	4033KC, Gelderse Singel, 9	162514,84	437127,21	4,50	36,87	37,32	37,46	43,77
09682 B	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,85	437154,56	4,50	36,87	37,32	37,46	43,77
09875 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,63	436999,69	4,50	36,87	37,32	37,46	43,77
10015 A	4033KC, Gelderse Singel, 19	162475,74	437090,94	1,50	36,87	37,32	37,46	43,77
01217 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164863,62	436439,54	1,50	36,86	37,31	37,45	43,76
06782_B	4033KH, Liendense Singel, 7	162350,16	437193,51	4,50	36,86	37,31	37,45	43,76
04806 A	4033KC, Gelderse Singel, 23	162460,64	437116,34	1,50	36,85	37,30	37,44	43,75
09901 B	4033KA, Linge Singel, 21	162512,83	437032,39	4,50	36,85	37,30	37,44	43,75
10034 B	4033KB, Linge Singel, 12	162521,13	437087,09	4,50	36,85	37,30	37,44	43,75
01477 A	4054NE, Brenksestraat, 2	162876,95	436177,57	1,50	36,84	37,29	37,43	43,74
09655_B	4033KC, Gelderse Singel, 11	162507,79	437146,99	4,50	36,84	37,29	37,43	43,74
09738 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162536,09	437194,39	4,50	36,84	37,29	37,43	43,74
05358 B	4033KN, Betuwe Singel, 12	162445,35	437246,20	4,50	36,83	37,28	37,42	43,73
07071 B	4033KB, Linge Singel, 46	162364,93	436966,00	4,50	36,83	37,28	37,42	43,73
09614_B	4033KB, Linge Singel, 10	162531,98	437101,09	4,50	36,83	37,28	37,42	43,73

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09977 A	4033KA, Linge Singel, 15	162542,06	437064,99	1,50	36,83	37,28	37,42	43,73
09988 B	4033KB, Linge Singel, 16	162507,38	437069,44	4,50	36,83	37,28	37,42	43,73
01751 A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162551,21	437207,07	1,50	36,82	37,27	37,41	43,72
09489 B	4053HE, Molenstraat, 46	163932,76	436018,40	4,50	36,82	37,27	37,41	43,72
10031_B	4033KB, Linge Singel, 12	162517,56	437097,63	4,50	36,82	37,27	37,41	43,72
10051 B	4033KB, Linge Singel, 4	162557,08	437133,24	4,50	36,82	37,27	37,41	43,72
10191 A	4054NG, Meersteeg, 13	162538,49	436970,76	1,50	36,82	37,27	37,41	43,72
09867 B	4033KA, Linge Singel, 29	162487,59	436985,32	4,50	36,81	37,26	37,40	43,71
09900 B	4033KA, Linge Singel, 21	162511,31	437036,98	4,50	36,81	37,26	37,40	43,71
10209_B	4033KA, Linge Singel, 19	162519,68	437044,04	4,50	36,81	37,26	37,40	43,71
06651 B	4033KG, Gelderse Singel, 50	162312,84	437141,62	4,50	36,80	37,25	37,39	43,70
09754 A	4033KM, Betuwe Singel, 11	162481,71	437213,72	1,50	36,80	37,25	37,39	43,70
09667 B	4033KB, Linge Singel, 2a	162565,90	437152,17	4,50	36,79	37,24	37,38	43,69
10189 A	4054NG, Meersteeg, 13	162540,82	436972,41	1,50	36,79	37,24	37,38	43,69
09385_B	4053HD, Molenstraat, 17	164238,71	435959,66	4,50	36,78	37,23	37,37	43,68
10192 B	4054NG, Meersteeg, 13	162536,46	436962,79	4,50	36,78	37,23	37,37	43,68
04247 A	4033KB, Linge Singel, 64	162437,39	436866,44	1,50	36,77	37,22	37,36	43,67
09456 B	4053JH, Veldsteeg, 2	165000,39	436190,75	4,50	36,77	37,22	37,36	43,67
09643 A	4033KC, Gelderse Singel, 15	162488,64	437124,53	4,50	36,77	37,22	37,36	43,67
08777_A	4054NG, Meersteeg, 2a	162493,22	436799,91	1,50	36,76	37,21	37,35	43,66
09644 A	4033KC, Gelderse Singel, 15	162486,71	437121,90	1,50	36,76	37,21	37,35	43,66
09343 A	4053HE, Molenstraat, 32	164370,09	436032,72	1,50	36,75	37,20	37,34	43,65
09390 A	4053HD, Molenstraat, 19	163880,96	435940,30	1,50	36,75	37,20	37,34	43,65
09733 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162532,64	437183,51	4,50	36,75	37,20	37,34	43,65
09345_A	4053HE, Molenstraat, 32	164373,02	436035,86	1,50	36,74	37,19	37,33	43,64
10033 A	4033KB, Linge Singel, 12	162520,86	437091,28	1,50	36,74	37,19	37,33	43,64
09861 B	4033KA, Linge Singel, 29	162482,44	436980,87	4,50	36,73	37,18	37,32	43,63
09970 B	4033KB, Linge Singel, 18	162497,26	437064,38	4,50	36,73	37,18	37,32	43,63
10187 A	4054NG, Meersteeg, 13	162541,88	436981,69	1,50	36,73	37,18	37,32	43,63
09436_B	4053HD, Molenstraat, 13	164427,14	435997,15	4,50	36,72	37,17	37,31	43,62
09642 B	4033KC, Gelderse Singel, 15	162485,49	437128,94	4,50	36,72	37,17	37,31	43,62
01424 A	4053JK, Saneringsweg, 9	164731,30	436812,56	1,50	36,71	37,16	37,30	43,61
08350 B	4053HE, Molenstraat, 28	164506,73	436079,65	4,50	36,71	37,16	37,30	43,61
16046 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165499,65	437632,63	4,50	36,71	37,16	37,30	43,61
04730_A	4033KA, Linge Singel, 33	162441,15	436943,34	1,50	36,70	37,15	37,29	43,60
08772 B	4054NG, Meersteeg, 2b	162491,81	436797,59	4,50	36,70	37,15	37,29	43,60
08776 B	4054NG, Meersteeg, 2a	162494,37	436807,13	4,50	36,70	37,15	37,29	43,60
09435 B	4053HD, Molenstraat, 13	164421,70	435994,93	4,50	36,70	37,15	37,29	43,60
09664 A	4033KA, Linge Singel, 1	162594,05	437148,77	1,50	36,70	37,15	37,29	43,60
09681_B	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,18	437159,82	4,50	36,70	37,15	37,29	43,60
09740 A	4033KE, Gelderse Singel, 6	162535,54	437187,39	1,50	36,70	37,15	37,29	43,60
10016 B	4033KC, Gelderse Singel, 19	162473,64	437085,26	4,50	36,70	37,15	37,29	43,60
10188 A	4054NG, Meersteeg, 13	162543,96	436976,55	1,50	36,70	37,15	37,29	43,60
01476 A	4054NE, Brenksestraat, 2	162871,22	436183,24	1,50	36,69	37,14	37,28	43,59
08900_A	4054HA, Stationsweg, 21	163111,58	436094,61	1,50	36,69	37,14	37,28	43,59
09385 A	4053HD, Molenstraat, 17	164238,71	435959,66	1,50	36,69	37,14	37,28	43,59
10094 B	4033AH, Vogelenzangseweg, 50	162984,56	437826,38	4,50	36,69	37,14	37,28	43,59
04737 A	4033KA, Linge Singel, 35	162430,55	436951,20	1,50	36,68	37,13	37,27	43,58
09731 A	4033KE, Gelderse Singel, 8	162519,39	437177,91	1,50	36,68	37,13	37,27	43,58
06095_B	4033KA, Linge Singel, 43	162440,28	436990,70	4,50	36,67	37,12	37,26	43,57
09388 A	4053HD, Molenstraat, 19	163893,34	435940,83	1,50	36,67	37,12	37,26	43,57
09434 B	4053HD, Molenstraat, 13	164416,57	435993,28	4,50	36,67	37,12	37,26	43,57
09685 A	4033KE, Gelderse Singel, 14	162483,44	437161,74	1,50	36,67	37,12	37,26	43,57
10054 B	4033KC, Gelderse Singel, 13	162482,29	437135,94	4,50	36,67	37,12	37,26	43,57
09641_B	4033KB, Linge Singel, 6	162545,88	437118,84	4,50	36,66	37,11	37,25	43,56
09696 A	4033KB, Linge Singel, 2	162561,79	437168,61	1,50	36,66	37,11	37,25	43,56
09901 A	4033KA, Linge Singel, 21	162512,83	437032,39	1,50	36,66	37,11	37,25	43,56
10122 B	4033AK, Veldstraat, 3	165182,07	438180,54	4,50	36,66	37,11	37,25	43,56
05247_B	4033KM, Betuwe Singel, 23	162401,95	437216,36	4,50	36,65	37,10	37,24	43,55

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Turbines Vestas V172 Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09669 B	4033KB, Linge Singel, 2a	162560,20	437147,82	4,50	36,65	37,10	37,24	43,55
09732 B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162516,14	437175,76	4,50	36,65	37,10	37,24	43,55
09858 B	4033KA, Linge Singel, 31	162481,75	436969,47	4,50	36,65	37,10	37,24	43,55
01533 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162966,69	436185,49	1,50	36,64	37,09	37,23	43,54
08340_B	4053HD, Molenstraat, 21	163808,68	435908,13	4,50	36,64	37,09	37,23	43,54
08342 B	4053HD, Molenstraat, 21	163813,94	435914,80	4,50	36,64	37,09	37,23	43,54
09849 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162475,99	436952,07	4,50	36,64	37,09	37,23	43,54
09892 A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,87	437015,41	1,50	36,64	37,09	37,23	43,54
01502 A	4053JH, Veldsteeg, 4	164897,32	436365,08	1,50	36,63	37,08	37,22	43,53
04313_B	4033KA, Linge Singel, 31b	162469,64	436931,52	4,50	36,63	37,08	37,22	43,53
09337 B	4053HE, Molenstraat, 32	164374,46	436045,37	4,50	36,63	37,08	37,22	43,53
09705 A	4033KE, Gelderse Singel, 12	162498,34	437171,09	1,50	36,63	37,08	37,22	43,53
09860 B	4033KA, Linge Singel, 31	162476,79	436965,52	4,50	36,63	37,08	37,22	43,53
10086 B	4033AH, Vogelenzangseweg, 50	162980,37	437814,79	4,50	36,63	37,08	37,22	43,53
06305_B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162316,93	437018,10	4,50	36,62	37,07	37,21	43,52
06350 B	4033KB, Linge Singel, 24	162469,35	437034,18	4,50	36,62	37,07	37,21	43,52
09847 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,39	436958,22	4,50	36,62	37,07	37,21	43,52
09894 A	4033KA, Linge Singel, 21	162508,68	437028,39	1,50	36,62	37,07	37,21	43,52
04805 A	4033KC, Gelderse Singel, 23	162461,69	437118,66	1,50	36,61	37,06	37,20	43,51
04906_A	4033KE, Gelderse Singel, 22	162455,29	437154,44	1,50	36,61	37,06	37,20	43,51
06143 A	4033KB, Linge Singel, 40	162342,13	436991,15	1,50	36,61	37,06	37,20	43,51
06340 B	4033KB, Linge Singel, 24	162468,13	437031,05	4,50	36,61	37,06	37,20	43,51
07085 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162437,22	437056,87	4,50	36,61	37,06	37,20	43,51
15414 A	4053HW, Pottumsestraat, 11	165932,22	436404,97	1,50	36,61	37,06	37,20	43,51
04993_B	4033KJ, Liendense Singel, 30	162202,30	437177,46	4,50	36,60	37,05	37,19	43,50
09665 B	4033KA, Linge Singel, 1	162591,82	437147,86	4,50	36,60	37,05	37,19	43,50
09698 A	4033KB, Linge Singel, 2	162557,69	437163,41	1,50	36,60	37,05	37,19	43,50
01831 A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162523,91	437244,10	1,50	36,59	37,04	37,18	43,49
06294 B	4033KB, Linge Singel, 30	162418,55	437016,18	4,50	36,59	37,04	37,18	43,49
06341_B	4033KB, Linge Singel, 24	162462,33	437029,20	4,50	36,59	37,04	37,18	43,49
06400 B	4033KD, Gelderse Singel, 49	162369,90	437036,48	4,50	36,59	37,04	37,18	43,49
09488 B	4053HE, Molenstraat, 46	163935,29	436010,81	4,50	36,59	37,04	37,18	43,49
09884 A	4033KA, Linge Singel, 25	162496,78	437010,19	1,50	36,59	37,04	37,18	43,49
09934 B	4033KB, Linge Singel, 22	162482,25	437040,22	4,50	36,59	37,04	37,18	43,49
09951_B	4033KB, Linge Singel, 20	162488,37	437045,13	4,50	36,59	37,04	37,18	43,49
01498 A	4053JH, Veldsteeg, 4	164899,75	436358,46	1,50	36,58	37,03	37,17	43,48
04260 B	4033KB, Linge Singel, 66	162454,29	436887,96	4,50	36,58	37,03	37,17	43,48
04287 A	4033KB, Linge Singel, 58	162422,31	436912,96	1,50	36,58	37,03	37,17	43,48
04736 A	4033KA, Linge Singel, 35	162431,56	436956,60	1,50	36,58	37,03	37,17	43,48
06434_B	4033KG, Gelderse Singel, 80	162214,60	437049,11	4,50	36,58	37,03	37,17	43,48
09706 B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162495,34	437167,31	4,50	36,58	37,03	37,17	43,48
10087 B	4033AH, Vogelenzangseweg, 50	162976,60	437809,56	4,50	36,58	37,03	37,17	43,48
09849 A	4033KA, Linge Singel, 31a	162475,99	436952,07	1,50	36,57	37,02	37,16	43,47
09893 A	4033KA, Linge Singel, 23	162498,58	437012,49	1,50	36,57	37,02	37,16	43,47
10178_B	4054NG, Meersteeg, 4	162688,13	437169,08	4,50	36,57	37,02	37,16	43,47
01775 A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162520,01	437213,76	1,50	36,56	37,01	37,15	43,46
04356 A	4054NG, Meersteeg, 11	162389,85	436724,43	1,50	36,56	37,01	37,15	43,46
05319 B	4033KK, Echteldse Singel, 9	162222,69	437238,40	4,50	36,56	37,01	37,15	43,46
09382 B	4053HD, Molenstraat, 17	164244,04	435964,35	4,50	36,56	37,01	37,15	43,46
09867_A	4033KA, Linge Singel, 29	162487,59	436985,32	1,50	36,56	37,01	37,15	43,46
04356 B	4054NG, Meersteeg, 11	162389,85	436724,43	4,50	36,55	37,00	37,14	43,45
06425 A	4033KC, Gelderse Singel, 47	162383,43	437041,30	1,50	36,55	37,00	37,14	43,45
01536 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162973,68	436186,88	1,50	36,54	36,99	37,13	43,44
04310 B	4033KA, Linge Singel, 31b	162464,73	436944,30	4,50	36,54	36,99	37,13	43,44
04946_A	4033KE, Gelderse Singel, 20	162448,94	437168,14	1,50	36,54	36,99	37,13	43,44
06118 B	4033KA, Linge Singel, 45	162452,45	437003,88	4,50	36,54	36,99	37,13	43,44
09637 B	4033KB, Linge Singel, 6	162540,21	437131,03	4,50	36,54	36,99	37,13	43,44
04295 B	4033KA, Linge Singel, 31c	162467,19	436927,12	4,50	36,53	36,98	37,12	43,43
06121_B	4033KA, Linge Singel, 45	162445,83	436992,30	4,50	36,53	36,98	37,12	43,43

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
00985 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164063,11	436607,91	1,50	42,76	43,21	39,56	47,04
00998 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164047,02	436596,00	1,50	43,02	43,47	39,37	47,04
01007 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163303,85	436305,97	1,50	41,10	41,55	39,96	46,72
01735 A	4033BD, J. van der Leeweg, 8	164643,38	437879,85	1,50	40,10	40,55	40,26	46,67
09902_B	4033AR, Panderweg, 2	163608,56	437519,21	4,50	41,22	41,67	39,31	46,31
01006 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163301,88	436307,15	1,50	41,61	42,06	39,04	46,28
01003 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163309,51	436322,37	1,50	41,18	41,63	39,19	46,22
01734 A	4033BD, J. van der Leeweg, 8	164650,30	437882,23	1,50	39,56	40,01	39,76	46,16
00984 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164054,59	436611,00	1,50	41,95	42,40	38,49	46,08
08893_B	4054HA, Stationsweg, 19	163107,14	436108,13	4,50	40,63	41,08	39,23	46,07
00977 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163232,87	436280,57	1,50	40,57	41,02	39,09	45,95
01016 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163272,91	436315,04	1,50	40,91	41,36	38,80	45,87
01002 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163301,16	436325,29	1,50	40,89	41,34	38,79	45,86
01215 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164856,33	436442,23	1,50	39,27	39,72	39,39	45,81
08893_A	4054HA, Stationsweg, 19	163107,14	436108,13	1,50	40,17	40,62	38,85	45,67
01001 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163292,95	436328,40	1,50	40,46	40,91	38,67	45,63
01672 A	4033AR, Panderweg, 1	163611,61	437619,56	1,50	40,36	40,81	38,69	45,62
01488 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163065,28	436242,29	1,50	40,37	40,82	38,51	45,50
08888 B	4054HA, Stationsweg, 19	163105,18	436130,05	4,50	39,83	40,28	38,75	45,49
00983_A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163227,44	436282,54	1,50	40,12	40,57	38,50	45,41
01005 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163299,66	436309,68	1,50	40,22	40,67	38,45	45,41
01008 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163306,13	436303,45	1,50	40,01	40,46	38,55	45,41
01000 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163284,38	436331,64	1,50	40,23	40,68	38,38	45,36
01244 A	4054HA, Stationsweg, 17	163059,77	436117,02	1,50	39,84	40,29	38,41	45,26
00987_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164079,69	436601,74	1,50	40,97	41,42	37,77	45,25
01799 A	4033AR, Panderweg, 1m	163628,94	437603,91	1,50	40,03	40,48	38,20	45,18
01671 A	4033AR, Panderweg, 1	163617,14	437620,76	1,50	39,19	39,64	38,45	45,10
00986 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164071,28	436604,90	1,50	40,77	41,22	37,63	45,09
09469 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,82	436555,56	4,50	38,23	38,68	38,75	45,08
09575_B	4054HB, Stationsweg, 2	163283,75	436010,29	4,50	39,94	40,39	38,02	45,03
09933 B	4033AR, Panderweg, 2	163613,76	437519,11	4,50	40,04	40,49	37,87	44,96
10102 B	4033AK, Veldstraat, 4	165040,38	437854,44	4,50	38,31	38,76	38,53	44,93
09903 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,36	437522,04	4,50	40,69	41,14	37,37	44,90
10027 B	4033KA, Linge Singel, 11	162553,96	437086,33	4,50	39,51	39,96	37,97	44,85
09474_B	4053HE, Molenstraat, 10	165294,76	436085,66	4,50	38,20	38,65	38,45	44,84
00982 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163220,03	436279,88	1,50	39,68	40,13	37,84	44,82
01243 A	4054HA, Stationsweg, 17	163060,29	436120,45	1,50	39,08	39,53	38,06	44,79
08889 B	4054HA, Stationsweg, 19	163106,12	436128,17	4,50	39,72	40,17	37,75	44,77
09575 A	4054HB, Stationsweg, 2	163283,75	436010,29	1,50	39,56	40,01	37,79	44,75
09469_A	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,82	436555,56	1,50	37,86	38,31	38,40	44,73
01077 A	4054HA, Stationsweg, 15	163052,22	436121,61	1,50	39,04	39,49	37,98	44,72
09697 B	4033KB, Linge Singel, 2	162560,64	437166,54	4,50	39,37	39,82	37,80	44,69
09891 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,86	437018,39	4,50	39,23	39,68	37,81	44,66
09848 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,78	436954,14	4,50	39,21	39,66	37,81	44,65
10181_B	4054NG, Meersteeg, 4a	162667,10	437087,61	4,50	39,04	39,49	37,87	44,64
00940 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164405,62	436739,86	1,50	39,41	39,86	37,69	44,63
10027 A	4033KA, Linge Singel, 11	162553,96	437086,33	1,50	39,23	39,68	37,73	44,60
08898 B	4054HA, Stationsweg, 21	163109,66	436103,51	4,50	39,44	39,89	37,57	44,56
09640 B	4033KB, Linge Singel, 6	162545,66	437122,98	4,50	39,24	39,69	37,62	44,53
00942_A	4053JK, Saneringsweg, 5	164422,66	436733,62	1,50	38,93	39,38	37,75	44,52
09474 A	4053HE, Molenstraat, 10	165294,76	436085,66	1,50	37,87	38,32	38,13	44,52
00990 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164073,49	436580,58	1,50	40,55	41,00	36,78	44,50
09848 A	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,78	436954,14	1,50	39,04	39,49	37,67	44,50
09866 B	4033KA, Linge Singel, 29	162486,28	436987,39	4,50	38,94	39,39	37,71	44,50
09613_B	4033KB, Linge Singel, 10	162532,46	437105,38	4,50	39,25	39,70	37,56	44,49
01487 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163057,36	436245,47	1,50	39,05	39,50	37,60	44,46
17168 C	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	7,50	37,92	38,37	38,03	44,46
10100 B	4033AK, Veldstraat, 4	165046,21	437856,21	4,50	37,76	38,21	38,03	44,42
01643_A	4033AR, Panderweg, 4	163730,14	437515,46	1,50	38,07	38,52	37,92	44,41

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09904 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,11	437524,21	4,50	40,44	40,89	36,68	44,40
01670 A	4033AR, Panderweg, 1	163618,54	437626,86	1,50	38,99	39,44	37,52	44,38
09739 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162536,14	437189,96	4,50	39,10	39,55	37,47	44,38
09949 B	4033KB, Linge Singel, 20	162486,64	437051,59	4,50	38,99	39,44	37,48	44,35
04731_B	4033KA, Linge Singel, 33	162437,64	436941,81	4,50	38,88	39,33	37,51	44,34
09903 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,36	437522,04	1,50	40,17	40,62	36,77	44,33
17168 B	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	4,50	37,78	38,23	37,91	44,33
09576 B	4054HB, Stationsweg, 2	163286,13	436006,56	4,50	39,58	40,03	37,12	44,32
09825 A	4033AK, Veldstraat, 2	165068,00	437965,85	1,50	37,80	38,25	37,89	44,32
01531_A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162962,11	436188,44	1,50	38,31	38,76	37,66	44,28
09461 A	4053JH, Veldsteeg, 3	164913,02	436226,83	1,50	37,74	38,19	37,84	44,27
09891 A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,86	437018,39	1,50	38,80	39,25	37,45	44,27
09377 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164693,89	436785,25	4,50	37,45	37,90	37,92	44,26
05051 B	4033KE, Gelderse Singel, 18	162444,14	437180,86	4,50	38,83	39,28	37,40	44,25
00994_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164064,55	436583,92	1,50	40,74	41,19	36,12	44,23
01798 A	4033AR, Panderweg, 1m	163637,33	437604,94	1,50	38,58	39,03	37,46	44,22
04730 B	4033KA, Linge Singel, 33	162441,15	436943,34	4,50	38,76	39,21	37,39	44,22
01018 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163278,06	436319,92	1,50	38,22	38,67	37,59	44,21
01489 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163073,29	436239,45	1,50	38,50	38,95	37,49	44,21
01644_A	4033AR, Panderweg, 4	163725,06	437512,21	1,50	37,52	37,97	37,83	44,21
04258 A	4033KB, Linge Singel, 66	162456,99	436897,86	1,50	38,67	39,12	37,38	44,19
04258 B	4033KB, Linge Singel, 66	162456,99	436897,86	4,50	38,70	39,15	37,35	44,17
06587 B	4033KC, Gelderse Singel, 27	162438,63	437103,00	4,50	38,85	39,30	37,27	44,17
09376 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164689,97	436791,88	4,50	37,38	37,83	37,81	44,16
01532_A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162962,25	436186,06	1,50	38,55	39,00	37,38	44,15
09866 A	4033KA, Linge Singel, 29	162486,28	436987,39	1,50	38,56	39,01	37,36	44,14
09460 A	4053JH, Veldsteeg, 3	164909,37	436225,22	1,50	37,26	37,71	37,80	44,13
10102 A	4033AK, Veldstraat, 4	165040,38	437854,44	1,50	37,51	37,96	37,72	44,12
01486 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163046,92	436247,97	1,50	38,57	39,02	37,32	44,11
10033_B	4033KB, Linge Singel, 12	162520,86	437091,28	4,50	38,53	38,98	37,30	44,09
05993 B	4033KA, Linge Singel, 37	162424,44	436972,61	4,50	38,61	39,06	37,23	44,06
16048 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165498,95	437637,42	4,50	37,52	37,97	37,62	44,05
04736 B	4033KA, Linge Singel, 35	162431,56	436956,60	4,50	38,50	38,95	37,23	44,03
09692 B	4033KE, Gelderse Singel, 14	162484,14	437164,16	4,50	38,74	39,19	37,12	44,03
01426_A	4053JK, Saneringsweg, 9	164737,72	436802,50	1,50	37,16	37,61	37,69	44,02
08890 A	4054HA, Stationsweg, 19	163107,37	436126,24	4,50	38,72	39,17	37,11	44,02
08892 B	4054HA, Stationsweg, 19	163107,70	436115,59	4,50	38,59	39,04	37,18	44,02
08898 A	4054HA, Stationsweg, 21	163109,66	436103,51	1,50	38,88	39,33	37,01	44,00
09948 B	4033KB, Linge Singel, 20	162486,68	437053,36	4,50	38,70	39,15	37,09	44,00
01212_A	4053JH, Veldsteeg, 6	164846,24	436438,58	1,50	37,69	38,14	37,46	43,97
09468 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,57	436558,86	4,50	37,15	37,60	37,60	43,95
01088 A	4054HA, Stationsweg, 11	163041,96	436118,71	1,50	37,70	38,15	37,41	43,94
01216 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164859,04	436443,86	1,50	37,56	38,01	37,47	43,94
09468 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,57	436558,86	1,50	37,64	38,09	37,44	43,94
05976_B	4033KA, Linge Singel, 49	162448,83	436965,24	4,50	38,36	38,81	37,13	43,92
09462 A	4053JH, Veldsteeg, 3	164918,49	436230,24	1,50	37,40	37,85	37,47	43,91
04246 B	4033KB, Linge Singel, 64	162438,59	436868,46	4,50	38,44	38,89	37,07	43,90
09377 A	4053JK, Saneringsweg, 7	164693,89	436785,25	1,50	37,05	37,50	37,57	43,90
08887 B	4054HA, Stationsweg, 19	163101,35	436132,37	4,50	38,53	38,98	37,01	43,89
09576_A	4054HB, Stationsweg, 2	163286,13	436006,56	1,50	39,04	39,49	36,75	43,89
04805 B	4033KC, Gelderse Singel, 23	162461,69	437118,66	4,50	38,63	39,08	36,94	43,87
01494 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163053,39	436214,72	1,50	38,00	38,45	37,19	43,86
09824 B	4033AK, Veldstraat, 2	165068,44	437957,96	4,50	37,29	37,74	37,45	43,86
06528 B	4033KC, Gelderse Singel, 29	162443,13	437087,00	4,50	38,39	38,84	37,01	43,84
08891_A	4054HA, Stationsweg, 19	163108,10	436121,33	4,50	38,45	38,90	36,97	43,83
09904 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,11	437524,21	1,50	39,91	40,36	36,07	43,82
01079 A	4054HA, Stationsweg, 15	163050,68	436111,95	1,50	37,64	38,09	37,26	43,81
08332 B	4053HD, Molenstraat, 21	163815,60	435935,51	4,50	39,79	40,24	36,15	43,81
10204_B	4054NG, Meersteeg, 4b	162725,16	437155,19	4,50	38,59	39,04	36,84	43,79

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
07084 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162438,86	437058,76	4,50	38,19	38,64	36,99	43,77
09830 B	4033AK, Veldstraat, 2	165073,25	437958,08	4,50	37,20	37,65	37,35	43,77
09950 B	4033KB, Linge Singel, 20	162489,15	437049,61	4,50	38,21	38,66	36,95	43,75
05239 B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162458,75	437213,80	4,50	38,59	39,04	36,76	43,74
06022_B	4033KB, Linge Singel, 50	162389,13	436976,25	4,50	38,31	38,76	36,90	43,74
09740 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162535,54	437187,39	4,50	38,21	38,66	36,92	43,73
15414 B	4053HW, Pottumsestraat, 11	165932,22	436404,97	4,50	37,08	37,53	37,34	43,73
06086 B	4033KA, Linge Singel, 41	162428,97	436991,01	4,50	38,20	38,65	36,90	43,71
10100 A	4033AK, Veldstraat, 4	165046,21	437856,21	1,50	37,04	37,49	37,32	43,71
04923_B	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,80	437160,31	4,50	38,43	38,88	36,77	43,69
10180 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162669,06	437089,61	4,50	37,67	38,12	37,09	43,69
10203 B	4054NG, Meersteeg, 4b	162729,34	437163,34	4,50	38,55	39,00	36,71	43,69
06746 B	4033KC, Gelderse Singel, 35	162415,78	437070,96	4,50	38,32	38,77	36,79	43,67
08331 B	4053HD, Molenstraat, 21	163813,17	435940,88	4,50	39,69	40,14	35,95	43,66
01481_A	4054NE, Brenksestraat, 2	162865,55	436186,75	1,50	38,04	38,49	36,89	43,65
00951 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164397,05	436724,43	1,50	39,34	39,79	36,17	43,64
04982 B	4033KE, Gelderse Singel, 28	162401,55	437174,26	4,50	38,38	38,83	36,72	43,64
08964 B	4054HA, Stationsweg, 31	163542,71	436025,73	4,50	38,87	39,32	36,46	43,64
04806 B	4033KC, Gelderse Singel, 23	162460,64	437116,34	4,50	38,09	38,54	36,84	43,63
17166_C	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	7,50	37,01	37,46	37,23	43,63
04312 B	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,93	436933,74	4,50	38,36	38,81	36,70	43,62
08332 A	4053HD, Molenstraat, 21	163815,60	435935,51	1,50	39,60	40,05	35,95	43,62
17168 A	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	1,50	36,99	37,44	37,22	43,62
01484 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163037,50	436244,62	1,50	38,09	38,54	36,81	43,61
05028_B	4033KE, Gelderse Singel, 30	162392,65	437188,62	4,50	38,35	38,80	36,68	43,61
05052 B	4033KE, Gelderse Singel, 18	162442,99	437178,79	4,50	38,36	38,81	36,67	43,60
17166 B	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	4,50	36,97	37,42	37,21	43,60
08899 B	4054HA, Stationsweg, 21	163112,73	436100,90	4,50	38,19	38,64	36,73	43,59
08975 B	4053HE, Molenstraat, 36	164060,51	436008,19	4,50	39,23	39,68	36,14	43,58
09079_B	4054HA, Stationsweg, 7	162998,40	436123,31	4,50	38,16	38,61	36,73	43,58
10026 B	4033KA, Linge Singel, 11	162553,53	437088,49	4,50	38,50	38,95	36,54	43,56
09424 B	4054HA, Stationsweg, 23	163151,81	436096,09	4,50	38,25	38,70	36,64	43,55
09491 B	4053HE, Molenstraat, 46	163938,29	436024,14	4,50	39,53	39,98	35,84	43,53
08333 B	4053HD, Molenstraat, 21	163820,10	435935,52	4,50	38,73	39,18	36,34	43,51
09705_B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162498,34	437171,09	4,50	37,95	38,40	36,73	43,51
10032 B	4033KB, Linge Singel, 12	162519,73	437093,89	4,50	38,44	38,89	36,48	43,50
09612 B	4033KB, Linge Singel, 10	162530,36	437109,31	4,50	38,47	38,92	36,44	43,49
04737 B	4033KA, Linge Singel, 35	162430,55	436951,20	4,50	37,80	38,25	36,75	43,48
04831 B	4033KE, Gelderse Singel, 38	162392,68	437124,00	4,50	38,14	38,59	36,59	43,48
09949_A	4033KB, Linge Singel, 20	162486,64	437051,59	1,50	38,04	38,49	36,64	43,48
04312 A	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,93	436933,74	1,50	38,17	38,62	36,57	43,47
06546 B	4033KC, Gelderse Singel, 41	162378,93	437088,60	4,50	38,15	38,60	36,57	43,47
08942 A	4054NE, Brenksestraat, 6	162733,29	436208,77	1,50	37,61	38,06	36,80	43,47
09078 B	4054HA, Stationsweg, 7	162994,97	436125,90	4,50	38,09	38,54	36,61	43,47
09399_B	4054HB, Stationsweg, 4	163361,86	435991,64	4,50	38,52	38,97	36,39	43,47
01217 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164863,62	436439,54	1,50	36,86	37,31	37,05	43,46
01502 A	4053JH, Veldsteeg, 4	164897,32	436365,08	1,50	36,63	37,08	37,12	43,46
09696 B	4033KB, Linge Singel, 2	162561,79	437168,61	4,50	38,41	38,86	36,43	43,46
04838 B	4033KE, Gelderse Singel, 38	162393,45	437126,36	4,50	38,13	38,58	36,55	43,45
06087_B	4033KA, Linge Singel, 41	162426,58	436988,62	4,50	37,79	38,24	36,70	43,45
09639 B	4033KB, Linge Singel, 6	162544,48	437125,59	4,50	38,45	38,90	36,40	43,45
08331 A	4053HD, Molenstraat, 21	163813,17	435940,88	1,50	39,46	39,91	35,74	43,44
09685 B	4033KE, Gelderse Singel, 14	162483,44	437161,74	4,50	37,93	38,38	36,63	43,44
16883 C	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	7,50	37,97	38,42	36,62	43,44
10120_B	4033AK, Veldstraat, 3	165186,16	438175,95	4,50	37,02	37,47	36,96	43,43
05239 A	4033KM, Betuwe Singel, 15	162458,75	437213,80	1,50	38,23	38,68	36,45	43,41
00950 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164392,73	436717,00	1,50	38,86	39,31	36,08	43,40
01448 A	4054HB, Stationsweg, 8	163412,11	435999,00	1,50	38,49	38,94	36,30	43,40
06186_B	4033KB, Linge Singel, 36	162376,33	437005,60	4,50	37,99	38,44	36,54	43,40

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
08954 A	4054HA, Stationsweg, 31	163548,49	436018,79	1,50	39,46	39,91	35,66	43,39
01234 A	4054HA, Stationsweg, 9	163028,58	436125,37	1,50	38,02	38,47	36,51	43,38
09730 B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162521,84	437181,86	4,50	38,04	38,49	36,49	43,38
10179 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162671,26	437093,14	4,50	38,14	38,59	36,45	43,38
01213_A	4053JH, Veldsteeg, 6	164851,42	436439,98	1,50	36,51	36,96	37,04	43,37
04247 B	4033KB, Linge Singel, 64	162437,39	436866,44	4,50	37,73	38,18	36,60	43,36
08777 B	4054NG, Meersteeg, 2a	162493,22	436799,91	4,50	37,35	37,80	36,76	43,36
01485 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163028,08	436241,28	1,50	37,86	38,31	36,53	43,35
16047 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165500,11	437635,83	4,50	36,85	37,30	36,91	43,35
09077_B	4054HA, Stationsweg, 7	162987,37	436123,70	4,50	37,95	38,40	36,48	43,34
09399 A	4054HB, Stationsweg, 4	163361,86	435991,64	1,50	38,32	38,77	36,29	43,34
01235 A	4054HA, Stationsweg, 17	163061,64	436111,70	1,50	37,86	38,31	36,49	43,32
01242 A	4054HA, Stationsweg, 17	163058,93	436122,66	1,50	37,85	38,30	36,49	43,32
01455 A	4054HA, Stationsweg, 29	163428,68	436055,03	1,50	39,38	39,83	35,59	43,32
06065_B	4033KA, Linge Singel, 39	162422,08	436983,01	4,50	37,65	38,10	36,58	43,32
06658 B	4033KE, Gelderse Singel, 36	162382,79	437140,40	4,50	38,00	38,45	36,43	43,32
09825 B	4033AK, Veldstraat, 2	165068,00	437965,85	4,50	36,79	37,24	36,89	43,32
16882 C	4054HA, Stationsweg, 3	162793,26	436053,36	7,50	37,61	38,06	36,60	43,32
08333 A	4053HD, Molenstraat, 21	163820,10	435935,52	1,50	38,59	39,04	36,11	43,31
09697_A	4033KB, Linge Singel, 2	162560,64	437166,54	1,50	37,84	38,29	36,49	43,31
09704 B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162499,00	437173,61	4,50	37,85	38,30	36,48	43,31
10176 B	4054NG, Meersteeg, 4	162702,14	437158,14	4,50	38,07	38,52	36,37	43,31
04722 B	4033KA, Linge Singel, 33	162437,69	436937,54	4,50	37,62	38,07	36,54	43,28
15414 A	4053HW, Pottumsestraat, 11	165932,22	436404,97	1,50	36,61	37,06	36,89	43,28
00979_A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163229,22	436271,89	1,50	38,60	39,05	36,03	43,27
08610 B	4053HV, Oudesteeg, 5a	165033,03	436038,60	4,50	36,42	36,87	36,94	43,27
09890 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,59	437020,72	4,50	38,12	38,57	36,30	43,27
10026 A	4033KA, Linge Singel, 11	162553,53	437088,49	1,50	38,18	38,63	36,27	43,27
16046 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165499,65	437632,63	4,50	36,64	37,09	36,85	43,25
09902_A	4033AR, Panderweg, 2	163608,56	437519,21	1,50	38,90	39,35	35,80	43,24
01498 A	4053JH, Veldsteeg, 4	164899,75	436358,46	1,50	36,58	37,03	36,84	43,23
06089 B	4033KA, Linge Singel, 41	162422,58	436986,15	4,50	37,47	37,92	36,52	43,23
09214 B	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163412,51	435961,75	4,50	38,38	38,83	36,10	43,23
01639 A	4033AR, Panderweg, 4	163715,61	437519,16	1,50	38,69	39,14	35,88	43,21
04731_A	4033KA, Linge Singel, 33	162437,64	436941,81	1,50	37,65	38,10	36,43	43,21
09398 B	4054HB, Stationsweg, 4	163359,70	435995,29	4,50	39,16	39,61	35,57	43,21
09397 B	4054HB, Stationsweg, 4	163354,68	435999,83	4,50	38,28	38,73	36,11	43,20
06023 B	4033KB, Linge Singel, 50	162385,65	436973,48	4,50	37,59	38,04	36,42	43,19
06303 B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162321,48	437022,85	4,50	37,81	38,26	36,31	43,18
09462_B	4053JH, Veldsteeg, 3	164918,49	436230,24	4,50	36,95	37,40	36,65	43,18
01425 A	4053JK, Saneringsweg, 9	164736,00	436811,61	1,50	36,35	36,80	36,83	43,17
01750 A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162553,37	437210,18	1,50	37,89	38,34	36,26	43,17
07084 A	4033KC, Gelderse Singel, 31	162438,86	437058,76	1,50	37,60	38,05	36,39	43,17
09461 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164913,02	436226,83	4,50	36,95	37,40	36,64	43,17
16883_B	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	4,50	37,66	38,11	36,36	43,17
09692 A	4033KE, Gelderse Singel, 14	162484,14	437164,16	1,50	37,90	38,35	36,23	43,16
01076 A	4054HA, Stationsweg, 15	163050,31	436124,08	1,50	37,73	38,18	36,30	43,15
01454 A	4054HA, Stationsweg, 29	163428,05	436058,01	1,50	39,29	39,74	35,35	43,15
01564 A	4054HB, Stationsweg, 14	163574,37	435957,84	1,50	38,38	38,83	35,97	43,15
09948_A	4033KB, Linge Singel, 20	162486,68	437053,36	1,50	37,79	38,24	36,27	43,15
10191 B	4054NG, Meersteeg, 13	162538,49	436970,76	4,50	37,03	37,48	36,59	43,15
06088 B	4033KA, Linge Singel, 41	162425,56	436986,44	4,50	38,08	38,53	36,12	43,14
10181 A	4054NG, Meersteeg, 4a	162667,10	437087,61	1,50	37,70	38,15	36,29	43,13
01645 A	4033AR, Panderweg, 4	163720,09	437516,46	1,50	38,28	38,73	35,98	43,12
09877_B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,93	436991,30	4,50	37,78	38,23	36,24	43,12
10191 A	4054NG, Meersteeg, 13	162538,49	436970,76	1,50	36,95	37,40	36,57	43,12
10164 B	4054NG, Meersteeg, 4	162680,93	437161,15	4,50	37,80	38,25	36,21	43,11
01012 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163292,64	436303,84	1,50	36,76	37,21	36,61	43,10
01087_A	4054HA, Stationsweg, 11	163036,95	436123,70	1,50	37,70	38,15	36,24	43,10

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
05370 B	4033KM, Betuwe Singel, 27	162360,95	437241,06	4,50	37,91	38,36	36,15	43,10
06260 B	4033KB, Linge Singel, 32	162401,08	437015,15	4,50	37,50	37,95	36,33	43,10
09878 B	4033KA, Linge Singel, 27	162485,09	436989,27	4,50	37,83	38,28	36,17	43,09
06747 B	4033KC, Gelderse Singel, 35	162413,74	437068,94	4,50	37,48	37,93	36,31	43,08
09079_A	4054HA, Stationsweg, 7	162998,40	436123,31	1,50	37,65	38,10	36,24	43,08
06088 A	4033KA, Linge Singel, 41	162425,56	436986,44	1,50	37,56	38,01	36,26	43,07
09078 A	4054HA, Stationsweg, 7	162994,97	436125,90	1,50	37,60	38,05	36,24	43,07
06783 B	4033KH, Liendense Singel, 7	162348,37	437190,62	4,50	37,80	38,25	36,14	43,06
01078 A	4054HA, Stationsweg, 15	163051,16	436116,72	1,50	36,97	37,42	36,47	43,05
06534_B	4033KG, Gelderse Singel, 58	162298,25	437087,91	4,50	37,74	38,19	36,15	43,05
03674 A	4053HW, Pottumsestraat, 9	165879,50	436439,93	1,50	36,36	36,81	36,66	43,04
16882 B	4054HA, Stationsweg, 3	162793,26	436053,36	4,50	37,31	37,76	36,32	43,04
04246 A	4033KB, Linge Singel, 64	162438,59	436868,46	1,50	37,55	38,00	36,21	43,03
08899 A	4054HA, Stationsweg, 21	163112,73	436100,90	1,50	37,67	38,12	36,15	43,03
10122_B	4033AK, Veldstraat, 3	165182,07	438180,54	4,50	36,57	37,02	36,57	43,02
10203 A	4054NG, Meersteeg, 4b	162729,34	437163,34	1,50	38,07	38,52	35,94	43,02
10204 A	4054NG, Meersteeg, 4b	162725,16	437155,19	1,50	37,84	38,29	36,06	43,02
01236 A	4054HA, Stationsweg, 17	163062,35	436105,60	1,50	37,63	38,08	36,13	43,00
09456 B	4053JH, Veldsteeg, 2	165000,39	436190,75	4,50	36,78	37,23	36,47	43,00
05244_B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162463,35	437217,35	4,50	37,73	38,18	36,07	42,99
06528 A	4033KC, Gelderse Singel, 29	162443,13	437087,00	1,50	37,52	37,97	36,16	42,99
09353 B	4054NE, Brenksestraat, 10	162601,50	436215,31	4,50	37,45	37,90	36,20	42,99
09665 B	4033KA, Linge Singel, 1	162591,82	437147,86	4,50	36,75	37,20	36,46	42,99
08610 A	4053HV, Oudesteeg, 5a	165033,03	436038,60	1,50	36,11	36,56	36,66	42,98
05028_A	4033KE, Gelderse Singel, 30	162392,65	437188,62	1,50	37,69	38,14	36,05	42,97
09574 B	4054HB, Stationsweg, 2	163278,60	436013,88	4,50	37,91	38,36	35,95	42,97
05245 B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162460,40	437215,65	4,50	37,46	37,91	36,15	42,96
06319 B	4033KB, Linge Singel, 26	162444,48	437024,05	4,50	37,75	38,20	36,00	42,95
08330 B	4053HD, Molenstraat, 21	163807,24	435942,80	4,50	38,26	38,71	35,73	42,95
00947_A	4053JK, Saneringsweg, 5	164416,47	436709,51	1,50	38,82	39,27	35,34	42,94
05051 A	4033KE, Gelderse Singel, 18	162444,14	437180,86	1,50	37,68	38,13	36,01	42,94
01445 A	4054HB, Stationsweg, 6	163385,40	436002,77	1,50	38,13	38,58	35,77	42,93
10062 B	4033KA, Linge Singel, 3	162588,19	437131,37	4,50	37,66	38,11	36,01	42,93
01830 A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162525,60	437245,84	1,50	37,52	37,97	36,06	42,92
09577_B	4054HB, Stationsweg, 2	163288,83	436001,80	4,50	37,85	38,30	35,90	42,92
17166 A	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	1,50	36,24	36,69	36,54	42,92
01640 A	4033AR, Panderweg, 4	163714,96	437523,49	1,50	38,09	38,54	35,76	42,91
07070 B	4033KB, Linge Singel, 46	162365,25	436970,33	4,50	37,27	37,72	36,16	42,91
05975 B	4033KA, Linge Singel, 49	162445,12	436968,24	4,50	37,70	38,15	35,95	42,90
06293_B	4033KB, Linge Singel, 30	162419,58	437018,50	4,50	37,10	37,55	36,21	42,90
00989 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164068,68	436588,62	1,50	38,99	39,44	35,12	42,89
09397 A	4054HB, Stationsweg, 4	163354,68	435999,83	1,50	37,90	38,35	35,83	42,89
07083 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162443,27	437061,23	4,50	37,75	38,20	35,89	42,88
09574 A	4054HB, Stationsweg, 2	163278,60	436013,88	1,50	37,80	38,25	35,85	42,87
10221_A	4033KA, Linge Singel, 5	162583,24	437126,19	1,50	37,52	37,97	35,99	42,87
08777 A	4054NG, Meersteeg, 2a	162493,22	436799,91	1,50	36,85	37,30	36,26	42,86
09890 A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,59	437020,72	1,50	37,65	38,10	35,91	42,86
10068 B	4033KA, Linge Singel, 3	162586,59	437137,52	4,50	37,57	38,02	35,95	42,86
09613 A	4033KB, Linge Singel, 10	162532,46	437105,38	1,50	37,46	37,91	35,99	42,85
09950_A	4033KB, Linge Singel, 20	162489,15	437049,61	1,50	37,24	37,69	36,08	42,85
09666 B	4033KA, Linge Singel, 1	162589,04	437144,82	4,50	37,57	38,02	35,92	42,84
05052 A	4033KE, Gelderse Singel, 18	162442,99	437178,79	1,50	37,57	38,02	35,91	42,83
09698 B	4033KB, Linge Singel, 2	162557,69	437163,41	4,50	37,40	37,85	35,99	42,83
01773 A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162524,53	437216,54	1,50	37,58	38,03	35,89	42,82
01774_A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162521,95	437215,25	1,50	37,29	37,74	36,02	42,82
04775 B	4033KE, Gelderse Singel, 42	162354,85	437118,57	4,50	37,61	38,06	35,88	42,82
04924 B	4033KE, Gelderse Singel, 26	162410,64	437155,60	4,50	37,28	37,73	36,02	42,82
08330 A	4053HD, Molenstraat, 21	163807,24	435942,80	1,50	38,11	38,56	35,61	42,82
09077_A	4054HA, Stationsweg, 7	162987,37	436123,70	1,50	37,30	37,75	36,01	42,82

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09665 A	4033KA, Linge Singel, 1	162591,82	437147,86	1,50	36,56	37,01	36,31	42,82
09664 B	4033KA, Linge Singel, 1	162594,05	437148,77	4,50	37,57	38,02	35,88	42,81
10221 B	4033KA, Linge Singel, 5	162583,24	437126,19	4,50	37,53	37,98	35,90	42,81
10222 B	4033KA, Linge Singel, 5	162583,69	437124,15	4,50	37,53	37,98	35,90	42,81
06587_A	4033KC, Gelderse Singel, 27	162438,63	437103,00	1,50	37,43	37,88	35,93	42,80
09467 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164778,45	436558,72	4,50	37,25	37,70	36,01	42,80
09626 A	4033KC, Gelderse Singel, 17	162493,04	437111,14	1,50	37,19	37,64	36,03	42,80
09828 B	4033AK, Veldstraat, 2	165079,38	437961,45	4,50	35,98	36,43	36,46	42,80
10223 B	4033KA, Linge Singel, 5	162581,81	437119,53	4,50	37,51	37,96	35,87	42,79
09859_B	4033KA, Linge Singel, 31	162479,52	436968,56	4,50	36,54	36,99	36,25	42,78
09490 B	4053HE, Molenstraat, 46	163933,62	436024,68	4,50	38,16	38,61	35,50	42,77
09905 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,91	437529,24	4,50	38,52	38,97	35,26	42,77
10011 B	4033BD, J. van der Leeweg, 2	163869,35	438083,26	4,50	36,96	37,41	36,09	42,77
04983 B	4033KE, Gelderse Singel, 28	162402,39	437169,70	4,50	37,23	37,68	35,96	42,76
01673_A	4033AR, Panderweg, 1	163608,66	437624,44	1,50	37,87	38,32	35,63	42,75
09878 A	4033KA, Linge Singel, 27	162485,09	436989,27	1,50	37,47	37,92	35,83	42,75
04982 A	4033KE, Gelderse Singel, 28	162401,55	437174,26	1,50	37,48	37,93	35,81	42,74
10224 B	4033KA, Linge Singel, 5	162578,28	437117,32	4,50	36,57	37,02	36,19	42,74
00941 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164414,28	436736,64	1,50	35,98	36,43	36,37	42,73
09492_B	4053HE, Molenstraat, 46	163940,48	436022,50	4,50	38,47	38,92	35,24	42,73
09859 A	4033KA, Linge Singel, 31	162479,52	436968,56	1,50	36,48	36,93	36,21	42,73
06509 B	4033KC, Gelderse Singel, 37	162408,89	437086,20	4,50	37,01	37,46	36,00	42,72
09449 A	4053HV, Oudesteeg, 5	165038,85	436032,63	1,50	35,89	36,34	36,39	42,72
10223 A	4033KA, Linge Singel, 5	162581,81	437119,53	1,50	37,42	37,87	35,81	42,72
09992_B	4033KA, Linge Singel, 13	162552,66	437081,11	4,50	37,39	37,84	35,81	42,71
09993 B	4033KA, Linge Singel, 13	162553,08	437078,79	4,50	37,39	37,84	35,82	42,71
10020 B	4033KA, Linge Singel, 11	162554,48	437083,94	4,50	37,39	37,84	35,81	42,71
04260 A	4033KB, Linge Singel, 66	162454,29	436887,96	1,50	37,42	37,87	35,78	42,70
06605 B	4033KG, Gelderse Singel, 62	162285,95	437104,16	4,50	37,41	37,86	35,79	42,70
08881_B	4054HA, Stationsweg, 19	163094,29	436107,20	4,50	36,99	37,44	35,98	42,70
09460 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164909,37	436225,22	4,50	36,19	36,64	36,27	42,70
10224 A	4033KA, Linge Singel, 5	162578,28	437117,32	1,50	36,51	36,96	36,16	42,70
09398 A	4054HB, Stationsweg, 4	163359,70	435995,29	1,50	38,69	39,14	34,99	42,68
09668 B	4033KB, Linge Singel, 2a	162562,52	437148,76	4,50	36,35	36,80	36,19	42,68
09995_B	4033KA, Linge Singel, 13	162546,95	437076,21	4,50	37,35	37,80	35,79	42,68
01530 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162958,64	436189,53	1,50	37,06	37,51	35,91	42,67
01424 A	4053JK, Saneringsweg, 9	164731,30	436812,56	1,50	36,75	37,20	36,01	42,66
05278 B	4033KJ, Liendense Singel, 6	162313,50	437235,71	4,50	37,40	37,85	35,74	42,66
07118 B	4033KJ, Liendense Singel, 4	162322,04	437218,18	4,50	37,42	37,87	35,73	42,66
08967_B	4053HE, Molenstraat, 44	164029,76	436008,18	4,50	37,89	38,34	35,48	42,66
09877 A	4033KA, Linge Singel, 27	162483,93	436991,30	1,50	37,30	37,75	35,79	42,66
00997 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164043,86	436589,03	1,50	38,68	39,13	34,95	42,65
01322 A	4053HE, Molenstraat, 34	164061,92	436018,53	1,50	38,33	38,78	35,20	42,65
04831 A	4033KE, Gelderse Singel, 38	162392,68	437124,00	1,50	37,20	37,65	35,81	42,65
09620_B	4033KA, Linge Singel, 7	162567,42	437111,96	4,50	37,37	37,82	35,74	42,65
09470 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164785,15	436552,51	4,50	35,82	36,27	36,30	42,64
09946 A	4033AH, Vogelenzangseweg, 48	163121,84	438045,03	1,50	37,59	38,04	35,62	42,64
10222 A	4033KA, Linge Singel, 5	162583,69	437124,15	1,50	37,35	37,80	35,73	42,64
06406 B	4033KD, Gelderse Singel, 57	162327,62	437036,35	4,50	37,01	37,46	35,87	42,63
10038_A	4033KA, Linge Singel, 9	162561,56	437099,68	1,50	37,42	37,87	35,69	42,63
09976 B	4033KA, Linge Singel, 15	162540,49	437069,44	4,50	37,30	37,75	35,72	42,62
09977 B	4033KA, Linge Singel, 15	162542,06	437064,99	4,50	37,30	37,75	35,72	42,62
10209 A	4033KA, Linge Singel, 19	162519,68	437044,04	1,50	37,49	37,94	35,64	42,62
09640 A	4033KB, Linge Singel, 6	162545,66	437122,98	1,50	37,50	37,95	35,61	42,61
04806_A	4033KC, Gelderse Singel, 23	162460,64	437116,34	1,50	36,95	37,40	35,85	42,60
06304 B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162317,95	437020,23	4,50	37,07	37,52	35,80	42,60
09378 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164692,30	436779,09	4,50	36,06	36,51	36,17	42,60
09621 B	4033KA, Linge Singel, 7	162566,59	437107,17	4,50	37,32	37,77	35,68	42,60
10068_A	4033KA, Linge Singel, 3	162586,59	437137,52	1,50	37,31	37,76	35,69	42,60

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09992 A	4033KA, Linge Singel, 13	162552,66	437081,11	1,50	37,38	37,83	35,65	42,59
10054 A	4033KC, Gelderse Singel, 13	162482,29	437135,94	1,50	36,98	37,43	35,82	42,59
01477 A	4054NE, Brenksestraat, 2	162876,95	436177,57	1,50	36,79	37,24	35,89	42,58
09381 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164681,97	436789,01	4,50	37,37	37,82	35,64	42,58
06264_B	4033KD, Gelderse Singel, 69	162266,83	437012,65	4,50	37,23	37,68	35,68	42,57
10187 B	4054NG, Meersteeg, 13	162541,88	436981,69	4,50	37,06	37,51	35,76	42,57
10025 B	4033KA, Linge Singel, 11	162555,83	437090,54	4,50	37,23	37,68	35,67	42,56
01427 A	4053JK, Saneringsweg, 9	164736,79	436794,86	1,50	35,96	36,41	36,14	42,55
09905 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,91	437529,24	1,50	38,36	38,81	35,01	42,55
10038_B	4033KA, Linge Singel, 9	162561,56	437099,68	4,50	37,25	37,70	35,64	42,55
00489 A	4033KC, Gelderse Singel, 39	162409,55	437087,48	1,50	37,13	37,58	35,69	42,54
06022 A	4033KB, Linge Singel, 50	162389,13	436976,25	1,50	37,07	37,52	35,71	42,54
10188 B	4054NG, Meersteeg, 13	162543,96	436976,55	4,50	37,04	37,49	35,73	42,54
04310 A	4033KA, Linge Singel, 31b	162464,73	436944,30	1,50	37,27	37,72	35,61	42,53
09470_A	4053JH, Veldsteeg, 8	164785,15	436552,51	1,50	35,69	36,14	36,20	42,53
09666 A	4033KA, Linge Singel, 1	162589,04	437144,82	1,50	37,24	37,69	35,62	42,53
09933 A	4033AR, Panderweg, 2	163613,76	437519,11	1,50	38,22	38,67	35,07	42,53
01744 A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162552,79	437201,49	1,50	37,09	37,54	35,67	42,52
01842 A	4033AK, Veldstraat, 2b	165116,11	438141,53	1,50	35,96	36,41	36,10	42,52
06095_A	4033KA, Linge Singel, 43	162440,28	436990,70	1,50	37,52	37,97	35,47	42,52
06303 A	4033KD, Gelderse Singel, 59	162321,48	437022,85	1,50	37,13	37,58	35,66	42,52
09763 A	4033KM, Betuwe Singel, 7	162496,80	437215,50	1,50	37,60	38,05	35,43	42,52
10062 A	4033KA, Linge Singel, 3	162588,19	437131,37	1,50	37,24	37,69	35,61	42,52
09621 A	4033KA, Linge Singel, 7	162566,59	437107,17	1,50	37,18	37,63	35,62	42,51
10192_A	4054NG, Meersteeg, 13	162536,46	436962,79	1,50	37,01	37,46	35,70	42,51
15366 B	4053HW, Pottumsestraat, 4	165878,22	436243,29	4,50	35,84	36,29	36,12	42,51
01071 A	4054HC, Het Hoogbroek, 1	163410,27	435973,91	1,50	36,06	36,51	36,05	42,50
04247 A	4033KB, Linge Singel, 64	162437,39	436866,44	1,50	36,85	37,30	35,75	42,50
04736 A	4033KA, Linge Singel, 35	162431,56	436956,60	1,50	36,67	37,12	35,83	42,50
09884_B	4033KA, Linge Singel, 25	162496,78	437010,19	4,50	37,06	37,51	35,66	42,50
09976 A	4033KA, Linge Singel, 15	162540,49	437069,44	1,50	37,26	37,71	35,56	42,50
10120 A	4033AK, Veldstraat, 3	165186,16	438175,95	1,50	36,08	36,53	36,04	42,50
04737 A	4033KA, Linge Singel, 35	162430,55	436951,20	1,50	36,78	37,23	35,76	42,49
06391 B	4033KD, Gelderse Singel, 63	162296,88	437037,00	4,50	37,16	37,61	35,60	42,49
09472_B	4053HE, Molenstraat, 10	165290,13	436085,76	4,50	36,02	36,47	36,04	42,49
10189 B	4054NG, Meersteeg, 13	162540,82	436972,41	4,50	36,99	37,44	35,67	42,49
08955 B	4054HA, Stationsweg, 31	163550,30	436012,35	4,50	38,04	38,49	35,11	42,48
09624 B	4033KA, Linge Singel, 7	162564,06	437114,48	4,50	37,21	37,66	35,56	42,48
09763 B	4033KM, Betuwe Singel, 7	162496,80	437215,50	4,50	37,69	38,14	35,32	42,48
09892_B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,87	437015,41	4,50	37,06	37,51	35,63	42,48
09893 B	4033KA, Linge Singel, 23	162498,58	437012,49	4,50	37,05	37,50	35,63	42,48
15936 B	4053HW, Pottumsestraat, 18	166052,11	436371,40	4,50	35,85	36,30	36,08	42,48
08969 B	4053HE, Molenstraat, 42	164034,98	436008,40	4,50	37,66	38,11	35,31	42,47
09754 A	4033KM, Betuwe Singel, 11	162481,71	437213,72	1,50	36,91	37,36	35,68	42,47
10050_B	4033KB, Linge Singel, 4	162555,51	437139,08	4,50	37,17	37,62	35,57	42,47
06294 B	4033KB, Linge Singel, 30	162418,55	437016,18	4,50	36,68	37,13	35,77	42,46
08954 B	4054HA, Stationsweg, 31	163548,49	436018,79	4,50	38,24	38,69	34,93	42,46
09731 B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162519,39	437177,91	4,50	37,22	37,67	35,52	42,46
09740 A	4033KE, Gelderse Singel, 6	162535,54	437187,39	1,50	36,86	37,31	35,69	42,46
10015_B	4033KC, Gelderse Singel, 19	162475,74	437090,94	4,50	37,04	37,49	35,61	42,46
08974 B	4053HE, Molenstraat, 38	164051,87	436009,07	4,50	37,65	38,10	35,29	42,45
09444 B	4053HE, Molenstraat, 22	164800,81	436079,77	4,50	35,85	36,30	36,05	42,45
09471 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164783,21	436547,90	4,50	35,68	36,13	36,10	42,45
10010 B	4033BD, J. van der Leeweg, 2	163877,64	438085,55	4,50	36,40	36,85	35,86	42,45
08495_B	4053HD, Molenstraat, 9	164951,64	436058,47	4,50	35,77	36,22	36,05	42,44
08970 B	4053HE, Molenstraat, 42	164038,24	436008,53	4,50	37,63	38,08	35,29	42,44
09627 A	4033KC, Gelderse Singel, 17	162490,94	437105,41	1,50	37,23	37,68	35,49	42,44
09638 B	4033KB, Linge Singel, 6	162543,26	437128,58	4,50	37,15	37,60	35,53	42,44
09993_A	4033KA, Linge Singel, 13	162553,08	437078,79	1,50	37,10	37,55	35,55	42,44

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
10020 A	4033KA, Linge Singel, 11	162554,48	437083,94	1,50	37,12	37,57	35,55	42,44
16045 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165502,29	437630,40	4,50	35,88	36,33	36,02	42,44
01323 A	4053HE, Molenstraat, 34	164065,69	436020,57	1,50	37,60	38,05	35,28	42,43
09378 A	4053JK, Saneringsweg, 7	164692,30	436779,09	1,50	35,83	36,28	36,02	42,43
10033_A	4033KB, Linge Singel, 12	162520,86	437091,28	1,50	36,85	37,30	35,65	42,43
01439 A	4054HB, Stationsweg, 16	163651,18	435949,48	1,50	38,35	38,80	34,79	42,42
04287 A	4033KB, Linge Singel, 58	162422,31	436912,96	1,50	36,69	37,14	35,70	42,42
05358 B	4033KN, Betuwe Singel, 12	162445,35	437246,20	4,50	36,92	37,37	35,60	42,42
09471 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164783,21	436547,90	1,50	35,62	36,07	36,08	42,42
09879_B	4033KA, Linge Singel, 25	162490,53	437007,74	4,50	36,98	37,43	35,58	42,42
09965 B	4033KB, Linge Singel, 14	162517,38	437082,19	4,50	37,08	37,53	35,53	42,42
10189 A	4054NG, Meersteeg, 13	162540,82	436972,41	1,50	36,88	37,33	35,62	42,42
01359 A	4054HA, Stationsweg, 27	163211,77	436088,78	1,50	37,32	37,77	35,40	42,41
01452 A	4054HB, Stationsweg, 8	163407,25	435988,55	1,50	37,46	37,91	35,33	42,41
09473_B	4053HE, Molenstraat, 10	165293,77	436084,66	4,50	35,71	36,16	36,03	42,41
09386 B	4053HD, Molenstraat, 19	163883,94	435945,34	4,50	37,61	38,06	35,23	42,40
09762 B	4033KM, Betuwe Singel, 7	162502,11	437215,50	4,50	37,54	37,99	35,27	42,40
09875 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,63	436999,69	4,50	36,95	37,40	35,56	42,40
09876 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,74	436995,77	4,50	36,95	37,40	35,56	42,40
17167_C	4053HE, Molenstraat, 6	165519,41	436102,72	7,50	36,05	36,50	35,91	42,40
06772 B	4033KH, Liendense Singel, 11	162316,93	437179,51	4,50	36,99	37,44	35,53	42,39
07096 B	4033KC, Gelderse Singel, 45	162384,08	437067,60	4,50	37,26	37,71	35,40	42,39
08347 B	4053HE, Molenstraat, 28	164496,42	436077,70	4,50	36,79	37,24	35,62	42,39
09730 A	4033KE, Gelderse Singel, 8	162521,84	437181,86	1,50	37,03	37,48	35,51	42,39
16049_B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165497,74	437640,07	4,50	35,83	36,28	35,97	42,39
09264 A	4053HD, Molenstraat, 7	165121,17	436066,68	1,50	36,11	36,56	35,87	42,38
09386 A	4053HD, Molenstraat, 19	163883,94	435945,34	1,50	37,62	38,07	35,20	42,38
09387 B	4053HD, Molenstraat, 19	163890,10	435944,85	4,50	37,59	38,04	35,22	42,38
09652 A	4033KC, Gelderse Singel, 9	162514,84	437127,21	1,50	37,08	37,53	35,47	42,38
01746_A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162552,85	437194,75	1,50	37,24	37,69	35,39	42,37
01831 A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162523,91	437244,10	1,50	36,71	37,16	35,62	42,37
03642 A	4053HW, Pottumsestraat, 12	165996,32	436324,52	1,50	35,68	36,13	35,99	42,37
03643 A	4053HW, Pottumsestraat, 12	165996,17	436326,45	1,50	35,71	36,16	35,98	42,37
09705 A	4033KE, Gelderse Singel, 12	162498,34	437171,09	1,50	36,72	37,17	35,62	42,37
10025_A	4033KA, Linge Singel, 11	162555,83	437090,54	1,50	37,03	37,48	35,49	42,37
00999 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164049,94	436603,10	1,50	38,37	38,82	34,66	42,36
06658 A	4033KE, Gelderse Singel, 36	162382,79	437140,40	1,50	36,99	37,44	35,49	42,36
09627 B	4033KC, Gelderse Singel, 17	162490,94	437105,41	4,50	37,00	37,45	35,48	42,36
09867 B	4033KA, Linge Singel, 29	162487,59	436985,32	4,50	36,90	37,35	35,53	42,36
09894_B	4033KA, Linge Singel, 21	162508,68	437028,39	4,50	36,96	37,41	35,50	42,36
08980 B	4053HE, Molenstraat, 36	164058,16	436006,97	4,50	37,58	38,03	35,17	42,35
09387 A	4053HD, Molenstraat, 19	163890,10	435944,85	1,50	37,59	38,04	35,16	42,35
09630 B	4033KB, Linge Singel, 8	162542,08	437113,99	4,50	37,03	37,48	35,45	42,35
09960 B	4033KA, Linge Singel, 17	162526,81	437056,98	4,50	37,03	37,48	35,46	42,35
10188_A	4054NG, Meersteeg, 13	162543,96	436976,55	1,50	36,79	37,24	35,57	42,35
10192 B	4054NG, Meersteeg, 13	162536,46	436962,79	4,50	36,87	37,32	35,53	42,35
06480 B	4033KG, Gelderse Singel, 74	162230,80	437074,31	4,50	36,99	37,44	35,46	42,34
09695 B	4033KB, Linge Singel, 2	162561,89	437173,44	4,50	37,08	37,53	35,42	42,34
09987 B	4033KB, Linge Singel, 16	162505,81	437075,33	4,50	37,01	37,46	35,45	42,34
09264_B	4053HD, Molenstraat, 7	165121,17	436066,68	4,50	36,04	36,49	35,82	42,33
09626 B	4033KC, Gelderse Singel, 17	162493,04	437111,14	4,50	37,01	37,46	35,43	42,33
09644 B	4033KC, Gelderse Singel, 15	162486,71	437121,90	4,50	36,99	37,44	35,44	42,33
01438 A	4054HB, Stationsweg, 16	163647,31	435952,52	1,50	37,45	37,90	35,20	42,32
08776 B	4054NG, Meersteeg, 2a	162494,37	436807,13	4,50	36,77	37,22	35,53	42,32
09577_A	4054HB, Stationsweg, 2	163288,83	436001,80	1,50	37,05	37,50	35,40	42,32
09682 B	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,85	437154,56	4,50	36,96	37,41	35,45	42,32
09961 B	4033KA, Linge Singel, 17	162528,98	437053,29	4,50	36,98	37,43	35,43	42,32
04860 B	4033KE, Gelderse Singel, 46	162343,20	437137,67	4,50	37,20	37,65	35,32	42,31
08772_B	4054NG, Meersteeg, 2b	162491,81	436797,59	4,50	36,78	37,23	35,51	42,31

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
10187 A	4054NG, Meersteeg, 13	162541,88	436981,69	1,50	36,79	37,24	35,50	42,31
09651 B	4033KC, Gelderse Singel, 9	162516,89	437132,94	4,50	36,97	37,42	35,41	42,30
09995 A	4033KA, Linge Singel, 13	162546,95	437076,21	1,50	36,96	37,41	35,41	42,30
01751 A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162551,21	437207,07	1,50	36,94	37,39	35,41	42,29
04838_A	4033KE, Gelderse Singel, 38	162393,45	437126,36	1,50	36,94	37,39	35,41	42,29
06143 A	4033KB, Linge Singel, 40	162342,13	436991,15	1,50	36,71	37,16	35,51	42,29
09652 B	4033KC, Gelderse Singel, 9	162514,84	437127,21	4,50	36,93	37,38	35,41	42,29
01449 A	4054HB, Stationsweg, 8	163416,61	435993,07	1,50	37,80	38,25	34,93	42,28
01533 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162966,69	436185,49	1,50	36,57	37,02	35,55	42,28
09379_B	4053JK, Saneringsweg, 7	164687,15	436782,80	4,50	37,15	37,60	35,30	42,28
09861 B	4033KA, Linge Singel, 29	162482,44	436980,87	4,50	36,83	37,28	35,44	42,28
09901 B	4033KA, Linge Singel, 21	162512,83	437032,39	4,50	36,90	37,35	35,41	42,28
10034 B	4033KB, Linge Singel, 12	162521,13	437087,09	4,50	36,91	37,36	35,41	42,28
10160 A	4033KP, Batouwse Singel, 5	162504,80	437270,55	1,50	36,02	36,47	35,76	42,28
06095_B	4033KA, Linge Singel, 43	162440,28	436990,70	4,50	36,74	37,19	35,47	42,27
07083 A	4033KC, Gelderse Singel, 31	162443,27	437061,23	1,50	37,17	37,62	35,27	42,27
09639 A	4033KB, Linge Singel, 6	162544,48	437125,59	1,50	37,44	37,89	35,13	42,27
10121 B	4033AK, Veldstraat, 3	165184,28	438178,47	4,50	35,83	36,28	35,82	42,27
17167 B	4053HE, Molenstraat, 6	165519,41	436102,72	4,50	35,91	36,36	35,79	42,27
04923_A	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,80	437160,31	1,50	37,06	37,51	35,31	42,26
05247 B	4033KM, Betuwe Singel, 23	162401,95	437216,36	4,50	36,74	37,19	35,46	42,26
06551 B	4033KG, Gelderse Singel, 68	162261,42	437085,48	4,50	36,96	37,41	35,36	42,26
06657 B	4033KE, Gelderse Singel, 36	162383,63	437142,52	4,50	37,27	37,72	35,20	42,26
06783 A	4033KH, Liendense Singel, 7	162348,37	437190,62	1,50	37,00	37,45	35,34	42,26
08350_B	4053HE, Molenstraat, 28	164506,73	436079,65	4,50	36,68	37,13	35,48	42,26
09614 B	4033KB, Linge Singel, 10	162531,98	437101,09	4,50	36,92	37,37	35,38	42,26
09685 A	4033KE, Gelderse Singel, 14	162483,44	437161,74	1,50	36,81	37,26	35,43	42,26
09988 B	4033KB, Linge Singel, 16	162507,38	437069,44	4,50	36,92	37,37	35,37	42,26
10031 B	4033KB, Linge Singel, 12	162517,56	437097,63	4,50	36,92	37,37	35,38	42,26
15366_A	4053HW, Pottumsestraat, 4	165878,22	436243,29	1,50	35,57	36,02	35,88	42,26
04256 A	4033KB, Linge Singel, 62	162435,19	436881,94	1,50	36,18	36,63	35,67	42,25
06023 A	4033KB, Linge Singel, 50	162385,65	436973,48	1,50	36,59	37,04	35,50	42,25
07127 B	4033KJ, Liendense Singel, 28	162212,00	437159,96	4,50	36,95	37,40	35,34	42,25
09762 A	4033KM, Betuwe Singel, 7	162502,11	437215,50	1,50	37,37	37,82	35,12	42,24
09977_A	4033KA, Linge Singel, 15	162542,06	437064,99	1,50	36,91	37,36	35,35	42,24
10209 B	4033KA, Linge Singel, 19	162519,68	437044,04	4,50	36,88	37,33	35,36	42,24
17169 C	4053HE, Molenstraat, 6	165523,65	436106,26	7,50	35,73	36,18	35,80	42,24
09667 B	4033KB, Linge Singel, 2a	162565,90	437152,17	4,50	36,89	37,34	35,34	42,23
05411 B	4033KK, Echteldse Singel, 3	162259,15	437258,76	4,50	36,97	37,42	35,29	42,22
06651_B	4033KG, Gelderse Singel, 50	162312,84	437141,62	4,50	36,86	37,31	35,34	42,22
08487 B	4053HD, Molenstraat, 9	164960,83	436060,44	4,50	36,06	36,51	35,67	42,22
08494 B	4053HD, Molenstraat, 9	164947,05	436059,90	4,50	36,05	36,50	35,67	42,22
09655 B	4033KC, Gelderse Singel, 11	162507,79	437146,99	4,50	36,91	37,36	35,32	42,22
10051 B	4033KB, Linge Singel, 4	162557,08	437133,24	4,50	36,93	37,38	35,31	42,22
10179_A	4054NG, Meersteeg, 4a	162671,26	437093,14	1,50	37,17	37,62	35,19	42,22
15367 A	4053HW, Pottumsestraat, 4	165882,76	436244,97	1,50	35,49	35,94	35,85	42,22
09900 B	4033KA, Linge Singel, 21	162511,31	437036,98	4,50	36,86	37,31	35,33	42,21
01398 A	4053HE, Molenstraat, 12	165168,25	436100,11	1,50	35,41	35,86	35,85	42,20
04730 A	4033KA, Linge Singel, 33	162441,15	436943,34	1,50	36,82	37,27	35,34	42,20
04906_A	4033KE, Gelderse Singel, 22	162455,29	437154,44	1,50	36,72	37,17	35,38	42,20
09868 B	4033KA, Linge Singel, 29	162485,32	436984,46	4,50	35,94	36,39	35,68	42,20
04260 B	4033KB, Linge Singel, 66	162454,29	436887,96	4,50	36,64	37,09	35,40	42,19
06319 A	4033KB, Linge Singel, 26	162444,48	437024,05	1,50	36,95	37,40	35,26	42,19
09472 A	4053HE, Molenstraat, 10	165290,13	436085,76	1,50	35,71	36,16	35,75	42,19
10163_B	4054NG, Meersteeg, 4	162685,64	437165,41	4,50	36,18	36,63	35,59	42,19
10178 B	4054NG, Meersteeg, 4	162688,13	437169,08	4,50	36,69	37,14	35,38	42,19
09450 B	4053HV, Oudesteeg, 5	165048,80	436035,61	4,50	35,97	36,42	35,64	42,18
01385 A	4053HD, Molenstraat, 7a	165084,94	436066,50	1,50	35,90	36,35	35,66	42,17
05062_A	4033KE, Gelderse Singel, 16	162463,44	437183,86	1,50	37,26	37,71	35,07	42,17

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Westelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09473 A	4053HE, Molenstraat, 10	165293,77	436084,66	1,50	35,44	35,89	35,80	42,17
09857 B	4033KA, Linge Singel, 31	162478,43	436972,24	4,50	36,75	37,20	35,32	42,17
09892 A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,87	437015,41	1,50	36,74	37,19	35,32	42,17
09901 A	4033KA, Linge Singel, 21	162512,83	437032,39	1,50	36,74	37,19	35,32	42,17
04306_A	4033KB, Linge Singel, 56	162416,39	436926,59	1,50	36,23	36,68	35,53	42,16
09443 B	4053HE, Molenstraat, 22	164795,87	436083,33	4,50	35,30	35,75	35,83	42,16
09858 B	4033KA, Linge Singel, 31	162481,75	436969,47	4,50	36,73	37,18	35,31	42,16
10032 A	4033KB, Linge Singel, 12	162519,73	437093,89	1,50	37,20	37,65	35,09	42,16
03907 A	4053HW, Pottumsestraat, 20	166070,91	436377,68	1,50	35,57	36,02	35,74	42,15
04310_B	4033KA, Linge Singel, 31b	162464,73	436944,30	4,50	36,67	37,12	35,33	42,15
07071 B	4033KB, Linge Singel, 46	162364,93	436966,00	4,50	36,91	37,36	35,21	42,15
09643 A	4033KC, Gelderse Singel, 15	162488,64	437124,53	4,50	36,85	37,30	35,25	42,15
09681 B	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,18	437159,82	4,50	36,80	37,25	35,27	42,15
09733 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162532,64	437183,51	4,50	36,83	37,28	35,26	42,15
09894_A	4033KA, Linge Singel, 21	162508,68	437028,39	1,50	36,71	37,16	35,31	42,15
01324 A	4053HE, Molenstraat, 34	164071,17	436020,11	1,50	37,40	37,85	34,94	42,14
08609 B	4053HV, Oudesteeg, 5a	165020,88	436041,72	4,50	35,98	36,43	35,59	42,14
09738 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162536,09	437194,39	4,50	36,90	37,35	35,21	42,14
09849 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162475,99	436952,07	4,50	36,71	37,16	35,29	42,14
09860_B	4033KA, Linge Singel, 31	162476,79	436965,52	4,50	36,71	37,16	35,30	42,14
09884 A	4033KA, Linge Singel, 25	162496,78	437010,19	1,50	36,68	37,13	35,31	42,14
09970 B	4033KB, Linge Singel, 18	162497,26	437064,38	4,50	36,81	37,26	35,25	42,14
09847 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,39	436958,22	4,50	36,69	37,14	35,29	42,13
17165 C	4053HE, Molenstraat, 6	165517,62	436095,06	7,50	35,60	36,05	35,70	42,13
04313_B	4033KA, Linge Singel, 31b	162469,64	436931,52	4,50	36,71	37,16	35,26	42,12
09453 B	4053JH, Veldsteeg, 2	165007,50	436187,58	4,50	35,32	35,77	35,78	42,12
09664 A	4033KA, Linge Singel, 1	162594,05	437148,77	1,50	36,78	37,23	35,24	42,12
03866 A	4053HW, Pottumsestraat, 2	165870,38	436201,50	1,50	35,44	35,89	35,72	42,11
06340 B	4033KB, Linge Singel, 24	162468,13	437031,05	4,50	36,69	37,14	35,26	42,11
07100_B	4033KC, Gelderse Singel, 45	162386,20	437059,71	4,50	36,94	37,39	35,15	42,11
09463 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164925,97	436227,33	4,50	35,31	35,76	35,76	42,11
09867 A	4033KA, Linge Singel, 29	162487,59	436985,32	1,50	36,64	37,09	35,28	42,11
09849 A	4033KA, Linge Singel, 31a	162475,99	436952,07	1,50	36,65	37,10	35,26	42,10
09893 A	4033KA, Linge Singel, 23	162498,58	437012,49	1,50	36,65	37,10	35,26	42,10
10015_A	4033KC, Gelderse Singel, 19	162475,74	437090,94	1,50	36,99	37,44	35,10	42,10
10016 B	4033KC, Gelderse Singel, 19	162473,64	437085,26	4,50	36,77	37,22	35,21	42,10
01536 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162973,68	436186,88	1,50	36,45	36,90	35,34	42,09
01749 A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162555,16	437212,88	1,50	37,07	37,52	35,04	42,09
04356 B	4054NG, Meersteeg, 11	162389,85	436724,43	4,50	36,42	36,87	35,35	42,09
06350_B	4033KB, Linge Singel, 24	162469,35	437034,18	4,50	36,69	37,14	35,23	42,09
07085 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162437,22	437056,87	4,50	36,69	37,14	35,23	42,09
09215 B	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163421,23	435959,46	4,50	37,72	38,17	34,67	42,09
10122 A	4033AK, Veldstraat, 3	165182,07	438180,54	1,50	35,65	36,10	35,63	42,09
17169 B	4053HE, Molenstraat, 6	165523,65	436106,26	4,50	35,55	36,00	35,66	42,09
01346_A	4054HA, Stationsweg, 27a	163322,04	436062,98	1,50	37,00	37,45	35,07	42,08
06341 B	4033KB, Linge Singel, 24	162462,33	437029,20	4,50	36,67	37,12	35,22	42,08
08609 A	4053HV, Oudesteeg, 5a	165020,88	436041,72	1,50	35,87	36,32	35,55	42,08
09642 B	4033KC, Gelderse Singel, 15	162485,49	437128,94	4,50	36,79	37,24	35,17	42,08
09858 A	4033KA, Linge Singel, 31	162481,75	436969,47	1,50	36,62	37,07	35,25	42,08
01704_A	4033AK, Veldstraat, 3a	165151,34	438076,83	1,50	35,56	36,01	35,63	42,07
10054 B	4033KC, Gelderse Singel, 13	162482,29	437135,94	4,50	36,75	37,20	35,17	42,07
04356 A	4054NG, Meersteeg, 11	162389,85	436724,43	1,50	36,44	36,89	35,30	42,06
03659 A	4053HW, Pottumsestraat, 8b	165963,71	436283,62	1,50	35,36	35,81	35,67	42,05
06118 B	4033KA, Linge Singel, 45	162452,45	437003,88	4,50	36,62	37,07	35,21	42,05
09732_B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162516,14	437175,76	4,50	36,74	37,19	35,15	42,05
09934 B	4033KB, Linge Singel, 22	162482,25	437040,22	4,50	36,67	37,12	35,18	42,05
04722 A	4033KA, Linge Singel, 33	162437,69	436937,54	1,50	36,21	36,66	35,36	42,04
16048 A	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165498,95	437637,42	1,50	35,51	35,96	35,61	42,04
01642_A	4033AR, Panderweg, 4	163729,79	437521,09	1,50	35,40	35,85	35,64	42,03

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
00985 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164063,11	436607,91	1,50	43,07	43,52	39,80	47,31
00998 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164047,02	436596,00	1,50	43,25	43,70	39,57	47,25
01007 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163303,85	436305,97	1,50	41,28	41,73	40,21	46,95
01735 A	4033BD, J. van der Leeweg, 8	164643,38	437879,85	1,50	40,08	40,53	40,23	46,65
01006_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163301,88	436307,15	1,50	41,59	42,04	39,26	46,41
00984 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164054,59	436611,00	1,50	42,18	42,63	38,67	46,28
01003 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163309,51	436322,37	1,50	41,10	41,55	39,31	46,27
01002 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163301,16	436325,29	1,50	41,27	41,72	39,12	46,21
08893 B	4054HA, Stationsweg, 19	163107,14	436108,13	4,50	40,73	41,18	39,38	46,20
09902_B	4033AR, Panderweg, 2	163608,56	437519,21	4,50	41,11	41,56	39,17	46,18
00977 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163232,87	436280,57	1,50	40,72	41,17	39,32	46,16
01734 A	4033BD, J. van der Leeweg, 8	164650,30	437882,23	1,50	39,51	39,96	39,71	46,11
01016 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163272,91	436315,04	1,50	41,02	41,47	39,00	46,04
01215 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164856,33	436442,23	1,50	39,34	39,79	39,46	45,88
08893_A	4054HA, Stationsweg, 19	163107,14	436108,13	1,50	40,27	40,72	39,01	45,81
01001 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163292,95	436328,40	1,50	40,56	41,01	38,87	45,80
00983 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163227,44	436282,54	1,50	40,31	40,76	38,79	45,67
01005 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163299,66	436309,68	1,50	40,38	40,83	38,73	45,65
08888 B	4054HA, Stationsweg, 19	163105,18	436130,05	4,50	39,94	40,39	38,91	45,64
01008_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163306,13	436303,45	1,50	40,10	40,55	38,76	45,58
01488 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163065,28	436242,29	1,50	40,41	40,86	38,62	45,58
01000 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163284,38	436331,64	1,50	40,36	40,81	38,61	45,56
00987 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164079,69	436601,74	1,50	41,26	41,71	37,98	45,49
01672 A	4033AR, Panderweg, 1	163611,61	437619,56	1,50	40,24	40,69	38,55	45,48
00986_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164071,28	436604,90	1,50	41,06	41,51	37,85	45,34
09575 B	4054HB, Stationsweg, 2	163283,75	436010,29	4,50	40,06	40,51	38,17	45,17
01244 A	4054HA, Stationsweg, 17	163059,77	436117,02	1,50	39,42	39,87	38,34	45,08
01799 A	4033AR, Panderweg, 1m	163628,94	437603,91	1,50	39,93	40,38	38,11	45,08
09469 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,82	436555,56	4,50	38,20	38,65	38,72	45,05
00982_A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163220,03	436279,88	1,50	39,81	40,26	38,04	45,00
10102 B	4033AK, Veldstraat, 4	165040,38	437854,44	4,50	38,36	38,81	38,59	44,99
01671 A	4033AR, Panderweg, 1	163617,14	437620,76	1,50	39,05	39,50	38,32	44,96
01243 A	4054HA, Stationsweg, 17	163060,29	436120,45	1,50	39,18	39,63	38,20	44,91
08889 B	4054HA, Stationsweg, 19	163106,12	436128,17	4,50	39,82	40,27	37,88	44,89
10100_B	4033AK, Veldstraat, 4	165046,21	437856,21	4,50	38,20	38,65	38,50	44,88
09575 A	4054HB, Stationsweg, 2	163283,75	436010,29	1,50	39,66	40,11	37,93	44,87
01077 A	4054HA, Stationsweg, 15	163052,22	436121,61	1,50	39,14	39,59	38,12	44,85
00990 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164073,49	436580,58	1,50	40,92	41,37	37,07	44,83
09903 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,36	437522,04	4,50	40,64	41,09	37,29	44,83
09933_B	4033AR, Panderweg, 2	163613,76	437519,11	4,50	39,92	40,37	37,70	44,81
00940 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164405,62	436739,86	1,50	39,58	40,03	37,80	44,76
10027 B	4033KA, Linge Singel, 11	162553,96	437086,33	4,50	39,41	39,86	37,84	44,73
09469 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,82	436555,56	1,50	37,85	38,30	38,39	44,72
08898 B	4054HA, Stationsweg, 21	163109,66	436103,51	4,50	39,51	39,96	37,69	44,66
00942_A	4053JK, Saneringsweg, 5	164422,66	436733,62	1,50	39,10	39,55	37,85	44,64
09697 B	4033KB, Linge Singel, 2	162560,64	437166,54	4,50	39,24	39,69	37,66	44,56
09891 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,86	437018,39	4,50	39,13	39,58	37,71	44,56
17168 C	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	7,50	38,00	38,45	38,11	44,54
01487 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163057,36	436245,47	1,50	39,10	39,55	37,67	44,52
09613_B	4033KB, Linge Singel, 10	162532,46	437105,38	4,50	39,22	39,67	37,59	44,50
10181 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162667,10	437087,61	4,50	38,89	39,34	37,70	44,48
01018 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163278,06	436319,92	1,50	38,41	38,86	37,86	44,45
10027 A	4033KA, Linge Singel, 11	162553,96	437086,33	1,50	39,09	39,54	37,58	44,45
09576 B	4054HB, Stationsweg, 2	163286,13	436006,56	4,50	39,68	40,13	37,24	44,43
17168_B	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	4,50	37,85	38,30	37,98	44,40
09640 B	4033KB, Linge Singel, 6	162545,66	437122,98	4,50	39,11	39,56	37,48	44,39
01531 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162962,11	436188,44	1,50	38,39	38,84	37,77	44,38
09848 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,78	436954,14	4,50	38,86	39,31	37,57	44,38
00994_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164064,55	436583,92	1,50	40,86	41,31	36,27	44,37

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01670 A	4033AR, Panderweg, 1	163618,54	437626,86	1,50	38,94	39,39	37,53	44,37
09825 A	4033AK, Veldstraat, 2	165068,00	437965,85	1,50	37,84	38,29	37,93	44,36
09866 B	4033KA, Linge Singel, 29	162486,28	436987,39	4,50	38,80	39,25	37,56	44,35
01489 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163073,29	436239,45	1,50	38,57	39,02	37,62	44,33
09461_A	4053JH, Veldsteeg, 3	164913,02	436226,83	1,50	37,78	38,23	37,88	44,31
10100 A	4033AK, Veldstraat, 4	165046,21	437856,21	1,50	37,60	38,05	37,92	44,30
01486 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163046,92	436247,97	1,50	38,68	39,13	37,49	44,27
09903 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,36	437522,04	1,50	40,11	40,56	36,69	44,26
09739 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162536,14	437189,96	4,50	38,97	39,42	37,33	44,25
01643_A	4033AR, Panderweg, 4	163730,14	437515,46	1,50	37,91	38,36	37,75	44,24
04731 B	4033KA, Linge Singel, 33	162437,64	436941,81	4,50	38,79	39,24	37,41	44,24
09377 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164693,89	436785,25	4,50	37,44	37,89	37,90	44,24
09848 A	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,78	436954,14	1,50	38,68	39,13	37,44	44,23
09949 B	4033KB, Linge Singel, 20	162486,64	437051,59	4,50	38,87	39,32	37,34	44,22
09460_A	4053JH, Veldsteeg, 3	164909,37	436225,22	1,50	37,32	37,77	37,86	44,19
05051 B	4033KE, Gelderse Singel, 18	162444,14	437180,86	4,50	38,75	39,20	37,34	44,18
10102 A	4033AK, Veldstraat, 4	165040,38	437854,44	1,50	37,55	38,00	37,76	44,16
08890 A	4054HA, Stationsweg, 19	163107,37	436126,24	4,50	38,83	39,28	37,26	44,15
09376 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164689,97	436791,88	4,50	37,36	37,81	37,79	44,14
09891_A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,86	437018,39	1,50	38,68	39,13	37,31	44,14
01532 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162962,25	436186,06	1,50	38,43	38,88	37,38	44,11
01798 A	4033AR, Panderweg, 1m	163637,33	437604,94	1,50	38,48	38,93	37,35	44,11
04730 B	4033KA, Linge Singel, 33	162441,15	436943,34	4,50	38,66	39,11	37,28	44,11
16048 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165498,95	437637,42	4,50	37,58	38,03	37,68	44,11
01088_A	4054HA, Stationsweg, 11	163041,96	436118,71	1,50	37,84	38,29	37,58	44,10
01645 A	4033AR, Panderweg, 4	163720,09	437516,46	1,50	39,73	40,18	36,66	44,09
08898 A	4054HA, Stationsweg, 21	163109,66	436103,51	1,50	38,94	39,39	37,12	44,09
09904 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,11	437524,21	4,50	40,10	40,55	36,40	44,09
04258 A	4033KB, Linge Singel, 66	162456,99	436897,86	1,50	38,57	39,02	37,27	44,08
08891_A	4054HA, Stationsweg, 19	163108,10	436121,33	4,50	38,74	39,19	37,20	44,08
04258 B	4033KB, Linge Singel, 66	162456,99	436897,86	4,50	38,59	39,04	37,24	44,06
06587 B	4033KC, Gelderse Singel, 27	162438,63	437103,00	4,50	38,75	39,20	37,15	44,05
01494 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163053,39	436214,72	1,50	38,14	38,59	37,36	44,02
01644 A	4033AR, Panderweg, 4	163725,06	437512,21	1,50	37,34	37,79	37,64	44,02
07084_B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162438,86	437058,76	4,50	38,59	39,04	37,18	44,02
09866 A	4033KA, Linge Singel, 29	162486,28	436987,39	1,50	38,45	38,90	37,24	44,02
08887 B	4054HA, Stationsweg, 19	163101,35	436132,37	4,50	38,62	39,07	37,15	44,01
01212 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164846,24	436438,58	1,50	37,74	38,19	37,49	44,00
01216 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164859,04	436443,86	1,50	37,62	38,07	37,51	43,99
01426_A	4053JK, Saneringsweg, 9	164737,72	436802,50	1,50	37,13	37,58	37,66	43,99
09576 A	4054HB, Stationsweg, 2	163286,13	436006,56	1,50	39,12	39,57	36,87	43,99
01079 A	4054HA, Stationsweg, 15	163050,68	436111,95	1,50	37,78	38,23	37,43	43,97
09462 A	4053JH, Veldsteeg, 3	164918,49	436230,24	1,50	37,46	37,91	37,52	43,96
09468 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,57	436558,86	1,50	37,67	38,12	37,45	43,96
05993_B	4033KA, Linge Singel, 37	162424,44	436972,61	4,50	38,50	38,95	37,11	43,95
10033 B	4033KB, Linge Singel, 12	162520,86	437091,28	4,50	38,39	38,84	37,16	43,95
09468 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,57	436558,86	4,50	37,14	37,59	37,59	43,94
08332 B	4053HD, Molenstraat, 21	163815,60	435935,51	4,50	39,92	40,37	36,26	43,93
08892 B	4054HA, Stationsweg, 19	163107,70	436115,59	4,50	38,51	38,96	37,06	43,92
09692_B	4033KE, Gelderse Singel, 14	162484,14	437164,16	4,50	38,63	39,08	37,00	43,91
09824 B	4033AK, Veldstraat, 2	165068,44	437957,96	4,50	37,33	37,78	37,49	43,90
04736 B	4033KA, Linge Singel, 35	162431,56	436956,60	4,50	38,38	38,83	37,08	43,89
09377 A	4053JK, Saneringsweg, 7	164693,89	436785,25	1,50	37,04	37,49	37,55	43,88
09948 B	4033KB, Linge Singel, 20	162486,68	437053,36	4,50	38,57	39,02	36,95	43,86
04246_B	4033KB, Linge Singel, 64	162438,59	436868,46	4,50	38,37	38,82	37,01	43,84
05976 B	4033KA, Linge Singel, 49	162448,83	436965,24	4,50	38,26	38,71	37,06	43,84
09830 B	4033AK, Veldstraat, 2	165073,25	437958,08	4,50	37,23	37,68	37,39	43,80
00951 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164397,05	436724,43	1,50	39,50	39,95	36,31	43,79
08331_B	4053HD, Molenstraat, 21	163813,17	435940,88	4,50	39,83	40,28	36,07	43,79

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
08332 A	4053HD, Molenstraat, 21	163815,60	435935,51	1,50	39,77	40,22	36,10	43,78
08964 B	4054HA, Stationsweg, 31	163542,71	436025,73	4,50	39,02	39,47	36,60	43,78
15414 B	4053HW, Pottumsestraat, 11	165932,22	436404,97	4,50	37,12	37,57	37,38	43,77
01484 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163037,50	436244,62	1,50	38,20	38,65	36,98	43,76
05239_B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162458,75	437213,80	4,50	38,56	39,01	36,79	43,75
08975 B	4053HE, Molenstraat, 36	164060,51	436008,19	4,50	39,41	39,86	36,30	43,75
04805 B	4033KC, Gelderse Singel, 23	162461,69	437118,66	4,50	38,52	38,97	36,80	43,74
01481 A	4054NE, Brenksestraat, 2	162865,55	436186,75	1,50	38,10	38,55	36,97	43,73
08899 B	4054HA, Stationsweg, 21	163112,73	436100,90	4,50	38,29	38,74	36,88	43,72
06528_B	4033KC, Gelderse Singel, 29	162443,13	437087,00	4,50	38,26	38,71	36,87	43,71
09079 B	4054HA, Stationsweg, 7	162998,40	436123,31	4,50	38,24	38,69	36,87	43,70
09424 B	4054HA, Stationsweg, 23	163151,81	436096,09	4,50	38,37	38,82	36,80	43,69
17166 C	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	7,50	37,07	37,52	37,29	43,69
17168 A	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	1,50	37,06	37,51	37,29	43,69
09491_B	4053HE, Molenstraat, 46	163938,29	436024,14	4,50	39,70	40,15	35,98	43,68
17166 B	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	4,50	37,03	37,48	37,27	43,66
08333 B	4053HD, Molenstraat, 21	163820,10	435935,52	4,50	38,87	39,32	36,46	43,64
01012 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163292,64	436303,84	1,50	37,22	37,67	37,16	43,63
06022 B	4033KB, Linge Singel, 50	162389,13	436976,25	4,50	38,20	38,65	36,78	43,63
10204_B	4054NG, Meersteeg, 4b	162725,16	437155,19	4,50	38,44	38,89	36,68	43,63
09399 B	4054HB, Stationsweg, 4	163361,86	435991,64	4,50	38,65	39,10	36,53	43,61
09950 B	4033KB, Linge Singel, 20	162489,15	437049,61	4,50	38,08	38,53	36,80	43,60
00950 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164392,73	436717,00	1,50	39,07	39,52	36,26	43,59
04923 B	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,80	437160,31	4,50	38,33	38,78	36,66	43,59
08331_A	4053HD, Molenstraat, 21	163813,17	435940,88	1,50	39,62	40,07	35,88	43,59
09078 B	4054HA, Stationsweg, 7	162994,97	436125,90	4,50	38,16	38,61	36,75	43,59
09740 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162535,54	437187,39	4,50	38,07	38,52	36,78	43,59
06086 B	4033KA, Linge Singel, 41	162428,97	436991,01	4,50	38,08	38,53	36,76	43,58
01485 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163028,08	436241,28	1,50	38,02	38,47	36,78	43,57
08942_A	4054NE, Brenksestraat, 6	162733,29	436208,77	1,50	37,67	38,12	36,89	43,55
01448 A	4054HB, Stationsweg, 8	163412,11	435999,00	1,50	38,62	39,07	36,44	43,54
04982 B	4033KE, Gelderse Singel, 28	162401,55	437174,26	4,50	38,28	38,73	36,61	43,54
09904 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,11	437524,21	1,50	39,60	40,05	35,81	43,54
06746 B	4033KC, Gelderse Singel, 35	162415,78	437070,96	4,50	38,18	38,63	36,65	43,53
08954_A	4054HA, Stationsweg, 31	163548,49	436018,79	1,50	39,61	40,06	35,78	43,53
09754 A	4033KM, Betuwe Singel, 11	162481,71	437213,72	1,50	38,65	39,10	36,42	43,53
16883 C	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	7,50	38,05	38,50	36,71	43,53
04312 B	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,93	436933,74	4,50	38,27	38,72	36,59	43,52
10203 B	4054NG, Meersteeg, 4b	162729,34	437163,34	4,50	38,39	38,84	36,54	43,52
05028_B	4033KE, Gelderse Singel, 30	162392,65	437188,62	4,50	38,25	38,70	36,58	43,51
10180 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162669,06	437089,61	4,50	37,50	37,95	36,90	43,51
00979 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163229,22	436271,89	1,50	38,73	39,18	36,32	43,50
01502 A	4053JH, Veldsteeg, 4	164897,32	436365,08	1,50	36,66	37,11	37,15	43,49
04806 B	4033KC, Gelderse Singel, 23	162460,64	437116,34	4,50	37,96	38,41	36,69	43,49
05052_B	4033KE, Gelderse Singel, 18	162442,99	437178,79	4,50	38,25	38,70	36,55	43,49
01217 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164863,62	436439,54	1,50	36,89	37,34	37,07	43,48
01234 A	4054HA, Stationsweg, 9	163028,58	436125,37	1,50	38,07	38,52	36,62	43,48
09399 A	4054HB, Stationsweg, 4	163361,86	435991,64	1,50	38,45	38,90	36,44	43,48
09077 B	4054HA, Stationsweg, 7	162987,37	436123,70	4,50	38,04	38,49	36,62	43,47
10120_B	4033AK, Veldstraat, 3	165186,16	438175,95	4,50	37,06	37,51	37,01	43,47
08333 A	4053HD, Molenstraat, 21	163820,10	435935,52	1,50	38,75	39,20	36,25	43,46
10026 B	4033KA, Linge Singel, 11	162553,53	437088,49	4,50	38,41	38,86	36,44	43,46
01235 A	4054HA, Stationsweg, 17	163061,64	436111,70	1,50	37,94	38,39	36,62	43,44
01242 A	4054HA, Stationsweg, 17	163058,93	436122,66	1,50	37,94	38,39	36,63	43,44
07084_A	4033KC, Gelderse Singel, 31	162438,86	437058,76	1,50	38,01	38,46	36,58	43,43
01213 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164851,42	436439,98	1,50	36,55	37,00	37,08	43,41
16882 C	4054HA, Stationsweg, 3	162793,26	436053,36	7,50	37,68	38,13	36,68	43,40
04312 A	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,93	436933,74	1,50	38,08	38,53	36,47	43,38
09705_B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162498,34	437171,09	4,50	37,83	38,28	36,59	43,38

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09825 B	4033AK, Veldstraat, 2	165068,00	437965,85	4,50	36,84	37,29	36,95	43,38
16047 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165500,11	437635,83	4,50	36,88	37,33	36,94	43,38
01455 A	4054HA, Stationsweg, 29	163428,68	436055,03	1,50	39,43	39,88	35,64	43,37
04831 B	4033KE, Gelderse Singel, 38	162392,68	437124,00	4,50	38,03	38,48	36,47	43,36
09214_B	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163412,51	435961,75	4,50	38,50	38,95	36,23	43,36
09612 B	4033KB, Linge Singel, 10	162530,36	437109,31	4,50	38,34	38,79	36,31	43,36
04737 B	4033KA, Linge Singel, 35	162430,55	436951,20	4,50	37,68	38,13	36,61	43,35
05239 A	4033KM, Betuwe Singel, 15	162458,75	437213,80	1,50	38,16	38,61	36,40	43,35
06546 B	4033KC, Gelderse Singel, 41	162378,93	437088,60	4,50	38,04	38,49	36,45	43,35
09397_B	4054HB, Stationsweg, 4	163354,68	435999,83	4,50	38,42	38,87	36,26	43,35
10032 B	4033KB, Linge Singel, 12	162519,73	437093,89	4,50	38,30	38,75	36,33	43,35
09639 B	4033KB, Linge Singel, 6	162544,48	437125,59	4,50	38,34	38,79	36,28	43,34
09730 B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162521,84	437181,86	4,50	37,99	38,44	36,46	43,34
09949 A	4033KB, Linge Singel, 20	162486,64	437051,59	1,50	37,91	38,36	36,49	43,34
04838_B	4033KE, Gelderse Singel, 38	162393,45	437126,36	4,50	38,02	38,47	36,43	43,33
09696 B	4033KB, Linge Singel, 2	162561,79	437168,61	4,50	38,29	38,74	36,30	43,33
15414 A	4053HW, Pottumsestraat, 11	165932,22	436404,97	1,50	36,66	37,11	36,94	43,33
09398 B	4054HB, Stationsweg, 4	163359,70	435995,29	4,50	39,28	39,73	35,66	43,32
06087 B	4033KA, Linge Singel, 41	162426,58	436988,62	4,50	37,67	38,12	36,56	43,31
06186_B	4033KB, Linge Singel, 36	162376,33	437005,60	4,50	37,90	38,35	36,45	43,31
08610 B	4053HV, Oudesteeg, 5a	165033,03	436038,60	4,50	36,46	36,91	36,98	43,31
09685 B	4033KE, Gelderse Singel, 14	162483,44	437161,74	4,50	37,81	38,26	36,50	43,31
04247 B	4033KB, Linge Singel, 64	162437,39	436866,44	4,50	37,66	38,11	36,54	43,30
00989 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164068,68	436588,62	1,50	39,46	39,91	35,48	43,29
01076_A	4054HA, Stationsweg, 15	163050,31	436124,08	1,50	37,83	38,28	36,46	43,29
01564 A	4054HB, Stationsweg, 14	163574,37	435957,84	1,50	38,52	38,97	36,11	43,29
16046 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165499,65	437632,63	4,50	36,67	37,12	36,89	43,29
16883 B	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	4,50	37,75	38,20	36,46	43,27
01498 A	4053JH, Veldsteeg, 4	164899,75	436358,46	1,50	36,61	37,06	36,87	43,26
08777_B	4054NG, Meersteeg, 2a	162493,22	436799,91	4,50	37,23	37,68	36,63	43,24
10179 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162671,26	437093,14	4,50	38,01	38,46	36,29	43,23
09461 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164913,02	436226,83	4,50	37,01	37,46	36,68	43,22
09462 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164918,49	436230,24	4,50	37,01	37,46	36,69	43,22
06658 B	4033KE, Gelderse Singel, 36	162382,79	437140,40	4,50	37,89	38,34	36,30	43,20
06065_B	4033KA, Linge Singel, 39	162422,08	436983,01	4,50	37,53	37,98	36,44	43,19
09079 A	4054HA, Stationsweg, 7	162998,40	436123,31	1,50	37,69	38,14	36,37	43,19
09704 B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162499,00	437173,61	4,50	37,74	38,19	36,35	43,19
01078 A	4054HA, Stationsweg, 15	163051,16	436116,72	1,50	37,06	37,51	36,61	43,18
01087 A	4054HA, Stationsweg, 11	163036,95	436123,70	1,50	37,75	38,20	36,34	43,18
09890_B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,59	437020,72	4,50	38,02	38,47	36,21	43,18
00947 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164416,47	436709,51	1,50	39,06	39,51	35,56	43,17
01425 A	4053JK, Saneringsweg, 9	164736,00	436811,61	1,50	36,35	36,80	36,83	43,17
04722 B	4033KA, Linge Singel, 33	162437,69	436937,54	4,50	37,51	37,96	36,43	43,17
04731 A	4033KA, Linge Singel, 33	162437,64	436941,81	1,50	37,60	38,05	36,39	43,17
01454_A	4054HA, Stationsweg, 29	163428,05	436058,01	1,50	39,31	39,76	35,36	43,16
08899 A	4054HA, Stationsweg, 21	163112,73	436100,90	1,50	37,78	38,23	36,29	43,16
09474 B	4053HE, Molenstraat, 10	165294,76	436085,66	4,50	36,64	37,09	36,73	43,16
01639 A	4033AR, Panderweg, 4	163715,61	437519,16	1,50	38,64	39,09	35,81	43,15
09078 A	4054HA, Stationsweg, 7	162994,97	436125,90	1,50	37,64	38,09	36,34	43,15
10026_A	4033KA, Linge Singel, 11	162553,53	437088,49	1,50	38,05	38,50	36,13	43,14
10176 B	4054NG, Meersteeg, 4	162702,14	437158,14	4,50	37,91	38,36	36,19	43,13
09697 A	4033KB, Linge Singel, 2	162560,64	437166,54	1,50	37,66	38,11	36,29	43,12
09902 A	4033AR, Panderweg, 2	163608,56	437519,21	1,50	38,80	39,25	35,67	43,12
16882 B	4054HA, Stationsweg, 3	162793,26	436053,36	4,50	37,39	37,84	36,41	43,12
09574_B	4054HB, Stationsweg, 2	163278,60	436013,88	4,50	38,03	38,48	36,10	43,11
01236 A	4054HA, Stationsweg, 17	163062,35	436105,60	1,50	37,69	38,14	36,24	43,10
06089 B	4033KA, Linge Singel, 41	162422,58	436986,15	4,50	37,36	37,81	36,39	43,10
03674 A	4053HW, Pottumsestraat, 9	165879,50	436439,93	1,50	36,41	36,86	36,71	43,09
08330_B	4053HD, Molenstraat, 21	163807,24	435942,80	4,50	38,40	38,85	35,86	43,09

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
06023 B	4033KB, Linge Singel, 50	162385,65	436973,48	4,50	37,48	37,93	36,29	43,07
06303 B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162321,48	437022,85	4,50	37,70	38,15	36,20	43,07
01445 A	4054HB, Stationsweg, 6	163385,40	436002,77	1,50	38,25	38,70	35,91	43,06
09456 B	4053JH, Veldsteeg, 2	165000,39	436190,75	4,50	36,84	37,29	36,52	43,05
09577_B	4054HB, Stationsweg, 2	163288,83	436001,80	4,50	37,96	38,41	36,04	43,05
10122 B	4033AK, Veldstraat, 3	165182,07	438180,54	4,50	36,60	37,05	36,60	43,05
01750 A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162553,37	437210,18	1,50	37,76	38,21	36,11	43,03
06088 B	4033KA, Linge Singel, 41	162425,56	436986,44	4,50	37,98	38,43	36,00	43,03
09397 A	4054HB, Stationsweg, 4	163354,68	435999,83	1,50	38,03	38,48	35,97	43,03
08610_A	4053HV, Oudesteeg, 5a	165033,03	436038,60	1,50	36,15	36,60	36,70	43,02
09353 B	4054NE, Brenksestraat, 10	162601,50	436215,31	4,50	37,46	37,91	36,23	43,02
09692 A	4033KE, Gelderse Singel, 14	162484,14	437164,16	1,50	37,78	38,23	36,09	43,02
05370 B	4033KM, Betuwe Singel, 27	162360,95	437241,06	4,50	37,83	38,28	36,05	43,01
09574 A	4054HB, Stationsweg, 2	163278,60	436013,88	1,50	37,91	38,36	36,00	43,00
10191_B	4054NG, Meersteeg, 13	162538,49	436970,76	4,50	36,88	37,33	36,43	43,00
06260 B	4033KB, Linge Singel, 32	162401,08	437015,15	4,50	37,39	37,84	36,21	42,98
09877 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,93	436991,30	4,50	37,65	38,10	36,09	42,98
17166 A	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	1,50	36,31	36,76	36,60	42,98
08330 A	4053HD, Molenstraat, 21	163807,24	435942,80	1,50	38,27	38,72	35,75	42,97
09878_B	4033KA, Linge Singel, 27	162485,09	436989,27	4,50	37,71	38,16	36,04	42,97
09948 A	4033KB, Linge Singel, 20	162486,68	437053,36	1,50	37,62	38,07	36,09	42,97
10191 A	4054NG, Meersteeg, 13	162538,49	436970,76	1,50	36,81	37,26	36,42	42,97
09077 A	4054HA, Stationsweg, 7	162987,37	436123,70	1,50	37,42	37,87	36,16	42,96
09828 B	4033AK, Veldstraat, 2	165079,38	437961,45	4,50	36,29	36,74	36,57	42,96
10181_A	4054NG, Meersteeg, 4a	162667,10	437087,61	1,50	37,54	37,99	36,11	42,96
06783 B	4033KH, Liendense Singel, 7	162348,37	437190,62	4,50	37,69	38,14	36,02	42,95
05051 A	4033KE, Gelderse Singel, 18	162444,14	437180,86	1,50	37,65	38,10	36,03	42,94
06747 B	4033KC, Gelderse Singel, 35	162413,74	437068,94	4,50	37,35	37,80	36,17	42,94
08955 B	4054HA, Stationsweg, 31	163550,30	436012,35	4,50	38,60	39,05	35,50	42,94
10164_B	4054NG, Meersteeg, 4	162680,93	437161,15	4,50	37,64	38,09	36,04	42,94
04246 A	4033KB, Linge Singel, 64	162438,59	436868,46	1,50	37,46	37,91	36,11	42,93
06534 B	4033KG, Gelderse Singel, 58	162298,25	437087,91	4,50	37,63	38,08	36,03	42,93
06088 A	4033KA, Linge Singel, 41	162425,56	436986,44	1,50	37,41	37,86	36,09	42,91
09490 B	4053HE, Molenstraat, 46	163933,62	436024,68	4,50	38,32	38,77	35,62	42,91
10203_A	4054NG, Meersteeg, 4b	162729,34	437163,34	1,50	37,95	38,40	35,80	42,89
09492 B	4053HE, Molenstraat, 46	163940,48	436022,50	4,50	38,63	39,08	35,37	42,88
01640 A	4033AR, Panderweg, 4	163714,96	437523,49	1,50	38,06	38,51	35,70	42,86
05244 B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162463,35	437217,35	4,50	37,60	38,05	35,93	42,86
06528 A	4033KC, Gelderse Singel, 29	162443,13	437087,00	1,50	37,40	37,85	36,03	42,86
05028_A	4033KE, Gelderse Singel, 30	162392,65	437188,62	1,50	37,57	38,02	35,93	42,85
09467 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164778,45	436558,72	4,50	37,33	37,78	36,05	42,85
10204 A	4054NG, Meersteeg, 4b	162725,16	437155,19	1,50	37,67	38,12	35,89	42,85
05245 B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162460,40	437215,65	4,50	37,34	37,79	36,02	42,84
06319 B	4033KB, Linge Singel, 26	162444,48	437024,05	4,50	37,65	38,10	35,88	42,84
01322_A	4053HE, Molenstraat, 34	164061,92	436018,53	1,50	38,50	38,95	35,36	42,82
08881 B	4054HA, Stationsweg, 19	163094,29	436107,20	4,50	37,05	37,50	36,11	42,81
08967 B	4053HE, Molenstraat, 44	164029,76	436008,18	4,50	38,06	38,51	35,62	42,81
09665 B	4033KA, Linge Singel, 1	162591,82	437147,86	4,50	36,58	37,03	36,28	42,81
08347 B	4053HE, Molenstraat, 28	164496,42	436077,70	4,50	37,14	37,59	36,06	42,80
07070_B	4033KB, Linge Singel, 46	162365,25	436970,33	4,50	37,15	37,60	36,04	42,79
09613 A	4033KB, Linge Singel, 10	162532,46	437105,38	1,50	37,38	37,83	35,93	42,79
10062 B	4033KA, Linge Singel, 3	162588,19	437131,37	4,50	37,53	37,98	35,87	42,79
06293 B	4033KB, Linge Singel, 30	162419,58	437018,50	4,50	36,98	37,43	36,08	42,77
09398 A	4054HB, Stationsweg, 4	163359,70	435995,29	1,50	38,78	39,23	35,07	42,77
00997_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164043,86	436589,03	1,50	38,78	39,23	35,06	42,76
01530 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162958,64	436189,53	1,50	37,12	37,57	36,00	42,76
05975 B	4033KA, Linge Singel, 49	162445,12	436968,24	4,50	37,58	38,03	35,80	42,76
07083 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162443,27	437061,23	4,50	37,63	38,08	35,77	42,76
09449_A	4053HV, Oudesteeg, 5	165038,85	436032,63	1,50	35,93	36,38	36,43	42,76

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01830 A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162525,60	437245,84	1,50	37,36	37,81	35,89	42,75
08777 A	4054NG, Meersteeg, 2a	162493,22	436799,91	1,50	36,74	37,19	36,14	42,75
09460 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164909,37	436225,22	4,50	36,24	36,69	36,31	42,75
09890 A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,59	437020,72	1,50	37,55	38,00	35,80	42,75
01424_A	4053JK, Saneringsweg, 9	164731,30	436812,56	1,50	36,84	37,29	36,09	42,74
01071 A	4054HC, Het Hoogbroek, 1	163410,27	435973,91	1,50	36,25	36,70	36,27	42,72
09905 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,91	437529,24	4,50	38,49	38,94	35,20	42,72
10068 B	4033KA, Linge Singel, 3	162586,59	437137,52	4,50	37,44	37,89	35,81	42,72
00941 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164414,28	436736,64	1,50	35,98	36,43	36,35	42,71
09698_B	4033KB, Linge Singel, 2	162557,69	437163,41	4,50	37,28	37,73	35,87	42,71
04775 B	4033KE, Gelderse Singel, 42	162354,85	437118,57	4,50	37,49	37,94	35,75	42,70
09950 A	4033KB, Linge Singel, 20	162489,15	437049,61	1,50	37,10	37,55	35,93	42,70
04924 B	4033KE, Gelderse Singel, 26	162410,64	437155,60	4,50	37,17	37,62	35,88	42,69
05052 A	4033KE, Gelderse Singel, 18	162442,99	437178,79	1,50	37,44	37,89	35,76	42,69
09666_B	4033KA, Linge Singel, 1	162589,04	437144,82	4,50	37,42	37,87	35,75	42,68
01774 A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162521,95	437215,25	1,50	37,15	37,60	35,87	42,67
06587 A	4033KC, Gelderse Singel, 27	162438,63	437103,00	1,50	37,32	37,77	35,79	42,67
09381 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164681,97	436789,01	4,50	37,47	37,92	35,72	42,67
10221 B	4033KA, Linge Singel, 5	162583,24	437126,19	4,50	37,39	37,84	35,75	42,67
09664_B	4033KA, Linge Singel, 1	162594,05	437148,77	4,50	37,42	37,87	35,73	42,66
10011 B	4033BD, J. van der Leeweg, 2	163869,35	438083,26	4,50	36,85	37,30	35,98	42,66
10222 B	4033KA, Linge Singel, 5	162583,69	437124,15	4,50	37,39	37,84	35,74	42,66
01773 A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162524,53	437216,54	1,50	37,42	37,87	35,71	42,65
09665 A	4033KA, Linge Singel, 1	162591,82	437147,86	1,50	36,39	36,84	36,13	42,65
01477_A	4054NE, Brenksestraat, 2	162876,95	436177,57	1,50	36,83	37,28	35,96	42,64
10223 B	4033KA, Linge Singel, 5	162581,81	437119,53	4,50	37,38	37,83	35,71	42,64
04982 A	4033KE, Gelderse Singel, 28	162401,55	437174,26	1,50	37,39	37,84	35,69	42,63
04983 B	4033KE, Gelderse Singel, 28	162402,39	437169,70	4,50	37,11	37,56	35,83	42,63
09859 B	4033KA, Linge Singel, 31	162479,52	436968,56	4,50	36,39	36,84	36,10	42,63
09878_A	4033KA, Linge Singel, 27	162485,09	436989,27	1,50	37,37	37,82	35,71	42,63
04260 A	4033KB, Linge Singel, 66	162454,29	436887,96	1,50	37,34	37,79	35,70	42,62
09470 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164785,15	436552,51	4,50	35,80	36,25	36,28	42,62
06605 B	4033KG, Gelderse Singel, 62	162285,95	437104,16	4,50	37,32	37,77	35,70	42,61
08969 B	4053HE, Molenstraat, 42	164034,98	436008,40	4,50	37,82	38,27	35,45	42,61
08970_B	4053HE, Molenstraat, 42	164038,24	436008,53	4,50	37,80	38,25	35,44	42,60
08974 B	4053HE, Molenstraat, 38	164051,87	436009,07	4,50	37,81	38,26	35,41	42,59
09378 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164692,30	436779,09	4,50	36,08	36,53	36,16	42,59
09859 A	4033KA, Linge Singel, 31	162479,52	436968,56	1,50	36,33	36,78	36,06	42,58
09992 B	4033KA, Linge Singel, 13	162552,66	437081,11	4,50	37,27	37,72	35,68	42,58
09993_B	4033KA, Linge Singel, 13	162553,08	437078,79	4,50	37,27	37,72	35,68	42,58
10020 B	4033KA, Linge Singel, 11	162554,48	437083,94	4,50	37,28	37,73	35,68	42,58
10223 A	4033KA, Linge Singel, 5	162581,81	437119,53	1,50	37,29	37,74	35,67	42,58
01842 A	4033AK, Veldstraat, 2b	165116,11	438141,53	1,50	36,00	36,45	36,15	42,57
07118 B	4033KJ, Liendense Singel, 4	162322,04	437218,18	4,50	37,33	37,78	35,63	42,57
08954_B	4054HA, Stationsweg, 31	163548,49	436018,79	4,50	38,37	38,82	35,03	42,57
09877 A	4033KA, Linge Singel, 27	162483,93	436991,30	1,50	37,21	37,66	35,69	42,57
01359 A	4054HA, Stationsweg, 27	163211,77	436088,78	1,50	37,43	37,88	35,58	42,56
01439 A	4054HB, Stationsweg, 16	163651,18	435949,48	1,50	38,50	38,95	34,92	42,56
09995 B	4033KA, Linge Singel, 13	162546,95	437076,21	4,50	37,24	37,69	35,66	42,56
15366_B	4053HW, Pottumsestraat, 4	165878,22	436243,29	4,50	35,89	36,34	36,17	42,56
01323 A	4053HE, Molenstraat, 34	164065,69	436020,57	1,50	37,75	38,20	35,39	42,55
09470 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164785,15	436552,51	1,50	35,71	36,16	36,22	42,55
09905 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,91	437529,24	1,50	38,39	38,84	34,99	42,55
10224 B	4033KA, Linge Singel, 5	162578,28	437117,32	4,50	36,39	36,84	36,00	42,55
01452_A	4054HB, Stationsweg, 8	163407,25	435988,55	1,50	37,57	38,02	35,47	42,54
04831 A	4033KE, Gelderse Singel, 38	162392,68	437124,00	1,50	37,11	37,56	35,70	42,54
09472 B	4053HE, Molenstraat, 10	165290,13	436085,76	4,50	36,07	36,52	36,10	42,54
05278 B	4033KJ, Liendense Singel, 6	162313,50	437235,71	4,50	37,26	37,71	35,61	42,53
09386_A	4053HD, Molenstraat, 19	163883,94	435945,34	1,50	37,78	38,23	35,34	42,53

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09386 B	4053HD, Molenstraat, 19	163883,94	435945,34	4,50	37,76	38,21	35,35	42,53
09387 B	4053HD, Molenstraat, 19	163890,10	435944,85	4,50	37,75	38,20	35,35	42,53
09946 A	4033AH, Vogelenzangseweg, 48	163121,84	438045,03	1,50	37,47	37,92	35,51	42,53
10120 A	4033AK, Veldstraat, 3	165186,16	438175,95	1,50	36,11	36,56	36,07	42,53
10224_A	4033KA, Linge Singel, 5	162578,28	437117,32	1,50	36,35	36,80	35,99	42,53
06406 B	4033KD, Gelderse Singel, 57	162327,62	437036,35	4,50	36,90	37,35	35,74	42,51
09620 B	4033KA, Linge Singel, 7	162567,42	437111,96	4,50	37,23	37,68	35,59	42,51
01427 A	4053JK, Saneringsweg, 9	164736,79	436794,86	1,50	35,93	36,38	36,09	42,50
10221 A	4033KA, Linge Singel, 5	162583,24	437126,19	1,50	37,22	37,67	35,58	42,50
00999_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164049,94	436603,10	1,50	38,52	38,97	34,79	42,49
09387 A	4053HD, Molenstraat, 19	163890,10	435944,85	1,50	37,75	38,20	35,29	42,49
09444 B	4053HE, Molenstraat, 22	164800,81	436079,77	4,50	35,90	36,35	36,08	42,49
09626 A	4033KC, Gelderse Singel, 17	162493,04	437111,14	1,50	36,92	37,37	35,71	42,49
10038 A	4033KA, Linge Singel, 9	162561,56	437099,68	1,50	37,28	37,73	35,54	42,49
10222_A	4033KA, Linge Singel, 5	162583,69	437124,15	1,50	37,21	37,66	35,58	42,49
01438 A	4054HB, Stationsweg, 16	163647,31	435952,52	1,50	37,61	38,06	35,35	42,48
08980 B	4053HE, Molenstraat, 36	164058,16	436006,97	4,50	37,73	38,18	35,29	42,48
09668 B	4033KB, Linge Singel, 2a	162562,52	437148,76	4,50	36,16	36,61	35,99	42,48
09976 B	4033KA, Linge Singel, 15	162540,49	437069,44	4,50	37,18	37,63	35,58	42,48
09977_B	4033KA, Linge Singel, 15	162542,06	437064,99	4,50	37,16	37,61	35,58	42,48
15936 B	4053HW, Pottumsestraat, 18	166052,11	436371,40	4,50	35,80	36,25	36,10	42,48
16045 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165502,29	437630,40	4,50	35,92	36,37	36,06	42,48
06304 B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162317,95	437020,23	4,50	36,95	37,40	35,67	42,47
09473 B	4053HE, Molenstraat, 10	165293,77	436084,66	4,50	35,77	36,22	36,09	42,47
08495_B	4053HD, Molenstraat, 9	164951,64	436058,47	4,50	35,79	36,24	36,07	42,46
09577 A	4054HB, Stationsweg, 2	163288,83	436001,80	1,50	37,16	37,61	35,55	42,46
09992 A	4033KA, Linge Singel, 13	162552,66	437081,11	1,50	37,25	37,70	35,51	42,46
10068 A	4033KA, Linge Singel, 3	162586,59	437137,52	1,50	37,18	37,63	35,55	42,46
17167 C	4053HE, Molenstraat, 6	165519,41	436102,72	7,50	36,12	36,57	35,97	42,46
04806_A	4033KC, Gelderse Singel, 23	162460,64	437116,34	1,50	36,81	37,26	35,69	42,45
06264 B	4033KD, Gelderse Singel, 69	162266,83	437012,65	4,50	37,12	37,57	35,56	42,45
09264 A	4053HD, Molenstraat, 7	165121,17	436066,68	1,50	36,18	36,63	35,94	42,45
09621 B	4033KA, Linge Singel, 7	162566,59	437107,17	4,50	37,18	37,63	35,53	42,45
10054 A	4033KC, Gelderse Singel, 13	162482,29	437135,94	1,50	36,84	37,29	35,69	42,45
09471_B	4053JH, Veldsteeg, 8	164783,21	436547,90	4,50	35,67	36,12	36,09	42,44
09933 A	4033AR, Panderweg, 2	163613,76	437519,11	1,50	38,15	38,60	34,97	42,44
10025 B	4033KA, Linge Singel, 11	162555,83	437090,54	4,50	37,12	37,57	35,54	42,44
09730 A	4033KE, Gelderse Singel, 8	162521,84	437181,86	1,50	37,05	37,50	35,56	42,43
10187 B	4054NG, Meersteeg, 13	162541,88	436981,69	4,50	36,94	37,39	35,61	42,43
16049_B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165497,74	437640,07	4,50	35,87	36,32	36,01	42,43
03643 A	4053HW, Pottumsestraat, 12	165996,17	436326,45	1,50	35,76	36,21	36,03	42,42
04310 A	4033KA, Linge Singel, 31b	162464,73	436944,30	1,50	37,16	37,61	35,49	42,42
06095 A	4033KA, Linge Singel, 43	162440,28	436990,70	1,50	37,42	37,87	35,37	42,42
10038 B	4033KA, Linge Singel, 9	162561,56	437099,68	4,50	37,12	37,57	35,51	42,42
10192_A	4054NG, Meersteeg, 13	162536,46	436962,79	1,50	36,91	37,36	35,61	42,42
01449 A	4054HB, Stationsweg, 8	163416,61	435993,07	1,50	37,92	38,37	35,07	42,41
03642 A	4053HW, Pottumsestraat, 12	165996,32	436324,52	1,50	35,73	36,18	36,03	42,41
06303 A	4033KD, Gelderse Singel, 59	162321,48	437022,85	1,50	37,02	37,47	35,55	42,41
09763 A	4033KM, Betuwe Singel, 7	162496,80	437215,50	1,50	37,49	37,94	35,32	42,41
04247_A	4033KB, Linge Singel, 64	162437,39	436866,44	1,50	36,75	37,20	35,65	42,40
04736 A	4033KA, Linge Singel, 35	162431,56	436956,60	1,50	36,59	37,04	35,71	42,40
09666 A	4033KA, Linge Singel, 1	162589,04	437144,82	1,50	37,12	37,57	35,49	42,40
10188 B	4054NG, Meersteeg, 13	162543,96	436976,55	4,50	36,91	37,36	35,58	42,40
06022 A	4033KB, Linge Singel, 50	162389,13	436976,25	1,50	36,93	37,38	35,56	42,39
10062_A	4033KA, Linge Singel, 3	162588,19	437131,37	1,50	37,11	37,56	35,47	42,39
01744 A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162552,79	437201,49	1,50	36,97	37,42	35,52	42,38
06391 B	4033KD, Gelderse Singel, 63	162296,88	437037,00	4,50	37,05	37,50	35,49	42,38
09264 B	4053HD, Molenstraat, 7	165121,17	436066,68	4,50	36,10	36,55	35,87	42,38
09379_B	4053JK, Saneringsweg, 7	164687,15	436782,80	4,50	37,25	37,70	35,39	42,38

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09652 A	4033KC, Gelderse Singel, 9	162514,84	437127,21	1,50	37,05	37,50	35,49	42,38
09763 B	4033KM, Betuwe Singel, 7	162496,80	437215,50	4,50	37,59	38,04	35,22	42,38
01533 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162966,69	436185,49	1,50	36,64	37,09	35,65	42,37
09378 A	4053JK, Saneringsweg, 7	164692,30	436779,09	1,50	35,80	36,25	35,95	42,37
09624_B	4033KA, Linge Singel, 7	162564,06	437114,48	4,50	37,13	37,58	35,44	42,37
09640 A	4033KB, Linge Singel, 6	162545,66	437122,98	1,50	37,30	37,75	35,35	42,37
09884 B	4033KA, Linge Singel, 25	162496,78	437010,19	4,50	36,94	37,39	35,53	42,37
09893 B	4033KA, Linge Singel, 23	162498,58	437012,49	4,50	36,94	37,39	35,52	42,37
03907 A	4053HW, Pottumsestraat, 20	166070,91	436377,68	1,50	35,77	36,22	35,95	42,36
06294_B	4033KB, Linge Singel, 30	162418,55	437016,18	4,50	36,58	37,03	35,66	42,36
09621 A	4033KA, Linge Singel, 7	162566,59	437107,17	1,50	37,04	37,49	35,46	42,36
09892 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,87	437015,41	4,50	36,94	37,39	35,51	42,36
09976 A	4033KA, Linge Singel, 15	162540,49	437069,44	1,50	37,14	37,59	35,42	42,36
09474 A	4053HE, Molenstraat, 10	165294,76	436085,66	1,50	35,87	36,32	35,91	42,35
10010_B	4033BD, J. van der Leeweg, 2	163877,64	438085,55	4,50	36,30	36,75	35,76	42,35
10189 B	4054NG, Meersteeg, 13	162540,82	436972,41	4,50	36,87	37,32	35,53	42,35
04737 A	4033KA, Linge Singel, 35	162430,55	436951,20	1,50	36,65	37,10	35,61	42,34
10015 B	4033KC, Gelderse Singel, 19	162475,74	437090,94	4,50	36,92	37,37	35,49	42,34
08350 B	4053HE, Molenstraat, 28	164506,73	436079,65	4,50	36,77	37,22	35,54	42,33
09731_B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162519,39	437177,91	4,50	37,10	37,55	35,39	42,33
17167 B	4053HE, Molenstraat, 6	165519,41	436102,72	4,50	35,97	36,42	35,85	42,33
09471 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164783,21	436547,90	1,50	35,52	35,97	35,97	42,32
09762 B	4033KM, Betuwe Singel, 7	162502,11	437215,50	4,50	37,45	37,90	35,19	42,32
09627 A	4033KC, Gelderse Singel, 17	162490,94	437105,41	1,50	37,10	37,55	35,36	42,31
15366_A	4053HW, Pottumsestraat, 4	165878,22	436243,29	1,50	35,63	36,08	35,93	42,31
09638 B	4033KB, Linge Singel, 6	162543,26	437128,58	4,50	37,02	37,47	35,38	42,30
09993 A	4033KA, Linge Singel, 13	162553,08	437078,79	1,50	36,98	37,43	35,41	42,30
10020 A	4033KA, Linge Singel, 11	162554,48	437083,94	1,50	36,98	37,43	35,40	42,30
17169 C	4053HE, Molenstraat, 6	165523,65	436106,26	7,50	35,79	36,24	35,86	42,30
04287_A	4033KB, Linge Singel, 58	162422,31	436912,96	1,50	36,57	37,02	35,57	42,29
07096 B	4033KC, Gelderse Singel, 45	162384,08	437067,60	4,50	37,17	37,62	35,30	42,29
09876 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,74	436995,77	4,50	36,84	37,29	35,45	42,29
10050 B	4033KB, Linge Singel, 4	162555,51	437139,08	4,50	37,00	37,45	35,38	42,29
10121 B	4033AK, Veldstraat, 3	165184,28	438178,47	4,50	35,85	36,30	35,84	42,29
05358_B	4033KN, Betuwe Singel, 12	162445,35	437246,20	4,50	36,78	37,23	35,46	42,28
09879 B	4033KA, Linge Singel, 25	162490,53	437007,74	4,50	36,85	37,30	35,43	42,28
10189 A	4054NG, Meersteeg, 13	162540,82	436972,41	1,50	36,76	37,21	35,48	42,28
01324 A	4053HE, Molenstraat, 34	164071,17	436020,11	1,50	37,56	38,01	35,06	42,27
06772 B	4033KH, Liendense Singel, 11	162316,93	437179,51	4,50	36,88	37,33	35,41	42,27
08487_B	4053HD, Molenstraat, 9	164960,83	436060,44	4,50	36,12	36,57	35,71	42,27
09875 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,63	436999,69	4,50	36,84	37,29	35,43	42,27
15367 A	4053HW, Pottumsestraat, 4	165882,76	436244,97	1,50	35,55	36,00	35,90	42,27
04356 B	4054NG, Meersteeg, 11	162389,85	436724,43	4,50	36,53	36,98	35,55	42,26
08494 B	4053HD, Molenstraat, 9	164947,05	436059,90	4,50	36,11	36,56	35,71	42,26
09965_B	4033KB, Linge Singel, 14	162517,38	437082,19	4,50	36,93	37,38	35,37	42,26
09472 A	4053HE, Molenstraat, 10	165290,13	436085,76	1,50	35,78	36,23	35,81	42,25
01346 A	4054HA, Stationsweg, 27a	163322,04	436062,98	1,50	37,13	37,58	35,25	42,24
01398 A	4053HE, Molenstraat, 12	165168,25	436100,11	1,50	35,46	35,91	35,89	42,24
10025 A	4033KA, Linge Singel, 11	162555,83	437090,54	1,50	36,90	37,35	35,35	42,24
01385_A	4053HD, Molenstraat, 7a	165084,94	436066,50	1,50	35,97	36,42	35,71	42,23
06480 B	4033KG, Gelderse Singel, 74	162230,80	437074,31	4,50	36,89	37,34	35,35	42,23
08776 B	4054NG, Meersteeg, 2a	162494,37	436807,13	4,50	36,69	37,14	35,43	42,23
09450 B	4053HV, Oudesteeg, 5	165048,80	436035,61	4,50	36,04	36,49	35,69	42,23
09894 B	4033KA, Linge Singel, 21	162508,68	437028,39	4,50	36,84	37,29	35,37	42,23
10033_A	4033KB, Linge Singel, 12	162520,86	437091,28	1,50	36,66	37,11	35,45	42,23
10192 B	4054NG, Meersteeg, 13	162536,46	436962,79	4,50	36,76	37,21	35,40	42,23
01447 A	4054HB, Stationsweg, 8	163409,02	435995,46	1,50	35,47	35,92	35,86	42,22
04356 A	4054NG, Meersteeg, 11	162389,85	436724,43	1,50	36,54	36,99	35,48	42,22
09473_A	4053HE, Molenstraat, 10	165293,77	436084,66	1,50	35,49	35,94	35,85	42,22

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09695 B	4033KB, Linge Singel, 2	162561,89	437173,44	4,50	36,96	37,41	35,30	42,22
09867 B	4033KA, Linge Singel, 29	162487,59	436985,32	4,50	36,77	37,22	35,38	42,22
01746 A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162552,85	437194,75	1,50	37,07	37,52	35,23	42,21
01831 A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162523,91	437244,10	1,50	36,56	37,01	35,46	42,21
06651_B	4033KG, Gelderse Singel, 50	162312,84	437141,62	4,50	36,92	37,37	35,30	42,21
06658 A	4033KE, Gelderse Singel, 36	162382,79	437140,40	1,50	36,85	37,30	35,34	42,21
09215 B	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163421,23	435959,46	4,50	37,83	38,28	34,79	42,21
09627 B	4033KC, Gelderse Singel, 17	162490,94	437105,41	4,50	36,87	37,32	35,33	42,21
10187 A	4054NG, Meersteeg, 13	162541,88	436981,69	1,50	36,69	37,14	35,40	42,21
10188_A	4054NG, Meersteeg, 13	162543,96	436976,55	1,50	36,66	37,11	35,42	42,21
01536 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162973,68	436186,88	1,50	36,53	36,98	35,46	42,20
08609 B	4053HV, Oudesteeg, 5a	165020,88	436041,72	4,50	36,05	36,50	35,65	42,20
08772 B	4054NG, Meersteeg, 2b	162491,81	436797,59	4,50	36,68	37,13	35,40	42,20
09630 B	4033KB, Linge Singel, 8	162542,08	437113,99	4,50	36,90	37,35	35,30	42,20
09644_B	4033KC, Gelderse Singel, 15	162486,71	437121,90	4,50	36,86	37,31	35,32	42,20
09705 A	4033KE, Gelderse Singel, 12	162498,34	437171,09	1,50	36,56	37,01	35,45	42,20
09740 A	4033KE, Gelderse Singel, 6	162535,54	437187,39	1,50	36,63	37,08	35,42	42,20
09960 B	4033KA, Linge Singel, 17	162526,81	437056,98	4,50	36,88	37,33	35,31	42,20
04860 B	4033KE, Gelderse Singel, 46	162343,20	437137,67	4,50	37,08	37,53	35,19	42,19
09901_B	4033KA, Linge Singel, 21	162512,83	437032,39	4,50	36,81	37,26	35,32	42,19
17165 C	4053HE, Molenstraat, 6	165517,62	436095,06	7,50	35,66	36,11	35,76	42,19
01568 A	4054HB, Stationsweg, 14	163567,34	435954,53	1,50	37,53	37,98	34,94	42,18
09443 B	4053HE, Molenstraat, 22	164795,87	436083,33	4,50	35,33	35,78	35,85	42,18
09626 B	4033KC, Gelderse Singel, 17	162493,04	437111,14	4,50	36,88	37,33	35,28	42,18
09652_B	4033KC, Gelderse Singel, 9	162514,84	437127,21	4,50	36,82	37,27	35,30	42,18
09987 B	4033KB, Linge Singel, 16	162505,81	437075,33	4,50	36,87	37,32	35,28	42,18
04838 A	4033KE, Gelderse Singel, 38	162393,45	437126,36	1,50	36,83	37,28	35,29	42,17
06095 B	4033KA, Linge Singel, 43	162440,28	436990,70	4,50	36,64	37,09	35,37	42,17
06551 B	4033KG, Gelderse Singel, 68	162261,42	437085,48	4,50	36,88	37,33	35,26	42,17
07127_B	4033KJ, Liendense Singel, 28	162212,00	437159,96	4,50	36,87	37,32	35,26	42,17
09682 B	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,85	437154,56	4,50	36,81	37,26	35,29	42,17
09961 B	4033KA, Linge Singel, 17	162528,98	437053,29	4,50	36,83	37,28	35,28	42,17
09995 A	4033KA, Linge Singel, 13	162546,95	437076,21	1,50	36,84	37,29	35,28	42,17
10034 B	4033KB, Linge Singel, 12	162521,13	437087,09	4,50	36,80	37,25	35,30	42,17
03866_A	4053HW, Pottumsestraat, 2	165870,38	436201,50	1,50	35,50	35,95	35,77	42,16
04923 A	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,80	437160,31	1,50	36,96	37,41	35,21	42,16
06783 A	4033KH, Liendense Singel, 7	162348,37	437190,62	1,50	36,90	37,35	35,24	42,16
09453 B	4053JH, Veldsteeg, 2	165007,50	436187,58	4,50	35,36	35,81	35,82	42,16
09651 B	4033KC, Gelderse Singel, 9	162516,89	437132,94	4,50	36,84	37,29	35,26	42,16
07083_A	4033KC, Gelderse Singel, 31	162443,27	437061,23	1,50	37,06	37,51	35,15	42,15
17169 B	4053HE, Molenstraat, 6	165523,65	436106,26	4,50	35,62	36,07	35,72	42,15
01751 A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162551,21	437207,07	1,50	36,80	37,25	35,26	42,14
06143 A	4033KB, Linge Singel, 40	162342,13	436991,15	1,50	36,55	37,00	35,37	42,14
09463 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164925,97	436227,33	4,50	35,34	35,79	35,79	42,14
09963_B	4033KA, Linge Singel, 17	162522,98	437051,19	4,50	36,80	37,25	35,25	42,14
06023 A	4033KB, Linge Singel, 50	162385,65	436973,48	1,50	36,48	36,93	35,38	42,13
08609 A	4053HV, Oudesteeg, 5a	165020,88	436041,72	1,50	35,92	36,37	35,60	42,13
09861 B	4033KA, Linge Singel, 29	162482,44	436980,87	4,50	36,70	37,15	35,29	42,13
10160 A	4033KP, Batouwse Singel, 5	162504,80	437270,55	1,50	35,89	36,34	35,61	42,13
04256_A	4033KB, Linge Singel, 62	162435,19	436881,94	1,50	36,07	36,52	35,53	42,12
05247 B	4033KM, Betuwe Singel, 23	162401,95	437216,36	4,50	36,60	37,05	35,31	42,12
10031 B	4033KB, Linge Singel, 12	162517,56	437097,63	4,50	36,78	37,23	35,24	42,12
10122 A	4033AK, Veldstraat, 3	165182,07	438180,54	1,50	35,68	36,13	35,66	42,12
10209 B	4033KA, Linge Singel, 19	162519,68	437044,04	4,50	36,77	37,22	35,24	42,12
05411_B	4033KK, Echteldse Singel, 3	162259,15	437258,76	4,50	36,86	37,31	35,18	42,11
09614 B	4033KB, Linge Singel, 10	162531,98	437101,09	4,50	36,77	37,22	35,23	42,11
09762 A	4033KM, Betuwe Singel, 7	162502,11	437215,50	1,50	37,24	37,69	34,98	42,11
09900 B	4033KA, Linge Singel, 21	162511,31	437036,98	4,50	36,76	37,21	35,23	42,11
09977_A	4033KA, Linge Singel, 15	162542,06	437064,99	1,50	36,79	37,24	35,21	42,11

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Zuidelijk
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09988 B	4033KB, Linge Singel, 16	162507,38	437069,44	4,50	36,79	37,24	35,22	42,11
00962 A	4053HE, Molenstraat, 20	164937,48	436089,65	1,50	35,30	35,75	35,75	42,10
03659 A	4053HW, Pottumsestraat, 8b	165963,71	436283,62	1,50	35,41	35,86	35,72	42,10
09655 B	4033KC, Gelderse Singel, 11	162507,79	437146,99	4,50	36,80	37,25	35,20	42,10
16048_A	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165498,95	437637,42	1,50	35,57	36,02	35,67	42,10
01704 A	4033AK, Veldstraat, 3a	165151,34	438076,83	1,50	35,58	36,03	35,65	42,09
04260 B	4033KB, Linge Singel, 66	162454,29	436887,96	4,50	36,54	36,99	35,30	42,09
01083 A	4054HA, Stationsweg, 13	163042,31	436114,85	1,50	35,94	36,39	35,52	42,08
01673 A	4033AR, Panderweg, 1	163608,66	437624,44	1,50	37,43	37,88	34,83	42,08
01372_A	4054HC, Het Hoogbroek, 3	163420,42	435965,64	1,50	37,62	38,07	34,70	42,07
06319 A	4033KB, Linge Singel, 26	162444,48	437024,05	1,50	36,83	37,28	35,13	42,07
01535 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162971,42	436187,90	1,50	36,44	36,89	35,30	42,06
04730 A	4033KA, Linge Singel, 33	162441,15	436943,34	1,50	36,70	37,15	35,18	42,06
00993 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164065,45	436577,78	1,50	37,94	38,39	34,45	42,05
04906_A	4033KE, Gelderse Singel, 22	162455,29	437154,44	1,50	36,59	37,04	35,22	42,05
06121 B	4033KA, Linge Singel, 45	162445,83	436992,30	4,50	36,73	37,18	35,16	42,05
08888 A	4054HA, Stationsweg, 19	163105,18	436130,05	1,50	35,88	36,33	35,50	42,05
09667 B	4033KB, Linge Singel, 2a	162565,90	437152,17	4,50	36,73	37,18	35,16	42,05
09685 A	4033KE, Gelderse Singel, 14	162483,44	437161,74	1,50	36,60	37,05	35,21	42,05
09901_A	4033KA, Linge Singel, 21	162512,83	437032,39	1,50	36,63	37,08	35,20	42,05
01084 A	4054HA, Stationsweg, 13	163044,73	436114,37	1,50	36,00	36,45	35,45	42,04
04306 A	4033KB, Linge Singel, 56	162416,39	436926,59	1,50	36,13	36,58	35,40	42,04
07071 B	4033KB, Linge Singel, 46	162364,93	436966,00	4,50	36,80	37,25	35,10	42,04
09738 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162536,09	437194,39	4,50	36,79	37,24	35,11	42,04
09892_A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,87	437015,41	1,50	36,61	37,06	35,19	42,04
05062 A	4033KE, Gelderse Singel, 16	162463,44	437183,86	1,50	37,12	37,57	34,93	42,03
08487 A	4053HD, Molenstraat, 9	164960,83	436060,44	1,50	35,93	36,38	35,46	42,03
09643 A	4033KC, Gelderse Singel, 15	162488,64	437124,53	4,50	36,74	37,19	35,12	42,03
09849 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162475,99	436952,07	4,50	36,61	37,06	35,18	42,03
09858_B	4033KA, Linge Singel, 31	162481,75	436969,47	4,50	36,61	37,06	35,18	42,03
09894 A	4033KA, Linge Singel, 21	162508,68	437028,39	1,50	36,60	37,05	35,18	42,03
10032 A	4033KB, Linge Singel, 12	162519,73	437093,89	1,50	37,09	37,54	34,95	42,03
10051 B	4033KB, Linge Singel, 4	162557,08	437133,24	4,50	36,77	37,22	35,11	42,03
10179 A	4054NG, Meersteeg, 4a	162671,26	437093,14	1,50	37,00	37,45	35,00	42,03
10209_A	4033KA, Linge Singel, 19	162519,68	437044,04	1,50	36,63	37,08	35,17	42,03
01440 A	4054HB, Stationsweg, 16	163653,02	435946,43	1,50	37,66	38,11	34,59	42,02
08955 A	4054HA, Stationsweg, 31	163550,30	436012,35	1,50	37,89	38,34	34,43	42,02
09860 B	4033KA, Linge Singel, 31	162476,79	436965,52	4,50	36,59	37,04	35,17	42,02
09868 B	4033KA, Linge Singel, 29	162485,32	436984,46	4,50	35,77	36,22	35,50	42,02
09970_B	4033KB, Linge Singel, 18	162497,26	437064,38	4,50	36,70	37,15	35,12	42,02
17165 B	4053HE, Molenstraat, 6	165517,62	436095,06	4,50	35,42	35,87	35,62	42,02
00952 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164401,08	436731,97	1,50	36,43	36,88	35,23	42,01
04313 B	4033KA, Linge Singel, 31b	162469,64	436931,52	4,50	36,61	37,06	35,15	42,01
09733 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162532,64	437183,51	4,50	36,69	37,14	35,11	42,01
09847_B	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,39	436958,22	4,50	36,58	37,03	35,17	42,01
09884 A	4033KA, Linge Singel, 25	162496,78	437010,19	1,50	36,56	37,01	35,18	42,01
06657 B	4033KE, Gelderse Singel, 36	162383,63	437142,52	4,50	36,93	37,38	34,98	42,00
07100 B	4033KC, Gelderse Singel, 45	162386,20	437059,71	4,50	36,83	37,28	35,04	42,00
09681 B	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,18	437159,82	4,50	36,66	37,11	35,11	42,00
10178_B	4054NG, Meersteeg, 4	162688,13	437169,08	4,50	36,51	36,96	35,18	42,00
15936 A	4053HW, Pottumsestraat, 18	166052,11	436371,40	1,50	35,35	35,80	35,61	42,00
09436 B	4053HD, Molenstraat, 13	164427,14	435997,15	4,50	36,78	37,23	35,05	41,99
16883 A	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	1,50	36,47	36,92	35,18	41,99
01069 A	4054HC, Het Hoogbroek, 1	163418,84	435978,00	1,50	37,72	38,17	34,48	41,98
06340_B	4033KB, Linge Singel, 24	162468,13	437031,05	4,50	36,58	37,03	35,12	41,98
06535 B	4033KG, Gelderse Singel, 58	162299,04	437083,30	4,50	36,42	36,87	35,19	41,98
09435 B	4053HD, Molenstraat, 13	164421,70	435994,93	4,50	36,76	37,21	35,04	41,98
09639 A	4033KB, Linge Singel, 6	162544,48	437125,59	1,50	37,19	37,64	34,82	41,98
09664_A	4033KA, Linge Singel, 1	162594,05	437148,77	1,50	36,65	37,10	35,09	41,98

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
00985 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164063,11	436607,91	1,50	42,95	43,40	39,65	47,17
00998 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164047,02	436596,00	1,50	43,14	43,59	39,45	47,14
01007 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163303,85	436305,97	1,50	41,29	41,74	40,21	46,95
01735 A	4033BD, J. van der Leeweg, 8	164643,38	437879,85	1,50	40,15	40,60	40,32	46,73
01006_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163301,88	436307,15	1,50	41,68	42,13	39,28	46,46
01003 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163309,51	436322,37	1,50	41,21	41,66	39,36	46,34
09902 B	4033AR, Panderweg, 2	163608,56	437519,21	4,50	41,18	41,63	39,26	46,27
01002 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163301,16	436325,29	1,50	41,26	41,71	39,11	46,20
08893 B	4054HA, Stationsweg, 19	163107,14	436108,13	4,50	40,73	41,18	39,37	46,20
01734_A	4033BD, J. van der Leeweg, 8	164650,30	437882,23	1,50	39,58	40,03	39,79	46,19
00977 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163232,87	436280,57	1,50	40,74	41,19	39,33	46,17
00984 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164054,59	436611,00	1,50	42,08	42,53	38,56	46,17
01016 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163272,91	436315,04	1,50	41,05	41,50	39,01	46,06
01001 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163292,95	436328,40	1,50	40,58	41,03	38,87	45,81
01215_A	4053JH, Veldsteeg, 6	164856,33	436442,23	1,50	39,27	39,72	39,39	45,81
08893 A	4054HA, Stationsweg, 19	163107,14	436108,13	1,50	40,28	40,73	39,00	45,80
01005 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163299,66	436309,68	1,50	40,41	40,86	38,74	45,67
00983 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163227,44	436282,54	1,50	40,32	40,77	38,78	45,66
08888 B	4054HA, Stationsweg, 19	163105,18	436130,05	4,50	39,94	40,39	38,90	45,63
01008_A	4054JK, Saneringsweg, 3	163306,13	436303,45	1,50	40,14	40,59	38,77	45,60
01488 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163065,28	436242,29	1,50	40,43	40,88	38,62	45,59
01672 A	4033AR, Panderweg, 1	163611,61	437619,56	1,50	40,32	40,77	38,65	45,58
01000 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163284,38	436331,64	1,50	40,39	40,84	38,61	45,57
01244 A	4054HA, Stationsweg, 17	163059,77	436117,02	1,50	39,94	40,39	38,55	45,39
00987_A	4053JK, Saneringsweg, 3	164079,69	436601,74	1,50	41,14	41,59	37,84	45,36
00986 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164071,28	436604,90	1,50	40,93	41,38	37,70	45,19
09575 B	4054HB, Stationsweg, 2	163283,75	436010,29	4,50	40,06	40,51	38,16	45,16
01799 A	4033AR, Panderweg, 1m	163628,94	437603,91	1,50	39,98	40,43	38,15	45,13
09469 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,82	436555,56	4,50	38,22	38,67	38,75	45,08
10102_B	4033AK, Veldstraat, 4	165040,38	437854,44	4,50	38,45	38,90	38,69	45,08
00982 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163220,03	436279,88	1,50	39,82	40,27	38,03	44,99
01671 A	4033AR, Panderweg, 1	163617,14	437620,76	1,50	39,08	39,53	38,34	44,99
09474 B	4053HE, Molenstraat, 10	165294,76	436085,66	4,50	38,32	38,77	38,58	44,97
01243 A	4054HA, Stationsweg, 17	163060,29	436120,45	1,50	39,18	39,63	38,19	44,91
09933_B	4033AR, Panderweg, 2	163613,76	437519,11	4,50	39,99	40,44	37,80	44,90
08889 B	4054HA, Stationsweg, 19	163106,12	436128,17	4,50	39,81	40,26	37,86	44,88
09575 A	4054HB, Stationsweg, 2	163283,75	436010,29	1,50	39,67	40,12	37,94	44,88
09903 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,36	437522,04	4,50	40,67	41,12	37,31	44,86
01077 A	4054HA, Stationsweg, 15	163052,22	436121,61	1,50	39,14	39,59	38,11	44,84
10027_B	4033KA, Linge Singel, 11	162553,96	437086,33	4,50	39,43	39,88	37,85	44,75
09469 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,82	436555,56	1,50	37,86	38,31	38,40	44,73
00990 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164073,49	436580,58	1,50	40,79	41,24	36,94	44,70
08898 B	4054HA, Stationsweg, 21	163109,66	436103,51	4,50	39,52	39,97	37,68	44,66
09474 A	4053HE, Molenstraat, 10	165294,76	436085,66	1,50	38,01	38,46	38,27	44,66
00940_A	4053JK, Saneringsweg, 5	164405,62	436739,86	1,50	39,43	39,88	37,66	44,62
09891 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,86	437018,39	4,50	39,17	39,62	37,72	44,58
10100 B	4033AK, Veldstraat, 4	165046,21	437856,21	4,50	37,91	38,36	38,19	44,58
01487 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163057,36	436245,47	1,50	39,10	39,55	37,67	44,52
10181 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162667,10	437087,61	4,50	38,93	39,38	37,71	44,49
10027_A	4033KA, Linge Singel, 11	162553,96	437086,33	1,50	39,14	39,59	37,59	44,48
17168 C	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	7,50	37,94	38,39	38,05	44,48
00994 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164064,55	436583,92	1,50	40,97	41,42	36,36	44,47
00942 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164422,66	436733,62	1,50	38,88	39,33	37,67	44,45
01018 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163278,06	436319,92	1,50	38,42	38,87	37,85	44,45
09825_A	4033AK, Veldstraat, 2	165068,00	437965,85	1,50	37,92	38,37	38,02	44,45
09576 B	4054HB, Stationsweg, 2	163286,13	436006,56	4,50	39,68	40,13	37,24	44,43
09697 B	4033KB, Linge Singel, 2	162560,64	437166,54	4,50	39,18	39,63	37,50	44,43
01670 A	4033AR, Panderweg, 1	163618,54	437626,86	1,50	38,99	39,44	37,58	44,42
09640_B	4033KB, Linge Singel, 6	162545,66	437122,98	4,50	39,16	39,61	37,50	44,42

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09848 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,78	436954,14	4,50	38,89	39,34	37,57	44,39
01531 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162962,11	436188,44	1,50	38,39	38,84	37,76	44,38
09613 B	4033KB, Linge Singel, 10	162532,46	437105,38	4,50	39,17	39,62	37,44	44,38
09904 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,11	437524,21	4,50	40,43	40,88	36,66	44,38
09866_B	4033KA, Linge Singel, 29	162486,28	436987,39	4,50	38,84	39,29	37,57	44,37
01643 A	4033AR, Panderweg, 4	163730,14	437515,46	1,50	38,01	38,46	37,88	44,36
17168 B	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	4,50	37,79	38,24	37,92	44,34
01489 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163073,29	436239,45	1,50	38,59	39,04	37,62	44,33
09903 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,36	437522,04	1,50	40,15	40,60	36,72	44,30
09739_B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162536,14	437189,96	4,50	39,03	39,48	37,36	44,29
01486 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163046,92	436247,97	1,50	38,69	39,14	37,49	44,27
09461 A	4053JH, Veldsteeg, 3	164913,02	436226,83	1,50	37,74	38,19	37,84	44,27
10102 A	4033AK, Veldstraat, 4	165040,38	437854,44	1,50	37,65	38,10	37,87	44,27
01532 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162962,25	436186,06	1,50	38,64	39,09	37,48	44,25
04731_B	4033KA, Linge Singel, 33	162437,64	436941,81	4,50	38,81	39,26	37,41	44,25
09848 A	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,78	436954,14	1,50	38,71	39,16	37,45	44,25
09949 B	4033KB, Linge Singel, 20	162486,64	437051,59	4,50	38,91	39,36	37,36	44,25
09377 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164693,89	436785,25	4,50	37,42	37,87	37,89	44,23
01798 A	4033AR, Panderweg, 1m	163637,33	437604,94	1,50	38,53	38,98	37,44	44,19
01644_A	4033AR, Panderweg, 4	163725,06	437512,21	1,50	37,49	37,94	37,80	44,18
16048 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165498,95	437637,42	4,50	37,63	38,08	37,74	44,17
09891 A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,86	437018,39	1,50	38,71	39,16	37,32	44,16
08890 A	4054HA, Stationsweg, 19	163107,37	436126,24	4,50	38,82	39,27	37,24	44,14
05051 B	4033KE, Gelderse Singel, 18	162444,14	437180,86	4,50	38,74	39,19	37,27	44,13
08892_B	4054HA, Stationsweg, 19	163107,70	436115,59	4,50	38,67	39,12	37,30	44,13
04730 B	4033KA, Linge Singel, 33	162441,15	436943,34	4,50	38,68	39,13	37,28	44,12
09460 A	4053JH, Veldsteeg, 3	164909,37	436225,22	1,50	37,25	37,70	37,79	44,12
08898 A	4054HA, Stationsweg, 21	163109,66	436103,51	1,50	38,96	39,41	37,12	44,10
04258 A	4033KB, Linge Singel, 66	162456,99	436897,86	1,50	38,59	39,04	37,27	44,09
01088_A	4054HA, Stationsweg, 11	163041,96	436118,71	1,50	37,82	38,27	37,56	44,08
04258 B	4033KB, Linge Singel, 66	162456,99	436897,86	4,50	38,62	39,07	37,24	44,07
06587 B	4033KC, Gelderse Singel, 27	162438,63	437103,00	4,50	38,78	39,23	37,16	44,07
09376 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164689,97	436791,88	4,50	37,25	37,70	37,68	44,03
09866 A	4033KA, Linge Singel, 29	162486,28	436987,39	1,50	38,47	38,92	37,24	44,03
01494_A	4054JK, Saneringsweg, 1	163053,39	436214,72	1,50	38,14	38,59	37,36	44,02
01426 A	4053JK, Saneringsweg, 9	164737,72	436802,50	1,50	37,14	37,59	37,67	44,00
08887 B	4054HA, Stationsweg, 19	163101,35	436132,37	4,50	38,62	39,07	37,14	44,00
09576 A	4054HB, Stationsweg, 2	163286,13	436006,56	1,50	39,13	39,58	36,87	44,00
09824 B	4033AK, Veldstraat, 2	165068,44	437957,96	4,50	37,41	37,86	37,58	43,99
01212_A	4053JH, Veldsteeg, 6	164846,24	436438,58	1,50	37,70	38,15	37,46	43,97
10033 B	4033KB, Linge Singel, 12	162520,86	437091,28	4,50	38,44	38,89	37,17	43,97
01079 A	4054HA, Stationsweg, 15	163050,68	436111,95	1,50	37,77	38,22	37,42	43,96
05993 B	4033KA, Linge Singel, 37	162424,44	436972,61	4,50	38,53	38,98	37,11	43,96
08891 A	4054HA, Stationsweg, 19	163108,10	436121,33	4,50	38,54	38,99	37,11	43,96
09468_A	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,57	436558,86	1,50	37,66	38,11	37,44	43,95
09468 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164784,57	436558,86	4,50	37,15	37,60	37,60	43,95
01216 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164859,04	436443,86	1,50	37,56	38,01	37,46	43,94
09692 B	4033KE, Gelderse Singel, 14	162484,14	437164,16	4,50	38,67	39,12	37,02	43,94
09462 A	4053JH, Veldsteeg, 3	164918,49	436230,24	1,50	37,41	37,86	37,48	43,92
04736_B	4033KA, Linge Singel, 35	162431,56	436956,60	4,50	38,39	38,84	37,07	43,89
08332 B	4053HD, Molenstraat, 21	163815,60	435935,51	4,50	39,88	40,33	36,21	43,89
09948 B	4033KB, Linge Singel, 20	162486,68	437053,36	4,50	38,62	39,07	36,97	43,89
09830 B	4033AK, Veldstraat, 2	165073,25	437958,08	4,50	37,30	37,75	37,47	43,88
04246 B	4033KB, Linge Singel, 64	162438,59	436868,46	4,50	38,41	38,86	37,02	43,86
09377_A	4053JK, Saneringsweg, 7	164693,89	436785,25	1,50	37,02	37,47	37,53	43,86
10100 A	4033AK, Veldstraat, 4	165046,21	437856,21	1,50	37,19	37,64	37,48	43,86
09904 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,11	437524,21	1,50	39,90	40,35	36,04	43,80
05976 B	4033KA, Linge Singel, 49	162448,83	436965,24	4,50	38,24	38,69	36,99	43,78
01484_A	4054JK, Saneringsweg, 1	163037,50	436244,62	1,50	38,21	38,66	36,98	43,77

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
04805 B	4033KC, Gelderse Singel, 23	162461,69	437118,66	4,50	38,54	38,99	36,80	43,75
08964 B	4054HA, Stationsweg, 31	163542,71	436025,73	4,50	38,99	39,44	36,57	43,75
06528 B	4033KC, Gelderse Singel, 29	162443,13	437087,00	4,50	38,30	38,75	36,89	43,73
08331 B	4053HD, Molenstraat, 21	163813,17	435940,88	4,50	39,78	40,23	36,01	43,73
15414_B	4053HW, Pottumsestraat, 11	165932,22	436404,97	4,50	37,08	37,53	37,34	43,73
01481 A	4054NE, Brenksestraat, 2	162865,55	436186,75	1,50	38,09	38,54	36,96	43,72
08899 B	4054HA, Stationsweg, 21	163112,73	436100,90	4,50	38,29	38,74	36,87	43,72
08332 A	4053HD, Molenstraat, 21	163815,60	435935,51	1,50	39,70	40,15	36,01	43,70
09079 B	4054HA, Stationsweg, 7	162998,40	436123,31	4,50	38,25	38,70	36,86	43,70
09424_B	4054HA, Stationsweg, 23	163151,81	436096,09	4,50	38,37	38,82	36,80	43,69
07084 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162438,86	437058,76	4,50	38,12	38,57	36,89	43,68
10204 B	4054NG, Meersteeg, 4b	162725,16	437155,19	4,50	38,50	38,95	36,70	43,67
00951 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164397,05	436724,43	1,50	39,38	39,83	36,18	43,66
01012 A	4054JK, Saneringsweg, 3	163292,64	436303,84	1,50	37,24	37,69	37,17	43,64
06022_B	4033KB, Linge Singel, 50	162389,13	436976,25	4,50	38,23	38,68	36,79	43,64
09950 B	4033KB, Linge Singel, 20	162489,15	437049,61	4,50	38,12	38,57	36,82	43,63
17166 C	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	7,50	37,01	37,46	37,23	43,63
17168 A	4053HE, Molenstraat, 6	165521,42	436104,37	1,50	37,00	37,45	37,23	43,63
05239 B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162458,75	437213,80	4,50	38,51	38,96	36,63	43,62
09740_B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162535,54	437187,39	4,50	38,12	38,57	36,80	43,62
09491 B	4053HE, Molenstraat, 46	163938,29	436024,14	4,50	39,64	40,09	35,90	43,61
04923 B	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,80	437160,31	4,50	38,36	38,81	36,66	43,60
08333 B	4053HD, Molenstraat, 21	163820,10	435935,52	4,50	38,83	39,28	36,42	43,60
17166 B	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	4,50	36,96	37,41	37,21	43,60
06086_B	4033KA, Linge Singel, 41	162428,97	436991,01	4,50	38,11	38,56	36,77	43,59
09078 B	4054HA, Stationsweg, 7	162994,97	436125,90	4,50	38,17	38,62	36,74	43,59
09399 B	4054HB, Stationsweg, 4	163361,86	435991,64	4,50	38,63	39,08	36,51	43,59
01485 A	4054JK, Saneringsweg, 1	163028,08	436241,28	1,50	38,03	38,48	36,78	43,57
06746 B	4033KC, Gelderse Singel, 35	162415,78	437070,96	4,50	38,24	38,69	36,68	43,57
04982_B	4033KE, Gelderse Singel, 28	162401,55	437174,26	4,50	38,32	38,77	36,63	43,56
10203 B	4054NG, Meersteeg, 4b	162729,34	437163,34	4,50	38,45	38,90	36,57	43,56
10120 B	4033AK, Veldstraat, 3	165186,16	438175,95	4,50	37,12	37,57	37,08	43,54
04312 B	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,93	436933,74	4,50	38,29	38,74	36,59	43,53
05028 B	4033KE, Gelderse Singel, 30	162392,65	437188,62	4,50	38,29	38,74	36,59	43,53
08331_A	4053HD, Molenstraat, 21	163813,17	435940,88	1,50	39,56	40,01	35,82	43,53
08942 A	4054NE, Brenksestraat, 6	162733,29	436208,77	1,50	37,66	38,11	36,87	43,53
00979 A	4054JK, Saneringsweg, 1a	163229,22	436271,89	1,50	38,77	39,22	36,33	43,52
01448 A	4054HB, Stationsweg, 8	163412,11	435999,00	1,50	38,61	39,06	36,42	43,52
10180 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162669,06	437089,61	4,50	37,51	37,96	36,91	43,52
04806_B	4033KC, Gelderse Singel, 23	162460,64	437116,34	4,50	37,99	38,44	36,70	43,51
05052 B	4033KE, Gelderse Singel, 18	162442,99	437178,79	4,50	38,29	38,74	36,57	43,51
16883 C	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	7,50	38,04	38,49	36,69	43,51
08954 A	4054HA, Stationsweg, 31	163548,49	436018,79	1,50	39,58	40,03	35,73	43,49
01234 A	4054HA, Stationsweg, 9	163028,58	436125,37	1,50	38,09	38,54	36,62	43,48
10026_B	4033KA, Linge Singel, 11	162553,53	437088,49	4,50	38,44	38,89	36,45	43,48
09399 A	4054HB, Stationsweg, 4	163361,86	435991,64	1,50	38,44	38,89	36,43	43,47
01217 A	4053JH, Veldsteeg, 6	164863,62	436439,54	1,50	36,86	37,31	37,05	43,46
01502 A	4053JH, Veldsteeg, 4	164897,32	436365,08	1,50	36,63	37,08	37,12	43,46
09077 B	4054HA, Stationsweg, 7	162987,37	436123,70	4,50	38,04	38,49	36,61	43,46
09825_B	4033AK, Veldstraat, 2	165068,00	437965,85	4,50	36,92	37,37	37,04	43,46
00950 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164392,73	436717,00	1,50	38,93	39,38	36,10	43,44
01242 A	4054HA, Stationsweg, 17	163058,93	436122,66	1,50	37,94	38,39	36,62	43,44
16047 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165500,11	437635,83	4,50	36,93	37,38	37,00	43,44
01235 A	4054HA, Stationsweg, 17	163061,64	436111,70	1,50	37,95	38,40	36,61	43,43
08333_A	4053HD, Molenstraat, 21	163820,10	435935,52	1,50	38,69	39,14	36,19	43,40
09696 B	4033KB, Linge Singel, 2	162561,79	437168,61	4,50	38,37	38,82	36,36	43,40
09705 B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162498,34	437171,09	4,50	37,86	38,31	36,60	43,40
10032 B	4033KB, Linge Singel, 12	162519,73	437093,89	4,50	38,37	38,82	36,37	43,40
04312_A	4033KA, Linge Singel, 31b	162467,93	436933,74	1,50	38,11	38,56	36,47	43,39

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
04831 B	4033KE, Gelderse Singel, 38	162392,68	437124,00	4,50	38,07	38,52	36,49	43,39
16882 C	4054HA, Stationsweg, 3	162793,26	436053,36	7,50	37,67	38,12	36,67	43,39
01455 A	4054HA, Stationsweg, 29	163428,68	436055,03	1,50	39,46	39,91	35,64	43,38
06546 B	4033KC, Gelderse Singel, 41	162378,93	437088,60	4,50	38,08	38,53	36,47	43,38
09612_B	4033KB, Linge Singel, 10	162530,36	437109,31	4,50	38,39	38,84	36,31	43,37
09639 B	4033KB, Linge Singel, 6	162544,48	437125,59	4,50	38,39	38,84	36,30	43,37
09949 A	4033KB, Linge Singel, 20	162486,64	437051,59	1,50	37,96	38,41	36,52	43,37
04737 B	4033KA, Linge Singel, 35	162430,55	436951,20	4,50	37,70	38,15	36,62	43,36
04838 B	4033KE, Gelderse Singel, 38	162393,45	437126,36	4,50	38,06	38,51	36,45	43,36
01213_A	4053JH, Veldsteeg, 6	164851,42	436439,98	1,50	36,50	36,95	37,02	43,35
09214 B	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163412,51	435961,75	4,50	38,49	38,94	36,22	43,35
16046 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165499,65	437632,63	4,50	36,71	37,16	36,94	43,34
06087 B	4033KA, Linge Singel, 41	162426,58	436988,62	4,50	37,69	38,14	36,57	43,33
08975 B	4053HE, Molenstraat, 36	164060,51	436008,19	4,50	39,15	39,60	35,77	43,33
09397_B	4054HB, Stationsweg, 4	163354,68	435999,83	4,50	38,40	38,85	36,24	43,33
09685 B	4033KE, Gelderse Singel, 14	162483,44	437161,74	4,50	37,84	38,29	36,51	43,33
04247 B	4033KB, Linge Singel, 64	162437,39	436866,44	4,50	37,69	38,14	36,55	43,31
06186 B	4033KB, Linge Singel, 36	162376,33	437005,60	4,50	37,93	38,38	36,45	43,31
05239 A	4033KM, Betuwe Singel, 15	162458,75	437213,80	1,50	38,15	38,60	36,32	43,30
01076_A	4054HA, Stationsweg, 15	163050,31	436124,08	1,50	37,84	38,29	36,45	43,29
09398 B	4054HB, Stationsweg, 4	163359,70	435995,29	4,50	39,26	39,71	35,62	43,28
15414 A	4053HW, Pottumsestraat, 11	165932,22	436404,97	1,50	36,61	37,06	36,89	43,28
08610 B	4053HV, Oudesteeg, 5a	165033,03	436038,60	4,50	36,42	36,87	36,94	43,27
01564 A	4054HB, Stationsweg, 14	163574,37	435957,84	1,50	38,50	38,95	36,08	43,26
09730_B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162521,84	437181,86	4,50	37,95	38,40	36,36	43,26
10179 B	4054NG, Meersteeg, 4a	162671,26	437093,14	4,50	38,05	38,50	36,31	43,26
08777 B	4054NG, Meersteeg, 2a	162493,22	436799,91	4,50	37,25	37,70	36,64	43,25
16883 B	4054HA, Stationsweg, 3	162796,20	436053,06	4,50	37,75	38,20	36,44	43,25
06658 B	4033KE, Gelderse Singel, 36	162382,79	437140,40	4,50	37,94	38,39	36,34	43,24
01498_A	4053JH, Veldsteeg, 4	164899,75	436358,46	1,50	36,58	37,03	36,83	43,22
09079 A	4054HA, Stationsweg, 7	162998,40	436123,31	1,50	37,76	38,21	36,39	43,22
00989 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164068,68	436588,62	1,50	39,36	39,81	35,40	43,21
01087 A	4054HA, Stationsweg, 11	163036,95	436123,70	1,50	37,77	38,22	36,35	43,20
09890 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,59	437020,72	4,50	38,07	38,52	36,22	43,20
01454_A	4054HA, Stationsweg, 29	163428,05	436058,01	1,50	39,35	39,80	35,38	43,19
04722 B	4033KA, Linge Singel, 33	162437,69	436937,54	4,50	37,54	37,99	36,44	43,19
06065 B	4033KA, Linge Singel, 39	162422,08	436983,01	4,50	37,55	38,00	36,44	43,19
09704 B	4033KE, Gelderse Singel, 12	162499,00	437173,61	4,50	37,76	38,21	36,35	43,19
09462 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164918,49	436230,24	4,50	36,96	37,41	36,65	43,18
09902_A	4033AR, Panderweg, 2	163608,56	437519,21	1,50	38,86	39,31	35,73	43,18
10026 A	4033KA, Linge Singel, 11	162553,53	437088,49	1,50	38,11	38,56	36,16	43,18
01078 A	4054HA, Stationsweg, 15	163051,16	436116,72	1,50	37,06	37,51	36,60	43,17
09461 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164913,02	436226,83	4,50	36,96	37,41	36,64	43,17
10176 B	4054NG, Meersteeg, 4	162702,14	437158,14	4,50	37,97	38,42	36,22	43,17
01639_A	4033AR, Panderweg, 4	163715,61	437519,16	1,50	38,65	39,10	35,83	43,16
04731 A	4033KA, Linge Singel, 33	162437,64	436941,81	1,50	37,60	38,05	36,37	43,16
08899 A	4054HA, Stationsweg, 21	163112,73	436100,90	1,50	37,78	38,23	36,28	43,15
09078 A	4054HA, Stationsweg, 7	162994,97	436125,90	1,50	37,65	38,10	36,34	43,15
01425 A	4053JK, Saneringsweg, 9	164736,00	436811,61	1,50	36,32	36,77	36,80	43,14
10122_B	4033AK, Veldstraat, 3	165182,07	438180,54	4,50	36,66	37,11	36,67	43,12
09574 B	4054HB, Stationsweg, 2	163278,60	436013,88	4,50	38,03	38,48	36,10	43,11
16882 B	4054HA, Stationsweg, 3	162793,26	436053,36	4,50	37,37	37,82	36,40	43,11
01236 A	4054HA, Stationsweg, 17	163062,35	436105,60	1,50	37,70	38,15	36,24	43,10
06089 B	4033KA, Linge Singel, 41	162422,58	436986,15	4,50	37,37	37,82	36,39	43,10
06303_B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162321,48	437022,85	4,50	37,75	38,20	36,22	43,10
06023 B	4033KB, Linge Singel, 50	162385,65	436973,48	4,50	37,50	37,95	36,29	43,07
09692 A	4033KE, Gelderse Singel, 14	162484,14	437164,16	1,50	37,83	38,28	36,13	43,07
07084 A	4033KC, Gelderse Singel, 31	162438,86	437058,76	1,50	37,51	37,96	36,27	43,06
01445_A	4054HB, Stationsweg, 6	163385,40	436002,77	1,50	38,24	38,69	35,89	43,05

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01750 A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162553,37	437210,18	1,50	37,80	38,25	36,12	43,05
03674 A	4053HW, Pottumsestraat, 9	165879,50	436439,93	1,50	36,37	36,82	36,67	43,05
08330 B	4053HD, Molenstraat, 21	163807,24	435942,80	4,50	38,36	38,81	35,82	43,05
09577 B	4054HB, Stationsweg, 2	163288,83	436001,80	4,50	37,96	38,41	36,04	43,05
09948_A	4033KB, Linge Singel, 20	162486,68	437053,36	1,50	37,71	38,16	36,16	43,05
06088 B	4033KA, Linge Singel, 41	162425,56	436986,44	4,50	38,01	38,46	36,01	43,04
09697 A	4033KB, Linge Singel, 2	162560,64	437166,54	1,50	37,63	38,08	36,18	43,04
09828 B	4033AK, Veldstraat, 2	165079,38	437961,45	4,50	36,37	36,82	36,65	43,04
09397 A	4054HB, Stationsweg, 4	163354,68	435999,83	1,50	38,02	38,47	35,96	43,02
05370_B	4033KM, Betuwe Singel, 27	162360,95	437241,06	4,50	37,84	38,29	36,04	43,01
09353 B	4054NE, Brenksestraat, 10	162601,50	436215,31	4,50	37,46	37,91	36,22	43,01
09877 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,93	436991,30	4,50	37,70	38,15	36,11	43,01
10191 B	4054NG, Meersteeg, 13	162538,49	436970,76	4,50	36,89	37,34	36,44	43,01
00947 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164416,47	436709,51	1,50	38,91	39,36	35,38	43,00
06260_B	4033KB, Linge Singel, 32	162401,08	437015,15	4,50	37,42	37,87	36,22	43,00
09574 A	4054HB, Stationsweg, 2	163278,60	436013,88	1,50	37,91	38,36	35,99	43,00
09456 B	4053JH, Veldsteeg, 2	165000,39	436190,75	4,50	36,78	37,23	36,46	42,99
09878 B	4033KA, Linge Singel, 27	162485,09	436989,27	4,50	37,75	38,20	36,05	42,99
10181 A	4054NG, Meersteeg, 4a	162667,10	437087,61	1,50	37,59	38,04	36,13	42,99
06783_B	4033KH, Liendense Singel, 7	162348,37	437190,62	4,50	37,74	38,19	36,04	42,98
08610 A	4053HV, Oudesteeg, 5a	165033,03	436038,60	1,50	36,11	36,56	36,65	42,98
10164 B	4054NG, Meersteeg, 4	162680,93	437161,15	4,50	37,70	38,15	36,06	42,98
06747 B	4033KC, Gelderse Singel, 35	162413,74	437068,94	4,50	37,39	37,84	36,19	42,97
10191 A	4054NG, Meersteeg, 13	162538,49	436970,76	1,50	36,82	37,27	36,42	42,97
09077_A	4054HA, Stationsweg, 7	162987,37	436123,70	1,50	37,43	37,88	36,16	42,96
04246 A	4033KB, Linge Singel, 64	162438,59	436868,46	1,50	37,49	37,94	36,12	42,95
06534 B	4033KG, Gelderse Singel, 58	162298,25	437087,91	4,50	37,66	38,11	36,03	42,94
01645 A	4033AR, Panderweg, 4	163720,09	437516,46	1,50	38,15	38,60	35,75	42,93
08330 A	4053HD, Molenstraat, 21	163807,24	435942,80	1,50	38,22	38,67	35,70	42,92
06088_A	4033KA, Linge Singel, 41	162425,56	436986,44	1,50	37,44	37,89	36,09	42,91
08955 B	4054HA, Stationsweg, 31	163550,30	436012,35	4,50	38,57	39,02	35,47	42,91
10203 A	4054NG, Meersteeg, 4b	162729,34	437163,34	1,50	37,99	38,44	35,81	42,91
10204 A	4054NG, Meersteeg, 4b	162725,16	437155,19	1,50	37,76	38,21	35,93	42,91
17166 A	4053HE, Molenstraat, 6	165517,32	436100,44	1,50	36,24	36,69	36,53	42,91
05028_A	4033KE, Gelderse Singel, 30	162392,65	437188,62	1,50	37,63	38,08	35,96	42,89
05244 B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162463,35	437217,35	4,50	37,65	38,10	35,95	42,89
01640 A	4033AR, Panderweg, 4	163714,96	437523,49	1,50	38,06	38,51	35,71	42,87
06528 A	4033KC, Gelderse Singel, 29	162443,13	437087,00	1,50	37,43	37,88	36,03	42,87
05245 B	4033KM, Betuwe Singel, 15	162460,40	437215,65	4,50	37,38	37,83	36,04	42,86
06319_B	4033KB, Linge Singel, 26	162444,48	437024,05	4,50	37,69	38,14	35,90	42,86
09490 B	4053HE, Molenstraat, 46	163933,62	436024,68	4,50	38,26	38,71	35,56	42,85
08881 B	4054HA, Stationsweg, 19	163094,29	436107,20	4,50	37,08	37,53	36,12	42,83
09665 B	4033KA, Linge Singel, 1	162591,82	437147,86	4,50	36,60	37,05	36,29	42,82
10062 B	4033KA, Linge Singel, 3	162588,19	437131,37	4,50	37,58	38,03	35,89	42,82
05051_A	4033KE, Gelderse Singel, 18	162444,14	437180,86	1,50	37,59	38,04	35,87	42,81
07070 B	4033KB, Linge Singel, 46	162365,25	436970,33	4,50	37,18	37,63	36,05	42,81
09467 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164778,45	436558,72	4,50	37,28	37,73	36,01	42,81
05975 B	4033KA, Linge Singel, 49	162445,12	436968,24	4,50	37,63	38,08	35,84	42,80
09492 B	4053HE, Molenstraat, 46	163940,48	436022,50	4,50	38,57	39,02	35,29	42,80
07083_B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162443,27	437061,23	4,50	37,69	38,14	35,79	42,79
06293 B	4033KB, Linge Singel, 30	162419,58	437018,50	4,50	37,00	37,45	36,08	42,78
10011 B	4033BD, J. van der Leeweg, 2	163869,35	438083,26	4,50	36,95	37,40	36,10	42,78
09890 A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,59	437020,72	1,50	37,58	38,03	35,81	42,77
10221 A	4033KA, Linge Singel, 5	162583,24	437126,19	1,50	37,44	37,89	35,88	42,77
01530_A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162958,64	436189,53	1,50	37,12	37,57	36,00	42,76
08347 B	4053HE, Molenstraat, 28	164496,42	436077,70	4,50	37,09	37,54	36,02	42,76
10068 B	4033KA, Linge Singel, 3	162586,59	437137,52	4,50	37,50	37,95	35,84	42,76
08777 A	4054NG, Meersteeg, 2a	162493,22	436799,91	1,50	36,76	37,21	36,14	42,75
08967_B	4053HE, Molenstraat, 44	164029,76	436008,18	4,50	38,00	38,45	35,56	42,75

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09398 A	4054HB, Stationsweg, 4	163359,70	435995,29	1,50	38,77	39,22	35,04	42,74
01322 A	4053HE, Molenstraat, 34	164061,92	436018,53	1,50	38,41	38,86	35,28	42,73
09666 B	4033KA, Linge Singel, 1	162589,04	437144,82	4,50	37,49	37,94	35,80	42,73
09905 B	4033AR, Panderweg, 2	163607,91	437529,24	4,50	38,50	38,95	35,22	42,73
09950_A	4033KB, Linge Singel, 20	162489,15	437049,61	1,50	37,15	37,60	35,95	42,73
00997 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164043,86	436589,03	1,50	38,74	39,19	35,02	42,72
04775 B	4033KE, Gelderse Singel, 42	162354,85	437118,57	4,50	37,53	37,98	35,76	42,72
05052 A	4033KE, Gelderse Singel, 18	162442,99	437178,79	1,50	37,49	37,94	35,78	42,72
09449 A	4053HV, Oudesteeg, 5	165038,85	436032,63	1,50	35,89	36,34	36,39	42,72
09698_B	4033KB, Linge Singel, 2	162557,69	437163,41	4,50	37,31	37,76	35,86	42,72
01071 A	4054HC, Het Hoogbroek, 1	163410,27	435973,91	1,50	36,25	36,70	36,26	42,71
09613 A	4033KB, Linge Singel, 10	162532,46	437105,38	1,50	37,35	37,80	35,84	42,71
04924 B	4033KE, Gelderse Singel, 26	162410,64	437155,60	4,50	37,19	37,64	35,89	42,70
09460 B	4053JH, Veldsteeg, 3	164909,37	436225,22	4,50	36,19	36,64	36,26	42,70
09664_B	4033KA, Linge Singel, 1	162594,05	437148,77	4,50	37,49	37,94	35,76	42,70
01773 A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162524,53	437216,54	1,50	37,48	37,93	35,74	42,69
01774 A	4033KM, Betuwe Singel, 3a	162521,95	437215,25	1,50	37,19	37,64	35,88	42,69
06587 A	4033KC, Gelderse Singel, 27	162438,63	437103,00	1,50	37,35	37,80	35,81	42,69
10221 B	4033KA, Linge Singel, 5	162583,24	437126,19	4,50	37,44	37,89	35,76	42,69
10222_B	4033KA, Linge Singel, 5	162583,69	437124,15	4,50	37,44	37,89	35,76	42,69
00941 A	4053JK, Saneringsweg, 5	164414,28	436736,64	1,50	35,93	36,38	36,31	42,67
04983 B	4033KE, Gelderse Singel, 28	162402,39	437169,70	4,50	37,15	37,60	35,85	42,66
10223 B	4033KA, Linge Singel, 5	162581,81	437119,53	4,50	37,42	37,87	35,73	42,66
01477 A	4054NE, Brenksestraat, 2	162876,95	436177,57	1,50	36,84	37,29	35,96	42,65
01842_A	4033AK, Veldstraat, 2b	165116,11	438141,53	1,50	36,08	36,53	36,24	42,65
04982 A	4033KE, Gelderse Singel, 28	162401,55	437174,26	1,50	37,42	37,87	35,71	42,65
09665 A	4033KA, Linge Singel, 1	162591,82	437147,86	1,50	36,40	36,85	36,13	42,65
09878 A	4033KA, Linge Singel, 27	162485,09	436989,27	1,50	37,40	37,85	35,72	42,65
09470 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164785,15	436552,51	4,50	35,82	36,27	36,30	42,64
09859_B	4033KA, Linge Singel, 31	162479,52	436968,56	4,50	36,41	36,86	36,11	42,64
04260 A	4033KB, Linge Singel, 66	162454,29	436887,96	1,50	37,37	37,82	35,71	42,63
06605 B	4033KG, Gelderse Singel, 62	162285,95	437104,16	4,50	37,35	37,80	35,71	42,63
09992 B	4033KA, Linge Singel, 13	162552,66	437081,11	4,50	37,32	37,77	35,70	42,61
09993 B	4033KA, Linge Singel, 13	162553,08	437078,79	4,50	37,31	37,76	35,70	42,61
10120_A	4033AK, Veldstraat, 3	165186,16	438175,95	1,50	36,17	36,62	36,15	42,61
10223 A	4033KA, Linge Singel, 5	162581,81	437119,53	1,50	37,34	37,79	35,69	42,61
09378 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164692,30	436779,09	4,50	36,08	36,53	36,17	42,60
10020 B	4033KA, Linge Singel, 11	162554,48	437083,94	4,50	37,31	37,76	35,69	42,60
01424 A	4053JK, Saneringsweg, 9	164731,30	436812,56	1,50	36,71	37,16	35,94	42,59
01830_A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162525,60	437245,84	1,50	37,27	37,72	35,69	42,59
09859 A	4033KA, Linge Singel, 31	162479,52	436968,56	1,50	36,35	36,80	36,06	42,59
08969 B	4053HE, Molenstraat, 42	164034,98	436008,40	4,50	37,79	38,24	35,41	42,58
09381 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164681,97	436789,01	4,50	37,38	37,83	35,63	42,58
09877 A	4033KA, Linge Singel, 27	162483,93	436991,30	1,50	37,24	37,69	35,70	42,58
01359_A	4054HA, Stationsweg, 27	163211,77	436088,78	1,50	37,45	37,90	35,58	42,57
05278 B	4033KJ, Liendense Singel, 6	162313,50	437235,71	4,50	37,33	37,78	35,64	42,57
07118 B	4033KJ, Liendense Singel, 4	162322,04	437218,18	4,50	37,35	37,80	35,63	42,57
09995 B	4033KA, Linge Singel, 13	162546,95	437076,21	4,50	37,27	37,72	35,67	42,57
01427 A	4053JK, Saneringsweg, 9	164736,79	436794,86	1,50	35,98	36,43	36,15	42,56
09946_A	4033AH, Vogelenzangseweg, 48	163121,84	438045,03	1,50	37,53	37,98	35,53	42,56
09620 B	4033KA, Linge Singel, 7	162567,42	437111,96	4,50	37,29	37,74	35,62	42,55
10224 B	4033KA, Linge Singel, 5	162578,28	437117,32	4,50	36,40	36,85	36,00	42,55
08970 B	4053HE, Molenstraat, 42	164038,24	436008,53	4,50	37,74	38,19	35,38	42,54
08974 B	4053HE, Molenstraat, 38	164051,87	436009,07	4,50	37,76	38,21	35,36	42,54
09626_A	4033KC, Gelderse Singel, 17	162493,04	437111,14	1,50	37,00	37,45	35,74	42,54
10224 A	4033KA, Linge Singel, 5	162578,28	437117,32	1,50	36,36	36,81	35,99	42,54
16045 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165502,29	437630,40	4,50	35,97	36,42	36,12	42,54
01452 A	4054HB, Stationsweg, 8	163407,25	435988,55	1,50	37,56	38,01	35,46	42,53
08954_B	4054HA, Stationsweg, 31	163548,49	436018,79	4,50	38,34	38,79	34,98	42,53

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
10209 A	4033KA, Linge Singel, 19	162519,68	437044,04	1,50	37,42	37,87	35,53	42,53
10222 A	4033KA, Linge Singel, 5	162583,69	437124,15	1,50	37,27	37,72	35,61	42,53
09470 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164785,15	436552,51	1,50	35,68	36,13	36,19	42,52
09905 A	4033AR, Panderweg, 2	163607,91	437529,24	1,50	38,34	38,79	34,96	42,52
09977_B	4033KA, Linge Singel, 15	162542,06	437064,99	4,50	37,22	37,67	35,61	42,52
10038 A	4033KA, Linge Singel, 9	162561,56	437099,68	1,50	37,33	37,78	35,57	42,52
01439 A	4054HB, Stationsweg, 16	163651,18	435949,48	1,50	38,46	38,91	34,86	42,51
06406 B	4033KD, Gelderse Singel, 57	162327,62	437036,35	4,50	36,92	37,37	35,74	42,51
09976 B	4033KA, Linge Singel, 15	162540,49	437069,44	4,50	37,22	37,67	35,60	42,51
15366_B	4053HW, Pottumsestraat, 4	165878,22	436243,29	4,50	35,84	36,29	36,12	42,51
06304 B	4033KD, Gelderse Singel, 59	162317,95	437020,23	4,50	36,99	37,44	35,69	42,50
01323 A	4053HE, Molenstraat, 34	164065,69	436020,57	1,50	37,68	38,13	35,33	42,49
09472 B	4053HE, Molenstraat, 10	165290,13	436085,76	4,50	36,02	36,47	36,04	42,49
09668 B	4033KB, Linge Singel, 2a	162562,52	437148,76	4,50	36,18	36,63	35,99	42,49
09992_A	4033KA, Linge Singel, 13	162552,66	437081,11	1,50	37,30	37,75	35,53	42,49
10068 A	4033KA, Linge Singel, 3	162586,59	437137,52	1,50	37,23	37,68	35,57	42,49
16049 B	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165497,74	437640,07	4,50	35,92	36,37	36,07	42,49
09621 B	4033KA, Linge Singel, 7	162566,59	437107,17	4,50	37,23	37,68	35,55	42,48
09933 A	4033AR, Panderweg, 2	163613,76	437519,11	1,50	38,19	38,64	35,01	42,48
10054_A	4033KC, Gelderse Singel, 13	162482,29	437135,94	1,50	36,89	37,34	35,71	42,48
09386 A	4053HD, Molenstraat, 19	163883,94	435945,34	1,50	37,72	38,17	35,28	42,47
09386 B	4053HD, Molenstraat, 19	163883,94	435945,34	4,50	37,70	38,15	35,29	42,47
09387 B	4053HD, Molenstraat, 19	163890,10	435944,85	4,50	37,69	38,14	35,29	42,47
04806 A	4033KC, Gelderse Singel, 23	162460,64	437116,34	1,50	36,85	37,30	35,70	42,46
06264_B	4033KD, Gelderse Singel, 69	162266,83	437012,65	4,50	37,15	37,60	35,56	42,46
09577 A	4054HB, Stationsweg, 2	163288,83	436001,80	1,50	37,16	37,61	35,55	42,46
10010 B	4033BD, J. van der Leeweg, 2	163877,64	438085,55	4,50	36,39	36,84	35,87	42,46
10038 B	4033KA, Linge Singel, 9	162561,56	437099,68	4,50	37,18	37,63	35,54	42,46
01438 A	4054HB, Stationsweg, 16	163647,31	435952,52	1,50	37,58	38,03	35,32	42,45
06095_A	4033KA, Linge Singel, 43	162440,28	436990,70	1,50	37,46	37,91	35,39	42,45
09444 B	4053HE, Molenstraat, 22	164800,81	436079,77	4,50	35,85	36,30	36,04	42,45
09471 B	4053JH, Veldsteeg, 8	164783,21	436547,90	4,50	35,68	36,13	36,10	42,45
04310 A	4033KA, Linge Singel, 31b	162464,73	436944,30	1,50	37,20	37,65	35,50	42,44
08495 B	4053HD, Molenstraat, 9	164951,64	436058,47	4,50	35,77	36,22	36,05	42,44
09378_A	4053JK, Saneringsweg, 7	164692,30	436779,09	1,50	35,86	36,31	36,03	42,44
09387 A	4053HD, Molenstraat, 19	163890,10	435944,85	1,50	37,70	38,15	35,25	42,44
09763 A	4033KM, Betuwe Singel, 7	162496,80	437215,50	1,50	37,54	37,99	35,33	42,44
10025 B	4033KA, Linge Singel, 11	162555,83	437090,54	4,50	37,14	37,59	35,54	42,44
10187 B	4054NG, Meersteeg, 13	162541,88	436981,69	4,50	36,96	37,41	35,62	42,44
15936_B	4053HW, Pottumsestraat, 18	166052,11	436371,40	4,50	35,76	36,21	36,06	42,44
08980 B	4053HE, Molenstraat, 36	164058,16	436006,97	4,50	37,67	38,12	35,24	42,43
09471 A	4053JH, Veldsteeg, 8	164783,21	436547,90	1,50	35,63	36,08	36,08	42,43
10062 A	4033KA, Linge Singel, 3	162588,19	437131,37	1,50	37,17	37,62	35,50	42,43
10192 A	4054NG, Meersteeg, 13	162536,46	436962,79	1,50	36,94	37,39	35,61	42,43
09640_A	4033KB, Linge Singel, 6	162545,66	437122,98	1,50	37,37	37,82	35,39	42,42
09652 A	4033KC, Gelderse Singel, 9	162514,84	437127,21	1,50	37,11	37,56	35,52	42,42
09666 A	4033KA, Linge Singel, 1	162589,04	437144,82	1,50	37,16	37,61	35,50	42,42
00999 A	4053JK, Saneringsweg, 3	164049,94	436603,10	1,50	38,41	38,86	34,72	42,41
04247 A	4033KB, Linge Singel, 64	162437,39	436866,44	1,50	36,77	37,22	35,66	42,41
06303_A	4033KD, Gelderse Singel, 59	162321,48	437022,85	1,50	37,04	37,49	35,54	42,41
09473 B	4053HE, Molenstraat, 10	165293,77	436084,66	4,50	35,71	36,16	36,03	42,41
09763 B	4033KM, Betuwe Singel, 7	162496,80	437215,50	4,50	37,63	38,08	35,23	42,41
10188 B	4054NG, Meersteeg, 13	162543,96	436976,55	4,50	36,94	37,39	35,59	42,41
17167 C	4053HE, Molenstraat, 6	165519,41	436102,72	7,50	36,07	36,52	35,92	42,41
01449_A	4054HB, Stationsweg, 8	163416,61	435993,07	1,50	37,91	38,36	35,05	42,40
06022 A	4033KB, Linge Singel, 50	162389,13	436976,25	1,50	36,96	37,41	35,56	42,40
06391 B	4033KD, Gelderse Singel, 63	162296,88	437037,00	4,50	37,09	37,54	35,50	42,40
04736 A	4033KA, Linge Singel, 35	162431,56	436956,60	1,50	36,58	37,03	35,71	42,39
09264_A	4053HD, Molenstraat, 7	165121,17	436066,68	1,50	36,13	36,58	35,88	42,39

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
09621 A	4033KA, Linge Singel, 7	162566,59	437107,17	1,50	37,09	37,54	35,48	42,39
09893 B	4033KA, Linge Singel, 23	162498,58	437012,49	4,50	36,98	37,43	35,53	42,39
09976 A	4033KA, Linge Singel, 15	162540,49	437069,44	1,50	37,18	37,63	35,44	42,39
01744 A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162552,79	437201,49	1,50	36,99	37,44	35,52	42,38
03643_A	4053HW, Pottumsestraat, 12	165996,17	436326,45	1,50	35,72	36,17	35,99	42,38
09884 B	4033KA, Linge Singel, 25	162496,78	437010,19	4,50	36,97	37,42	35,53	42,38
09892 B	4033KA, Linge Singel, 23	162500,87	437015,41	4,50	36,98	37,43	35,52	42,38
03642 A	4053HW, Pottumsestraat, 12	165996,32	436324,52	1,50	35,69	36,14	35,99	42,37
04831 A	4033KE, Gelderse Singel, 38	162392,68	437124,00	1,50	37,01	37,46	35,50	42,37
10189_B	4054NG, Meersteeg, 13	162540,82	436972,41	4,50	36,90	37,35	35,54	42,37
01533 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162966,69	436185,49	1,50	36,64	37,09	35,64	42,36
04737 A	4033KA, Linge Singel, 35	162430,55	436951,20	1,50	36,68	37,13	35,63	42,36
06294 B	4033KB, Linge Singel, 30	162418,55	437016,18	4,50	36,59	37,04	35,66	42,36
09624 B	4033KA, Linge Singel, 7	162564,06	437114,48	4,50	37,12	37,57	35,43	42,36
09731_B	4033KE, Gelderse Singel, 8	162519,39	437177,91	4,50	37,15	37,60	35,41	42,36
10015 B	4033KC, Gelderse Singel, 19	162475,74	437090,94	4,50	36,96	37,41	35,50	42,36
10121 B	4033AK, Veldstraat, 3	165184,28	438178,47	4,50	35,91	36,36	35,91	42,36
09264 B	4053HD, Molenstraat, 7	165121,17	436066,68	4,50	36,05	36,50	35,83	42,34
09754 A	4033KM, Betuwe Singel, 11	162481,71	437213,72	1,50	36,80	37,25	35,54	42,34
09627_A	4033KC, Gelderse Singel, 17	162490,94	437105,41	1,50	37,15	37,60	35,37	42,33
09762 B	4033KM, Betuwe Singel, 7	162502,11	437215,50	4,50	37,49	37,94	35,19	42,33
09993 A	4033KA, Linge Singel, 13	162553,08	437078,79	1,50	37,02	37,47	35,43	42,33
10020 A	4033KA, Linge Singel, 11	162554,48	437083,94	1,50	37,03	37,48	35,42	42,33
07096 B	4033KC, Gelderse Singel, 45	162384,08	437067,60	4,50	37,21	37,66	35,32	42,32
10050_B	4033KB, Linge Singel, 4	162555,51	437139,08	4,50	37,06	37,51	35,40	42,32
09876 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,74	436995,77	4,50	36,88	37,33	35,46	42,31
05358 B	4033KN, Betuwe Singel, 12	162445,35	437246,20	4,50	36,83	37,28	35,48	42,30
06772 B	4033KH, Liendense Singel, 11	162316,93	437179,51	4,50	36,92	37,37	35,43	42,30
09875 B	4033KA, Linge Singel, 27	162483,63	436999,69	4,50	36,87	37,32	35,45	42,30
09965_B	4033KB, Linge Singel, 14	162517,38	437082,19	4,50	36,99	37,44	35,40	42,30
10189 A	4054NG, Meersteeg, 13	162540,82	436972,41	1,50	36,79	37,24	35,49	42,30
04287 A	4033KB, Linge Singel, 58	162422,31	436912,96	1,50	36,58	37,03	35,56	42,29
06658 A	4033KE, Gelderse Singel, 36	162382,79	437140,40	1,50	36,94	37,39	35,41	42,29
09379 B	4053JK, Saneringsweg, 7	164687,15	436782,80	4,50	37,16	37,61	35,30	42,29
09638_B	4033KB, Linge Singel, 6	162543,26	437128,58	4,50	37,04	37,49	35,36	42,29
09730 A	4033KE, Gelderse Singel, 8	162521,84	437181,86	1,50	36,95	37,40	35,40	42,29
09879 B	4033KA, Linge Singel, 25	162490,53	437007,74	4,50	36,88	37,33	35,43	42,29
01746 A	4033KE, Gelderse Singel, 2	162552,85	437194,75	1,50	37,17	37,62	35,28	42,28
04356 B	4054NG, Meersteeg, 11	162389,85	436724,43	4,50	36,56	37,01	35,56	42,28
10033_A	4033KB, Linge Singel, 12	162520,86	437091,28	1,50	36,74	37,19	35,49	42,28
08350 B	4053HE, Molenstraat, 28	164506,73	436079,65	4,50	36,71	37,16	35,49	42,27
15366 A	4053HW, Pottumsestraat, 4	165878,22	436243,29	1,50	35,58	36,03	35,89	42,27
17167 B	4053HE, Molenstraat, 6	165519,41	436102,72	4,50	35,91	36,36	35,79	42,27
09695 B	4033KB, Linge Singel, 2	162561,89	437173,44	4,50	37,02	37,47	35,33	42,26
09705_A	4033KE, Gelderse Singel, 12	162498,34	437171,09	1,50	36,63	37,08	35,50	42,26
10025 A	4033KA, Linge Singel, 11	162555,83	437090,54	1,50	36,94	37,39	35,36	42,26
09740 A	4033KE, Gelderse Singel, 6	162535,54	437187,39	1,50	36,70	37,15	35,46	42,25
09894 B	4033KA, Linge Singel, 21	162508,68	437028,39	4,50	36,88	37,33	35,38	42,25
09960 B	4033KA, Linge Singel, 17	162526,81	437056,98	4,50	36,95	37,40	35,34	42,25
01346_A	4054HA, Stationsweg, 27a	163322,04	436062,98	1,50	37,13	37,58	35,24	42,24
06480 B	4033KG, Gelderse Singel, 74	162230,80	437074,31	4,50	36,92	37,37	35,35	42,24
09627 B	4033KC, Gelderse Singel, 17	162490,94	437105,41	4,50	36,91	37,36	35,35	42,24
09867 B	4033KA, Linge Singel, 29	162487,59	436985,32	4,50	36,81	37,26	35,40	42,24
10188 A	4054NG, Meersteeg, 13	162543,96	436976,55	1,50	36,70	37,15	35,44	42,24
10192_B	4054NG, Meersteeg, 13	162536,46	436962,79	4,50	36,79	37,24	35,41	42,24
01831 A	4033KP, Batouwse Singel, 1	162523,91	437244,10	1,50	36,60	37,05	35,47	42,23
08776 B	4054NG, Meersteeg, 2a	162494,37	436807,13	4,50	36,70	37,15	35,43	42,23
09644 B	4033KC, Gelderse Singel, 15	162486,71	437121,90	4,50	36,91	37,36	35,34	42,23
10187_A	4054NG, Meersteeg, 13	162541,88	436981,69	1,50	36,73	37,18	35,42	42,23

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
15367 A	4053HW, Pottumsestraat, 4	165882,76	436244,97	1,50	35,50	35,95	35,86	42,23
17169 C	4053HE, Molenstraat, 6	165523,65	436106,26	7,50	35,72	36,17	35,79	42,23
01447 A	4054HB, Stationsweg, 8	163409,02	435995,46	1,50	35,47	35,92	35,86	42,22
04356 A	4054NG, Meersteeg, 11	162389,85	436724,43	1,50	36,56	37,01	35,48	42,22
04860_B	4033KE, Gelderse Singel, 46	162343,20	437137,67	4,50	37,13	37,58	35,21	42,22
08487 B	4053HD, Molenstraat, 9	164960,83	436060,44	4,50	36,07	36,52	35,66	42,22
08494 B	4053HD, Molenstraat, 9	164947,05	436059,90	4,50	36,06	36,51	35,67	42,22
09630 B	4033KB, Linge Singel, 8	162542,08	437113,99	4,50	36,94	37,39	35,31	42,22
01324 A	4053HE, Molenstraat, 34	164071,17	436020,11	1,50	37,49	37,94	35,00	42,21
08772_B	4054NG, Meersteeg, 2b	162491,81	436797,59	4,50	36,70	37,15	35,40	42,21
09626 B	4033KC, Gelderse Singel, 17	162493,04	437111,14	4,50	36,93	37,38	35,30	42,21
09652 B	4033KC, Gelderse Singel, 9	162514,84	437127,21	4,50	36,87	37,32	35,32	42,21
09682 B	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,85	437154,56	4,50	36,87	37,32	35,32	42,21
09901 B	4033KA, Linge Singel, 21	162512,83	437032,39	4,50	36,85	37,30	35,34	42,21
09961_B	4033KA, Linge Singel, 17	162528,98	437053,29	4,50	36,90	37,35	35,31	42,21
09987 B	4033KB, Linge Singel, 16	162505,81	437075,33	4,50	36,92	37,37	35,30	42,21
01398 A	4053HE, Molenstraat, 12	165168,25	436100,11	1,50	35,41	35,86	35,85	42,20
01536 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162973,68	436186,88	1,50	36,54	36,99	35,45	42,20
10034 B	4033KB, Linge Singel, 12	162521,13	437087,09	4,50	36,85	37,30	35,32	42,20
04838_A	4033KE, Gelderse Singel, 38	162393,45	437126,36	1,50	36,87	37,32	35,30	42,19
07127 B	4033KJ, Liendense Singel, 28	162212,00	437159,96	4,50	36,91	37,36	35,27	42,19
09215 B	4054HC, Het Hoogbroek, 5	163421,23	435959,46	4,50	37,82	38,27	34,76	42,19
09651 B	4033KC, Gelderse Singel, 9	162516,89	437132,94	4,50	36,89	37,34	35,29	42,19
09995 A	4033KA, Linge Singel, 13	162546,95	437076,21	1,50	36,88	37,33	35,29	42,19
10122_A	4033AK, Veldstraat, 3	165182,07	438180,54	1,50	35,74	36,19	35,74	42,19
01385 A	4053HD, Molenstraat, 7a	165084,94	436066,50	1,50	35,92	36,37	35,67	42,18
04923 A	4033KE, Gelderse Singel, 26	162409,80	437160,31	1,50	37,00	37,45	35,22	42,18
06095 B	4033KA, Linge Singel, 43	162440,28	436990,70	4,50	36,67	37,12	35,37	42,18
06783 A	4033KH, Liendense Singel, 7	162348,37	437190,62	1,50	36,94	37,39	35,25	42,18
07083_A	4033KC, Gelderse Singel, 31	162443,27	437061,23	1,50	37,11	37,56	35,17	42,18
09472 A	4053HE, Molenstraat, 10	165290,13	436085,76	1,50	35,71	36,16	35,74	42,18
06143 A	4033KB, Linge Singel, 40	162342,13	436991,15	1,50	36,61	37,06	35,38	42,17
06551 B	4033KG, Gelderse Singel, 68	162261,42	437085,48	4,50	36,89	37,34	35,26	42,17
09450 B	4053HV, Oudesteeg, 5	165048,80	436035,61	4,50	35,98	36,43	35,63	42,17
01704_A	4033AK, Veldstraat, 3a	165151,34	438076,83	1,50	35,65	36,10	35,73	42,16
03907 A	4053HW, Pottumsestraat, 20	166070,91	436377,68	1,50	35,58	36,03	35,75	42,16
09473 A	4053HE, Molenstraat, 10	165293,77	436084,66	1,50	35,43	35,88	35,79	42,16
01568 A	4054HB, Stationsweg, 14	163567,34	435954,53	1,50	37,50	37,95	34,91	42,15
01642 A	4033AR, Panderweg, 4	163729,79	437521,09	1,50	35,51	35,96	35,76	42,15
05247_B	4033KM, Betuwe Singel, 23	162401,95	437216,36	4,50	36,65	37,10	35,33	42,15
05411 B	4033KK, Echteldse Singel, 3	162259,15	437258,76	4,50	36,91	37,36	35,21	42,15
06023 A	4033KB, Linge Singel, 50	162385,65	436973,48	1,50	36,51	36,96	35,39	42,15
09443 B	4053HE, Molenstraat, 22	164795,87	436083,33	4,50	35,29	35,74	35,82	42,15
09614 B	4033KB, Linge Singel, 10	162531,98	437101,09	4,50	36,83	37,28	35,25	42,15
09861_B	4033KA, Linge Singel, 29	162482,44	436980,87	4,50	36,74	37,19	35,30	42,15
16048 A	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165498,95	437637,42	1,50	35,61	36,06	35,72	42,15
01751 A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162551,21	437207,07	1,50	36,82	37,27	35,25	42,14
08609 B	4053HV, Oudesteeg, 5a	165020,88	436041,72	4,50	35,99	36,44	35,59	42,14
09762 A	4033KM, Betuwe Singel, 7	162502,11	437215,50	1,50	37,29	37,74	35,00	42,14
09900_B	4033KA, Linge Singel, 21	162511,31	437036,98	4,50	36,81	37,26	35,25	42,14
09988 B	4033KB, Linge Singel, 16	162507,38	437069,44	4,50	36,83	37,28	35,24	42,14
10031 B	4033KB, Linge Singel, 12	162517,56	437097,63	4,50	36,82	37,27	35,25	42,14
10160 A	4033KP, Batouwse Singel, 5	162504,80	437270,55	1,50	35,90	36,35	35,62	42,14
10209 B	4033KA, Linge Singel, 19	162519,68	437044,04	4,50	36,81	37,26	35,25	42,14
17165_C	4053HE, Molenstraat, 6	165517,62	436095,06	7,50	35,61	36,06	35,71	42,14
06651 B	4033KG, Gelderse Singel, 50	162312,84	437141,62	4,50	36,80	37,25	35,24	42,13
09655 B	4033KC, Gelderse Singel, 11	162507,79	437146,99	4,50	36,84	37,29	35,22	42,13
09977 A	4033KA, Linge Singel, 15	162542,06	437064,99	1,50	36,83	37,28	35,22	42,13
03866_A	4053HW, Pottumsestraat, 2	165870,38	436201,50	1,50	35,46	35,91	35,73	42,12

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V172 extra mitigatie Woonkern
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01673 A	4033AR, Panderweg, 1	163608,66	437624,44	1,50	37,48	37,93	34,85	42,11
04256 A	4033KB, Linge Singel, 62	162435,19	436881,94	1,50	36,05	36,50	35,52	42,11
04260 B	4033KB, Linge Singel, 66	162454,29	436887,96	4,50	36,58	37,03	35,31	42,11
09453 B	4053JH, Veldsteeg, 2	165007,50	436187,58	4,50	35,31	35,76	35,77	42,11
09463_B	4053JH, Veldsteeg, 3	164925,97	436227,33	4,50	35,31	35,76	35,76	42,11
09667 B	4033KB, Linge Singel, 2a	162565,90	437152,17	4,50	36,79	37,24	35,19	42,09
09685 A	4033KE, Gelderse Singel, 14	162483,44	437161,74	1,50	36,68	37,13	35,23	42,09
10179 A	4054NG, Meersteeg, 4a	162671,26	437093,14	1,50	37,07	37,52	35,04	42,09
17169 B	4053HE, Molenstraat, 6	165523,65	436106,26	4,50	35,55	36,00	35,66	42,09
05062_A	4033KE, Gelderse Singel, 16	162463,44	437183,86	1,50	37,20	37,65	34,97	42,08
06319 A	4033KB, Linge Singel, 26	162444,48	437024,05	1,50	36,87	37,32	35,14	42,08
08609 A	4053HV, Oudesteeg, 5a	165020,88	436041,72	1,50	35,87	36,32	35,55	42,08
09639 A	4033KB, Linge Singel, 6	162544,48	437125,59	1,50	37,32	37,77	34,89	42,08
10032 A	4033KB, Linge Singel, 12	162519,73	437093,89	1,50	37,14	37,59	34,99	42,08
01083_A	4054HA, Stationsweg, 13	163042,31	436114,85	1,50	35,94	36,39	35,51	42,07
01084 A	4054HA, Stationsweg, 13	163044,73	436114,37	1,50	36,04	36,49	35,46	42,06
01372 A	4054HC, Het Hoogbroek, 3	163420,42	435965,64	1,50	37,62	38,07	34,69	42,06
03659 A	4053HW, Pottumsestraat, 8b	165963,71	436283,62	1,50	35,37	35,82	35,68	42,06
04906 A	4033KE, Gelderse Singel, 22	162455,29	437154,44	1,50	36,61	37,06	35,22	42,06
09738_B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162536,09	437194,39	4,50	36,84	37,29	35,12	42,06
09901 A	4033KA, Linge Singel, 21	162512,83	437032,39	1,50	36,66	37,11	35,20	42,06
10051 B	4033KB, Linge Singel, 4	162557,08	437133,24	4,50	36,82	37,27	35,13	42,06
00962 A	4053HE, Molenstraat, 20	164937,48	436089,65	1,50	35,25	35,70	35,71	42,05
01535 A	4054NE, Brenksestraat, 2a	162971,42	436187,90	1,50	36,44	36,89	35,29	42,05
07071_B	4033KB, Linge Singel, 46	162364,93	436966,00	4,50	36,83	37,28	35,11	42,05
09643 A	4033KC, Gelderse Singel, 15	162488,64	437124,53	4,50	36,77	37,22	35,13	42,05
09733 B	4033KE, Gelderse Singel, 6	162532,64	437183,51	4,50	36,75	37,20	35,14	42,05
09849 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162475,99	436952,07	4,50	36,64	37,09	35,19	42,05
09858 B	4033KA, Linge Singel, 31	162481,75	436969,47	4,50	36,65	37,10	35,19	42,05
09892_A	4033KA, Linge Singel, 23	162500,87	437015,41	1,50	36,64	37,09	35,20	42,05
04730 A	4033KA, Linge Singel, 33	162441,15	436943,34	1,50	36,70	37,15	35,16	42,04
07100 B	4033KC, Gelderse Singel, 45	162386,20	437059,71	4,50	36,89	37,34	35,06	42,04
08888 A	4054HA, Stationsweg, 19	163105,18	436130,05	1,50	35,88	36,33	35,49	42,04
09847 B	4033KA, Linge Singel, 31a	162474,39	436958,22	4,50	36,62	37,07	35,19	42,04
09860_B	4033KA, Linge Singel, 31	162476,79	436965,52	4,50	36,63	37,08	35,18	42,04
09894 A	4033KA, Linge Singel, 21	162508,68	437028,39	1,50	36,63	37,08	35,19	42,04
04306 A	4033KB, Linge Singel, 56	162416,39	436926,59	1,50	36,12	36,57	35,39	42,03
08880 B	4054HA, Stationsweg, 19	163089,38	436105,36	4,50	35,77	36,22	35,51	42,03
09681 B	4033KC, Gelderse Singel, 5	162538,18	437159,82	4,50	36,71	37,16	35,13	42,03
09868_B	4033KA, Linge Singel, 29	162485,32	436984,46	4,50	35,79	36,24	35,50	42,03
09970 B	4033KB, Linge Singel, 18	162497,26	437064,38	4,50	36,73	37,18	35,13	42,03
10178 B	4054NG, Meersteeg, 4	162688,13	437169,08	4,50	36,57	37,02	35,20	42,03
06657 B	4033KE, Gelderse Singel, 36	162383,63	437142,52	4,50	36,97	37,42	34,99	42,02
09884 A	4033KA, Linge Singel, 25	162496,78	437010,19	1,50	36,59	37,04	35,18	42,02
04313_B	4033KA, Linge Singel, 31b	162469,64	436931,52	4,50	36,63	37,08	35,15	42,01
09664 A	4033KA, Linge Singel, 1	162594,05	437148,77	1,50	36,70	37,15	35,11	42,01
10016 B	4033KC, Gelderse Singel, 19	162473,64	437085,26	4,50	36,70	37,15	35,11	42,01
06350 B	4033KB, Linge Singel, 24	162469,35	437034,18	4,50	36,62	37,07	35,13	42,00
09867 A	4033KA, Linge Singel, 29	162487,59	436985,32	1,50	36,56	37,01	35,16	42,00
01749_A	4033KM, Betuwe Singel, 1	162555,16	437212,88	1,50	37,00	37,45	34,93	41,99
06340 B	4033KB, Linge Singel, 24	162468,13	437031,05	4,50	36,61	37,06	35,13	41,99
06535 B	4033KG, Gelderse Singel, 58	162299,04	437083,30	4,50	36,45	36,90	35,20	41,99
09642 B	4033KC, Gelderse Singel, 15	162485,49	437128,94	4,50	36,72	37,17	35,07	41,99
09849 A	4033KA, Linge Singel, 31a	162475,99	436952,07	1,50	36,57	37,02	35,14	41,99
09893_A	4033KA, Linge Singel, 23	162498,58	437012,49	1,50	36,57	37,02	35,14	41,99
07085 B	4033KC, Gelderse Singel, 31	162437,22	437056,87	4,50	36,61	37,06	35,11	41,98
08487 A	4053HD, Molenstraat, 9	164960,83	436060,44	1,50	35,88	36,33	35,41	41,98
08955 A	4054HA, Stationsweg, 31	163550,30	436012,35	1,50	37,86	38,31	34,38	41,98
16047_A	4033AM, Zilverlandseweg, 1	165500,11	437635,83	1,50	35,44	35,89	35,56	41,98

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

XXI

BIJLAGE: ENERGIEOPBRENGST EN SLAGSCHADUW ENERGIEVERLIEZEN

NOTITIE

Onderwerp	Energieopbrengsten en slagschaduw energieverliezen voorkeursalternatief windpark Echteld-Lienden
Project	Windpark Echteld-Lienden
Opdrachtgever	Vattenfall N.V.
Projectcode	135341
Status	Definitief 03
Datum	29 mei 2024
Referentie	135341/24-007.792
Auteur(s)	J. de Vries MSc
Gecontroleerd door	J.L.G. Eggenkamp MSc
Goedgekeurd door	Ing. I.J.M. de Beer
Paraaf	
Bijlage(n)	I KNMI gemodelleerde windsnelheden II WindPro Resultaat Energieopbrengst VKA ondergrens III WindPro Resultaat Energieopbrengst VKA bovengrens IV WindPro Resultaat Energieverliezen door slagschaduw VKA ondergrens V WindPro Resultaat Energieverliezen door slagschaduw VKA bovengrens
Aan	Vattenfall N.V.
Kopie	-

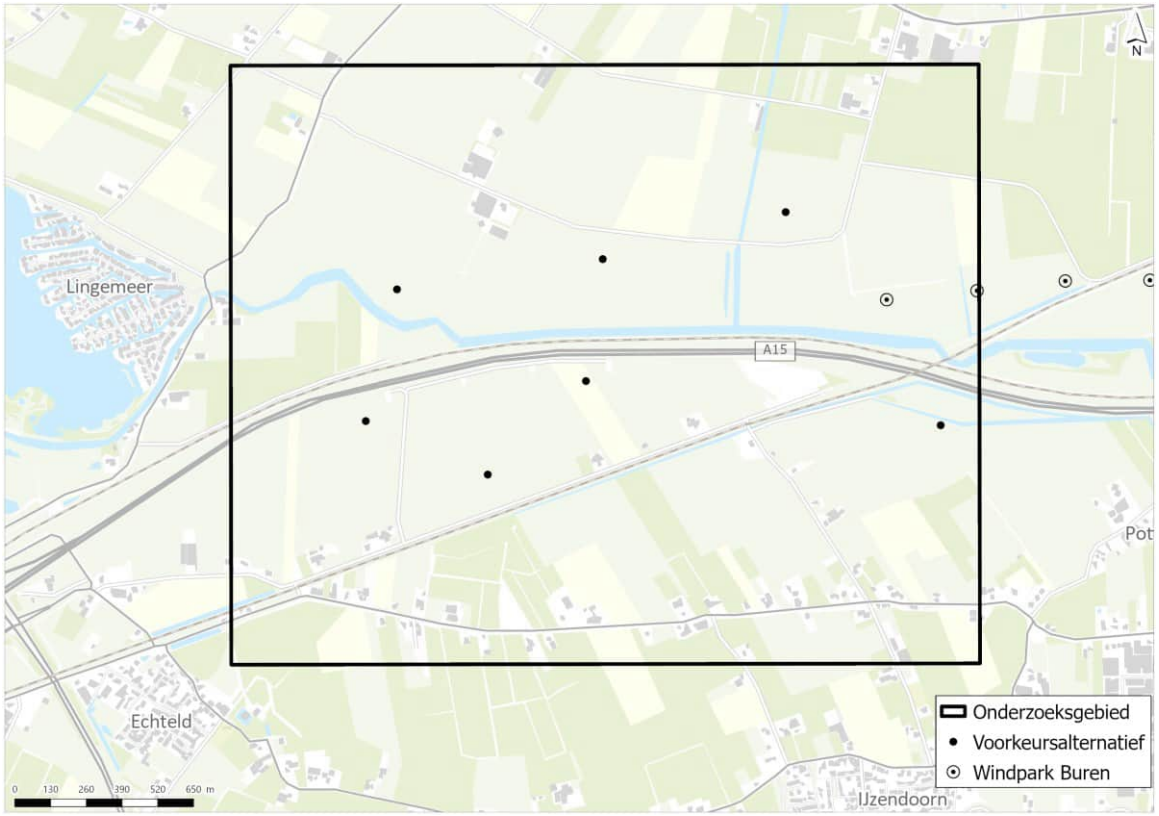
1 INLEIDING

Voorliggend document geeft de bandbreedte van de te verwachten energieopbrengst en energieverliezen door slagschaduw voor het voorkeursalternatief (VKA) van windpark Echteld-Lienden weer.

1.1 Achtergrond en doel

Op basis van de milieueffecten van de onderzochte alternatieven voor windpark Echteld-Lienden in de planMER fase, de randvoorwaarden en wensen van belanghebbenden, en de technische en financiële haalbaarheid van verschillende opstellingen van windturbines, heeft Vattenfall een voorkeursalternatief (VKA) ontwikkeld. Dit VKA bestaat uit zeven windturbines. Afbeelding 1.1 geeft de opstelling van het VKA weer.

Afbeelding 1.1 Voorkeursalternatief windpark Echteld-Lienden



De energiedoelstelling voor windpark Echteld-Lienden is door de provincie Gelderland vastgesteld op een totale jaaropbrengst van 0,1225 TWh/jaar (122,5 GWh/jaar). De argumentatie hiervoor is opgenomen in het besluit voor het VKA.

Verschillende factoren beïnvloeden de te verwachten energieopbrengst; bijvoorbeeld het type windturbine, de (onderlinge) positie van de windturbine, turbulentie van de wind door de grond, windafvang tussen windturbines, windsnelheid, windrichting, luchtdichtheid en onderhoud van windturbines.

Daarnaast kan het toepassen van een stilstandvoorziening, voor onder anderen slagschaduw, de energieopbrengst beïnvloeden. Windturbines veroorzaken als gevolg van de draaiende wieken een bewegende schaduw, de zogenoemde slagschaduw. Op bepaalde plaatsen en onder bepaalde omstandigheden kan de slagschaduw op een gevoelige bestemming (bijvoorbeeld een woning) vallen en in die gevoelige bestemming een hinderlijke verandering van lichtsterkte veroorzaken. Deze mate van hinder wordt bepaald door de volgende factoren: frequentie van passeren, blootstellingsduur en intensiteit van de verandering in lichtsterkte. Daarnaast geldt dat de mate van hinder ook afhankelijk is van de opstelling, het type windturbine, kans op zon en kans dat er voldoende wind is om de windturbines te laten draaien.

Vattenfall streeft naar 0 minuten slagschaduw per jaar op slagschaduw gevoelige gebouwen door een stilstandvoorziening toe te passen. Hiermee schakelen de windturbines af op basis van de zonnekalender en lichtsensoren. Er kan hierbij en korte afschakeltijd zijn na het detecteren van de zon waarmee minder dan 20 minuten per jaar aan slagschaduw kan voorkomen. Omdat een stilstandvoorziening wordt toegepast is de slagschaduw niet in kaart gebracht. Deze stilstandvoorziening veroorzaakt wel een verlies in energieopbrengst voor het VKA.

Het doel van voorliggend document is het inzichtelijk maken van de verwachte energieopbrengst van het ontwikkelde VKA van het windpark Echteld-Lienden. Daarnaast geeft het de te verwachten energieverliezen door de stilstandvoorziening voor slagschaduw weer. Hierbij wordt de bandbreedte van het VKA, bestaande uit een ondergrens en bovengrens, onderzocht, zie paragraaf 2.2.1.

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten, getallen en aannames opgesomd die ten grondslag liggen aan de energieopbrengst berekening. Dit betreft zowel de referentieturbines als de input parameters voor het energieopbrengst model. Daarnaast beschrijft dit hoofdstuk de energieopbrengst van de ondergrens en bovengrens van het VKA. In hoofdstuk 3 zijn de uitgangspunten, getallen en aannames opgesomd die ten grondslag liggen aan de berekening voor de energieverliezen door slagschaduw. Daarnaast beschrijft dit hoofdstuk de energieverliezen van de ondergrens en bovengrens van het VKA. Hoofdstuk 4 geeft de conclusie.

2 ENERGIEOPBRENGST VKA

2.1 Uitgangspunten energieopbrengst berekening

De te verwachten energieopbrengst is bepaald in een rekenmodel genaamd ‘WindPro’. De uitgangspunten voor de berekening bestaan uit twee delen. Ten eerste, de kenmerken van de windturbines (bijvoorbeeld ashoogte, rotordiameter, vermogen en power curve). Voor de berekeningen zijn twee referentieturbines gehanteerd. Ten tweede, de parameters voor het rekenmodel welke gebruikt worden voor de berekeningen. Transparantie van de uitgangspunten is essentieel, omdat de kwaliteit van de input bepaalt hoe realistisch de berekende energieopbrengst is. In de paragrafen hieronder zijn deze uitgangspunten beschreven.

2.1.1 Referentieturbines

Voor het bepalen van de energieopbrengst van het VKA zijn twee windturbinetypes voor alle windturbines van het VKA gehanteerd. De referentieturbines zijn:

- ondergrens: de Vestas V162 met een vermogen van 6,2 MW, een ashoogte van 130 m en een rotordiameter van 162 m;
- bovengrens: Vestas V172 met een vermogen van 7,2 MW, een ashoogte van 169 m en een rotordiameter van 172 m.

Deze windturbines zijn gekozen op basis van de bandbreedte voor de ashoogte en rotordiameter die vastgesteld zijn in het MER. Hierbij is de ashoogte 130-175 m en de rotordiameter 160-175 m, met een maximale tiphoogte van 255 m. De toegepaste ashoogtes van de referentieturbines zijn niet-standaard. Deze zijn aangepast om de vastgestelde minimale ashoogte en de maximale tiphoogte van de bandbreedte aan te houden. Binnen de brandbreedte zijn meerdere bestaande windturbines beschikbaar, zoals de Vestas V172, Vestas V162, Nordex N163, Nordex N175, Enercon E-160 en Enercon E-175. De gekozen referentieturbines voor deze analyse omvatten de grootste bandbreedte.

2.1.2 Input parameters energieopbrengst model

Zoals beschreven aan begin van dit hoofdstuk is voor de analyse van de energieopbrengst en windafvang het rekenmodel 'WindPro' gebruikt. Dit model bepaalt de energieopbrengst van een solitaire windturbine of windpark aan de hand van een aantal uitgangspunten. Deze uitgangspunten zijn hieronder opgesomd:

- de afmetingen van de windturbines (zie paragraaf 2.1.1);
- meteorologische data (dit omvat windsnelheden, windrichtingen, luchtdichtheid en luchtvochtigheid);
- de ruigheid van de ondergrond (de ruigheid van de ondergrond heeft invloed op de luchtstroom);
- de positie van de windturbines en onderlinge afstand (voor het bepalen van de windafvang).

Afmetingen windturbines

De afmetingen zijn beschreven in paragraaf 2.1.1. Deze zijn belangrijk om te bepalen welke windsnelheid gebruikt moet worden voor de berekeningen. Hoe hoger de ashoogte, hoe hoger de gemiddelde windsnelheid.

Meteorologische data

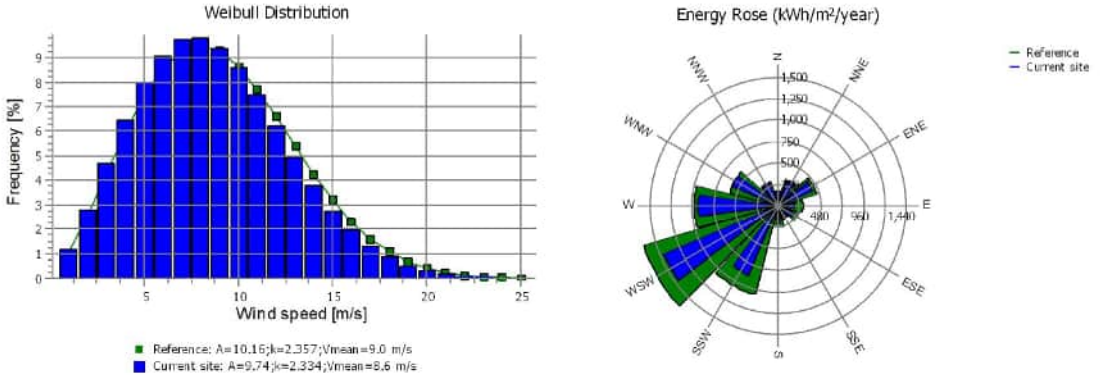
Als input is winddata van KNMI (KNMI North Sea Wind (KNMI-KNW)) gebruikt. Deze dataset heeft langdurige (35+ jaar), en daarmee betrouwbare data (zie de disclaimer aan het begin van deze notitie). De dataset heeft een resolutie van 2,5 km. Daarmee vallen de gemodelleerde punten binnen het onderzoeksgebied van windpark Echteld-Lienden. De data uit de dataset is gemodelleerd op 10 m, 20 m, 40 m, 60 m, 80 m, 100 m, 150 m en 200 m hoogte. Het model berekent de verwachte windsnelheid op de ashoogte door middel van interpolatie. De windsnelheid is gevalideerd met gemeten data van Global Wind Atlas en van andere data in het onderzoeksgebied.

De gemodelleerde, gemiddelde windsnelheid in het onderzoeksgebied is 6.0 m/s op 60 m, 7,0 m/s op 100 m en 7,9 m/s op 150 m. Een hogere windturbine kan dus gebruik maken van significant hogere windsnelheden. Dit is terug te zien in de windsnelheden die worden gehanteerd in het model voor de verschillende referentieturbines:

- de windsnelheid voor de ondergrens windturbines is 7,6 m/s op 130 m ashoogte;
- de windsnelheid voor de bovengrens windturbines is 8,1 m/s op 169 m ashoogte.

De winddata in afbeelding 2.1 hieronder geeft hoe vaak een windsnelheid is gedurende een jaar voorkomt en geeft aan uit welke richting de wind komt door middel van een windroos. Dit is een voorbeeld voor een windturbine.

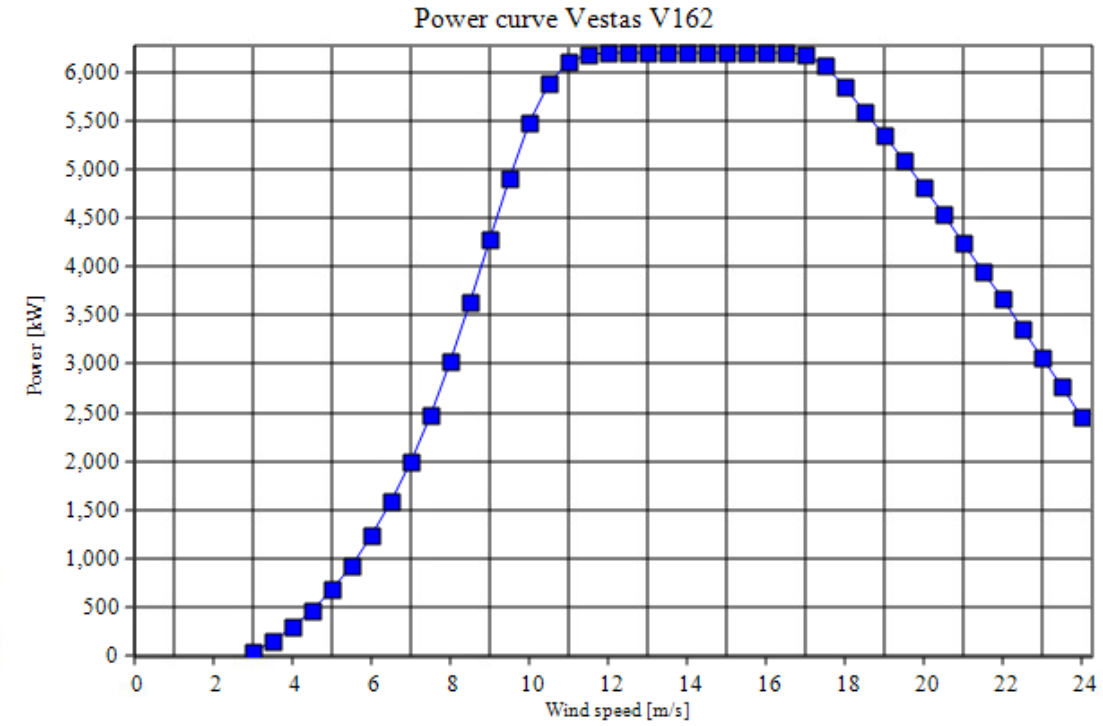
Afbeelding 2.1 Windsnelheid en richting gedurende een jaar



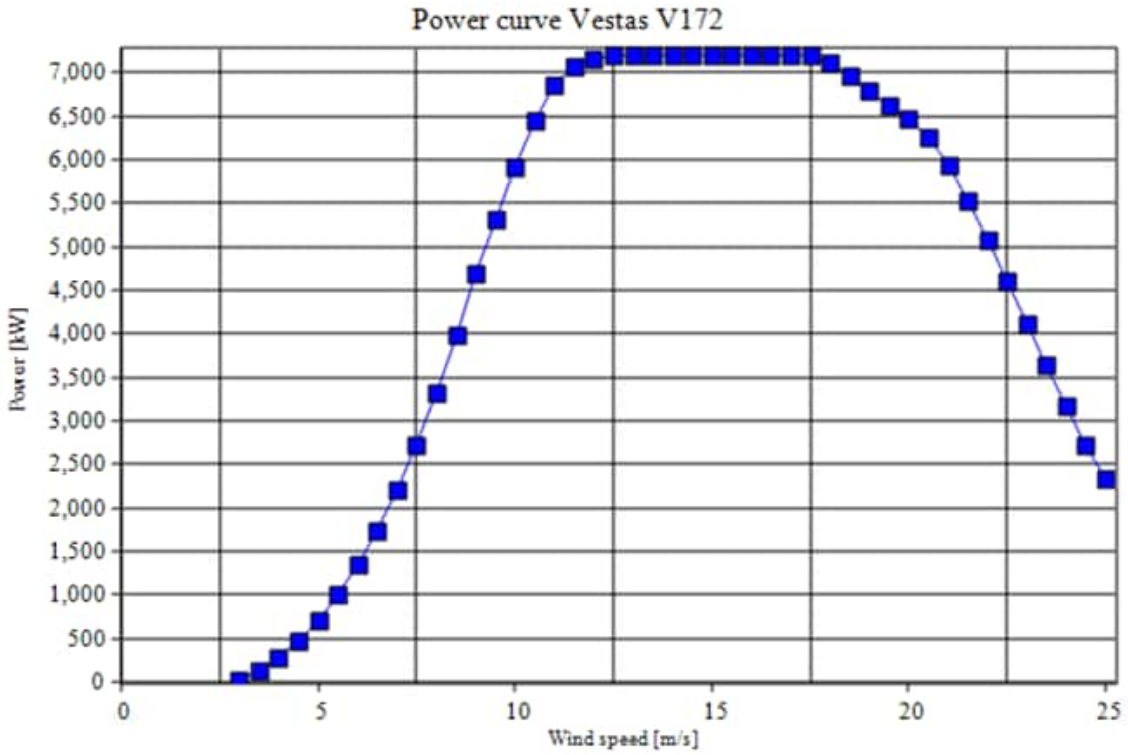
Elke windturbine heeft een zogenoemde power curve. Dit geeft weer hoeveel energie een windturbine op kan wekken bij elke windsnelheid. Door de data van gemodelleerde windsnelheid gedurende een jaar en de

power curve bij elkaar te leggen wordt de te verwachte energieopbrengst op deze locatie met een bepaalde referentieturbine bepaalt. In deze power curve is de wet van Betz (welke aangeeft dat niet alle windenergie effectief kan worden omgezet) al meegenomen. Afbeelding 2.2 toont de power curve van de Vestas V162. Afbeelding 2.3 toont de power curve van de Vestas V172.

Afbeelding 2.2 Power curve van de ondergrens windturbines (Vestas V162)



Afbeelding 2.3 Power curve van de bovengrens windturbines (Vestas V172)



Elke windturbine heeft een andere omzettingsefficiëntie (ook wel capacity factor genoemd). Doorgaans geven hogere windsnelheden een grotere omzettingsefficiëntie. Dit betekent dat hogere windturbines, welke meer wind kunnen vangen, een hogere omzettingsefficiëntie hebben.

Ruigheid ondergrond
Niet alle wind is even bruikbaar voor een windturbine. Bij de grond vindt turbulentie plaats wat ervoor zorgt dat de wind minder bruikbaar wordt voor het opwekken van energie. Daarom is de hoogtekaart van Nederland meegenomen in het model.

Positie windturbines
Windturbines vangen elkaars wind af. Hierdoor is de energieopbrengst van een windturbine in een windpark lager dan bij solitaire windturbines. In paragraaf 2.2 is dit effect meegenomen.

2.1.3 Aannames

Voor de berekening is een 10 % reductie van de energieopbrengst toegepast. Dit is de standaardwaarde die 'WindPro' gebruikt. Deze reductie representeert de verliezen in energieopbrengst door onder anderen: turbulente wind, elektriciteitsverliezen, omgevingsfactoren (zoals temperatuur, ijsvorming, etc.) en meer.

Daarnaast zijn in afstemming met Vattenfall de volgende andere factoren welke de energieopbrengst verminderen meegenomen:
- stilstand door slagschaduwmitigatie (wanneer de windturbine wordt stilgezet om slagschaduw op gebouwen te voorkomen). Hiervoor is een reductie van 3,4-3,6 % (ondergrens-bovengrens) aangehouden zoals bepaald in hoofdstuk 3;

- stilstand door zwermen vogels of vleermuizen nabij de windturbine (met detectieapparatuur kan een windturbine uitgezet worden wanneer zwermen vogels of vleermuizen zijn gedetecteerd). Hiervoor is een reductie van 3 % voor vogels (de grutto en zeearend) en 1 % aangehouden;
- wind sector management (wanneer de windturbine wordt stilgezet onder bepaalde wind omstandigheden). Hiervoor is een reductie van 2 % aangehouden;
- geluid curtailment (wanneer de windturbine een lagere geluid modus hanteert, dus minder hard draait, om de geluidbronsterkte te verminderen). Hiervoor is een reductie van 2-4 % (ondergrens-bovengrens) toegepast;
- net curtailment (wanneer de windturbine geen stroom aan het elektriciteitsnet kan leveren, omdat hiervoor tijdelijk geen ruimte is). Hiervoor is een reductie van 1,3 % aangehouden.

2.2 Resultaten energieopbrengst VKA

2.2.1 Inleiding

Voor de ondergrens en bovengrens van het VKA voor windpark Echteld-Lienden is de energieopbrengst berekend. De omzettingsefficiëntie is het percentage dat de windturbine gedurende het jaar op kan wekken ten opzichte van de maximale theoretische energieopbrengst. Dit resulteert in het aantal vollasturen. Het aantal vollasturen geeft aan hoeveel uur per jaar de windturbine op vol vermogen kan draaien. Dit is gebaseerd op de windsnelheid gedurende een jaar en de power curve. Dit is een andere weergave van de omzettingsefficiëntie. Het aantal vollasturen (in uur) per jaar vermenigvuldigen met het vermogen (in MW) geeft de energieopbrengst (in MWh) per jaar. Hier gaat nog 10 % vanaf in verband met onderhoud aan windturbines en de reductie voor de stilstandvoorzieningen (in verband met geluid, slagschaduw of ecologie) en andere factoren.

Windafvang is het verstoren van de luchtstromen door windturbines. Hierdoor ontstaan turbulente luchtstromen die minder ‘bruikbaar’ zijn voor de omliggende windturbines die in deze turbulente luchtstromen staan. Dit veroorzaakt dat deze windturbines minder efficiënt de energie op kunnen wekken. Daarom zijn in deze analyse de energieopbrengst en bijbehorende windafvang bepaald voor het VKA.

In de paragrafen hieronder zijn de resultaten beschreven voor de ondergrens en bovengrens van het VKA.

2.2.2 Overzicht

In tabel 2.1 zijn de statistieken weergegeven die voortkomen uit de energieopbrengstberekeningen voor de ondergrens en bovengrens van het VKA. Hierbij is onderscheidt gemaakt tussen de energieopbrengst met alleen windafvang, met windafvang en de 10 % reductie, en met windafvang, de 10 % reductie en de toepassing van reducties door stilstandvoorzieningen en curtailment. De energieopbrengst berekening voor de ondergrens en bovengrens zonder de reducties voor de stilstandvoorzieningen en curtailment zijn te vinden in bijlage II en bijlage III, respectievelijk. De energieopbrengst voor de ondergrens en bovengrens met de reducties voor de stilstandvoorzieningen en curtailment zijn bepaald aan de hand van de aannames in paraaf 2.3.

Tabel 2.1 Statistieken van de energieopbrengstberekeningen voor het VKA

	Ondergrens (Vestas V162)	Bovengrens (Vestas V172)
aantal windturbines	7	7
energieopbrengst (MWh per jaar)	157.387,8	200.150,6
energieopbrengst - 10 % (MWh per jaar)	141.649,0	180.135,5
windafvang (%)	8,7	8,4

	Ondergrens (Vestas V162)	Bovengrens (Vestas V172)
omzettingsefficiëntie (%)	37,2	40,8
vollasturen (uur per jaar)	3.264	3.574
energieopbrengst per windturbine - 10 % (MWh per jaar)	20.235,6	25.733,6
extra energieverliezen (%) (zie aannames in paragraaf 2.3)	12,7	14,9
energieopbrengst - alle energieverliezen (MWh per jaar)	123.659,6	153.295,3
energieopbrengst per windturbine - alle energieverliezen (MWh per jaar)	17.665,7	21.899,3

De energieopbrengst van de daadwerkelijke opstelling van windpark Echteld-Lienden kan verschillen met de resultaten uit tabel 2.1. Pas nadat een windcampagne op locatie is uitgevoerd kan op basis van de gemeten windsnelheden worden bepaald of de toegepaste windsnelheden in de berekening realistisch zijn.

2.2.3 Toelichting

De energiedoelstelling van de provincie Gelderland voor windpark Echteld-Lienden is 0,1225 TWh/jaar (122,5 GWh/jaar). Deze is vastgesteld op basis van berekeningen die uitgevoerd zijn met de ondergrens als referentieturbine. De ondergrens van het VKA komt nagenoeg overeen met en voldoet aan de energiedoelstelling (na de aftrek van alle energieverliezen). Ook de bovengrens van het VKA voldoet aan deze energiedoelstelling (na de aftrek van alle energieverliezen). De bovengrens windturbines zijn mogelijk technisch niet haalbaar op deze locatie, maar deze kunnen in dit stadium nog niet worden uitgesloten. In later stadium, tijdens proces rondom keuze turbineleverancier, wordt dit duidelijk.

De gemiddelde energieopbrengst per windturbine van de bovengrens is circa 4,2 GWh/jaar meer dan van de ondergrens. Hierdoor levert de bovengrens van het VKA, met hetzelfde aantal windturbines, circa 29,6 GWh/jaar (24 %) meer op dan de ondergrens. Dit is een groot verschil. Tabel 2.1 toont dat de gemiddelde energieopbrengst per windturbine van de ondergrens circa 17,7 GWh/jaar is. Daarmee zijn bijna twee extra windturbines voor de ondergrens benodigd om dezelfde energieopbrengst te leveren als de bovengrens.

Tabel 2.1 toont dat de windafvang circa 0,3 % verschilt tussen de ondergrens en bovengrens. Het verschil in energieopbrengst komt voornamelijk door het verschil in grootte van de windturbines. De bovengrens windturbines zijn hoger, 40 m ashoogte en 5 m wieklengte, dan de ondergrens windturbines. Hierdoor kunnen deze gebruik maken van hogere gemiddelde windsnelheden. Zoals aangegeven in paragraaf 2.1.2 geven hogere windsnelheden doorgaans een grotere omzettingsefficiëntie. Dit is te zien in tabel 2.1. Daarnaast hebben de bovengrens windturbines een grotere rotordiameter en daardoor een hoger opgesteld vermogen. Deze windturbines kunnen bij hogere windsnelheden meer vermogen genereren dan de ondergrens windturbines. Dit betekent dat de hogere windturbines, welke meer wind kunnen vangen, meer energie kunnen leveren. De resultaten tonen dus dat de bovengrens windturbines geschikter zijn voor het windklimaat in het onderzoeksgebied dan de ondergrens windturbines.

3 ENERGIEVERLIEZEN DOOR SLAGSCHADUW

De te verwachten energieverliezen door slagschaduw zijn bepaald met behulp van het rekenmodel ‘WindPro’. De uitgangspunten bestaan uit drie delen. Ten eerste, de kenmerken van de windturbines (bijvoorbeeld ashoogte en rotordiameter). Voor de berekeningen zijn twee referentieturbines gehanteerd.

Ten tweede, de parameters voor het rekenmodel welke gebruikt worden voor de berekeningen van de slagschaduw. Ten derde, de uitgangspunten voor de berekening van de energieverliezen op basis van de resultaten van het rekenmodel. Transparantie van de uitgangspunten is essentieel, omdat de kwaliteit van de input bepaalt hoe realistisch de berekende energieverliezen zijn. In de paragrafen hieronder zijn deze uitgangspunten beschreven.

3.1 Uitgangspunten energieverliezen door slagschaduw berekening

3.1.1 Input parameters rekenmodel

Zoals beschreven aan het begin van dit hoofdstuk is voor de analyse van de energieverliezen het rekenmodel 'WindPro' gebruikt. Dit model bepaalt de tijd dat slagschaduw op een slagschaduw gevoelig gebouw valt aan de hand van een aantal uitgangspunten. Deze uitgangspunten zijn hieronder opgesomd:

- de afmetingen van de windturbines (zie paragraaf 2.1.1);
- de locaties van de slagschaduw gevoelige gebouwen;
- het scenario voor de omgevingsfactoren (de hoeveelheid wind, de stand van de windturbines ten opzichte van de zon, de aanwezigheid van bewolking, etc.).

Afmetingen windturbines

De afmetingen zijn beschreven in paragraaf 2.1.1. De afmetingen bepalen onder anderen hoe ver de slagschaduw reikt. Over het algemeen geldt: hoe hoger de tiphoogte, hoe verder de slagschaduw reikt.

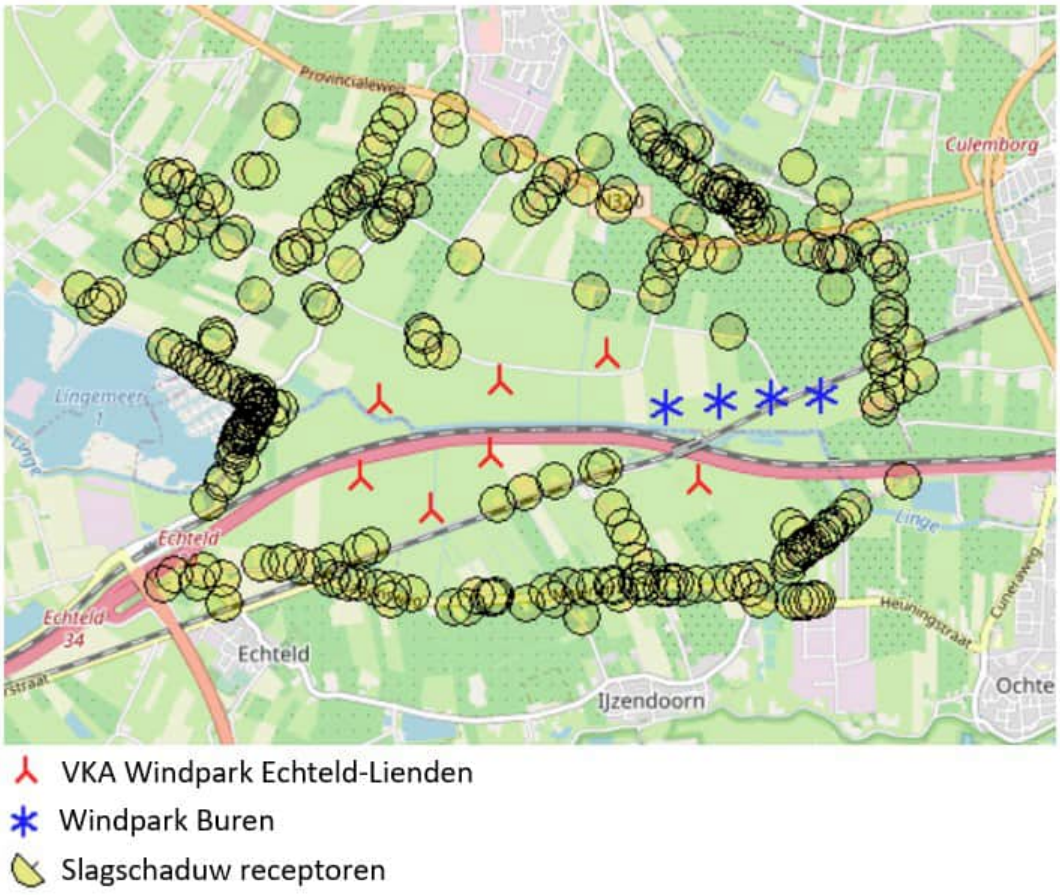
Locaties van de slagschaduw gevoelige gebouwen

Het Besluit Kwaliteit Leefomgeving definieert wat een slagschaduwgevoelig gebouw is. Dit zijn gebouwen of een gedeelte van een gebouw met een:

- woonfunctie;
- onderwijsfunctie;
- gezondheidsfunctie met bedgebied (een verblijfruimte met een of meer slaapkamers die een of meer bedden hebben);
- bijeenkomstfunctie voor kinderopvang met bedgebied.

In het rekenmodel 'WindPro' zijn slagschaduw receptoren toegevoegd op de locaties van zulke slagschaduwgevoelige gebouwen. Het rekenmodel bepaalt hoeveel uur slagschaduw per jaar deze receptoren ondervinden. Afbeelding 3.1 toont de locaties van deze receptoren.

Afbeelding 3.1 Overzicht van de locaties van slagschaduw receptoren



Scenario voor de omgevingsfactoren

Er zijn twee scenario's die kunnen worden toegepast in het rekenmodel 'WindPro' voor de bepaling van de slagschaduw:

- de worst-case scenario. Dit is het scenario waarbij het altijd hard waait, er nooit bewolking is, de windturbines altijd recht staan ten opzichte van de zon, etc.;
- het realistische scenario. Dit is het scenario waarbij marges worden toegepast voor onder andere bewolking, het niet altijd hard waaien, het niet altijd recht op de zon van de windturbines, etc. die de hoeveelheid slagschaduw verminderen.

Voor de berekening van het aantal uur slagschaduw per jaar dat valt op de receptoren is uitgegaan van het realistische scenario. Hierdoor ontstaat een realistischer beeld van de te verwachten energieverliezen door slagschaduw dan bij toepassing van de worst-case scenario. Dit helpt Vattenfall bij de afwegingen voor een haalbare business case van het windpark.

3.1.2 Energieverlies berekening

Op basis van het aantal uur slagschaduw per jaar dat berekend is met het rekenmodel 'WindPro' zijn de energieverliezen bepaald. Dit is gedaan met de volgende stappen:

1 het relatieve verlies (in %) van het aantal vollasturen (zoals bepaald met de energieopbrengst berekening) door de slagschaduw is bepaald met de vergelijking: $1 - \frac{slagschaduw\ uren - vollasturen}{vollasturen}$;
2 het resultaat is vermenigvuldigd met de energieopbrengst van de windturbines die bepaald zijn met 'WindPro'. Dit toont het energieverlies per windturbine (in MWh/jaar);

3 het gemiddelde van het relatieve verlies (in %) van de windturbines geeft het relatieve verlies van het windpark. De som van het energieverlies per windturbine geeft het verlies voor het windpark (in MWh/jaar).

Het aantal vollasturen geeft aan hoeveel uur per jaar een windturbine op vol vermogen kan draaien.

3.1.3 Aannames

De stilstandvoorziening wordt toegepast op het moment dat de windturbines op vol vermogen draaien. Hierom is het aantal uur slagschaduw per jaar van het aantal vollasturen per jaar van de windturbines afgehaald. Dit is een worst-case benadering.

3.2 Resultaten energieverliezen door slagschaduw

3.2.1 Inleiding

Voor de ondergrens en bovengrens van het VKA voor windpark Echteld-Lienden zijn de energieverliezen door de toepassing van een stilstandvoorziening voor slagschaduw berekend. In de paragrafen hieronder zijn de resultaten beschreven voor de ondergrens en bovengrens van het VKA.

3.2.2 Overzicht

In tabel 3.1 zijn de statistieken weergegeven die voortkomen uit de berekening van de slagschaduw energieverliezen voor de ondergrens en bovengrens van het VKA. Het aantal uren slagschaduw per jaar op de slagschaduw gevoelige gebouwen door de windturbines van de ondergrens en bovengrens zijn te vinden in bijlage IV en bijlage V, respectievelijk.

Tabel 3.1 Overzicht van de energieverliezen door de stilstandvoorziening voor slagschaduw

	Ondergrens (Vestas V162)	Bovengrens (Vestas V172)
totaal aantal uur slagschaduw per jaar zonder stilstandvoorziening	781	907
energieopbrengst verlies in %*	3,4	3,6
energieopbrengst verlies in MWh/jaar*	4842	6530

*Uitgaande van de 0-uren stilstandvoorziening.

3.2.3 Toelichting

De ondergrens en bovengrens verliezen 3,4-3,6 % aan energie door de toepassing van de stilstandvoorziening voor slagschaduw. Hoewel dit niet veel is kan dit marge zijn voor latere tegenvallers in het project.

Ondanks dat de bovengrens, zonder stilstandvoorziening, 126 uur (16 %) meer slagschaduw per jaar heeft dan de ondergrens, is het aantal uren stilstand door slagschaduw ten opzichte van het totaal aantal vollasturen voor de ondergrens en bovengrens vergelijkbaar. Dit komt doordat de bovengrens meer vollasturen en een hogere energieopbrengst heeft dan de ondergrens volgens de resultaten van de energieopbrengst berekening van paragraaf 2.2.2.

4 CONCLUSIE

In deze notitie zijn de energieopbrengst en de energieverliezen door slagschaduw berekend voor de ondergrens en bovengrens van het VKA voor windpark Echteld-Lienden. De resultaten kunnen worden samengevat als onderstaand.

De energieverliezen door de stilstandvoorziening voor slagschaduw van de ondergrens en bovengrens van het VKA zijn vergelijkbaar, circa 3,5 %. Dit verlies is niet veel, maar kan marge zijn voor latere tegenvallers in het project.

Zowel de ondergrens als bovengrens voldoet aan de energiedoelstelling van de provincie Gelderland.

De bovengrens windturbines zijn geschikter voor het windklimaat in het onderzoeksgebied dan de ondergrens windturbines. Hierdoor levert de bovengrens meer energie op dan de ondergrens. Ook bij toepassing van de stilstandvoorzieningen (voor slagschaduw en natuur) en curtailments (voor de wind sector management, geluid en het net) blijft de energieopbrengst van de bovengrens meer dan de ondergrens. Het verschil is aanzienlijk, circa 24 %. Wel zijn de bovengrens windturbines mogelijk technisch niet haalbaar op de locatie. Dit wordt in een later stadium duidelijk.

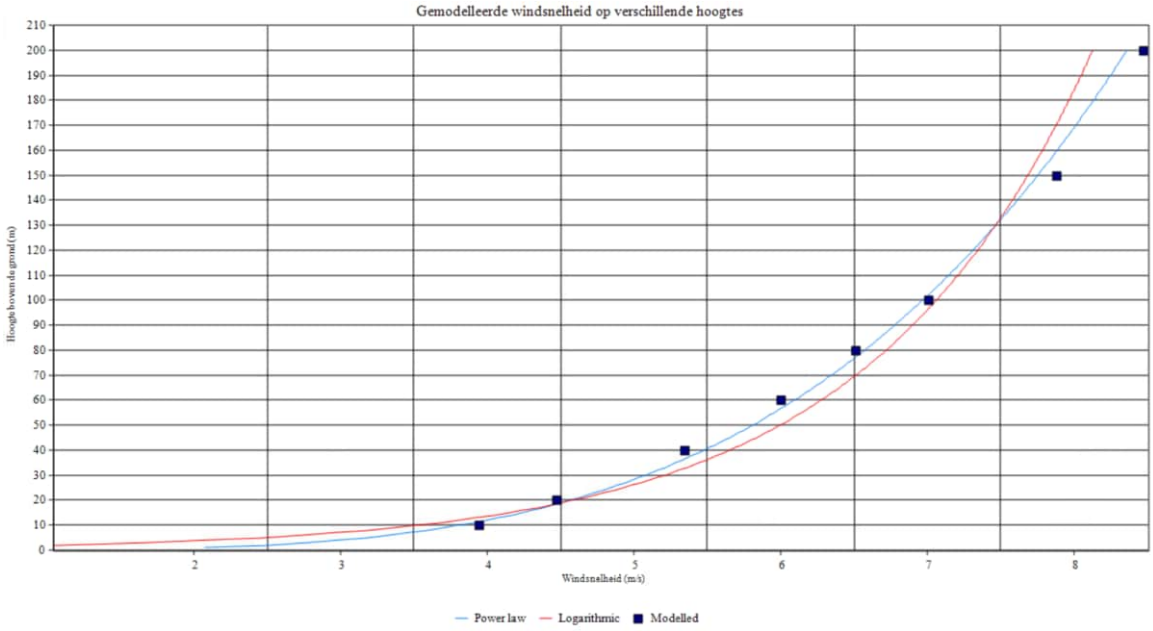
BIJLAGE: KNMI GEMODELLEERDE WINDSNELHEDEN

In tabel I.1 hieronder is de gemiddelde windsnelheid die gemodelleerd is over meerdere jaren op verschillende hoogtes van de KNMI North Sea Wind (KNMI-KNW) dataset in 'WindPro' weergegeven. Afbeelding I.1 toont een illustratie van de gemodelleerde windsnelheden, met bijbehorende power law en logaritmische curves.

Tabel I.1 Gemodelleerde windsnelheden over meerdere jaren op verschillende hoogtes

Hoogte (m)	Gemodelleerde windsnelheid (m/s)
10	3,95
20	4,47
40	5,35
60	6,00
80	6,50
100	6,99
150	7,87
200	8,47

Afbeelding I.1 Gemodelleerde windsnelheden over meerdere jaren op verschillende hoogtes, met bijbehorende power law en logaritmische curves



II

BIJLAGE: WINDPRO RESULTAAT ENERGIEOPBRENGST VKA ONDERGRENS

Project:
Echteld-Lienden

Licensed user:
Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
NL-7411 SC DEVENTER
+31 570 69 76 76
WitteveenBos / licenses@witteveenbos.com
Calculated:
2/9/2024 10:28 AM/3.6.377

PARK - Main Result

Calculation: VKA ondergrens

Wake Model N.O. Jensen (RISØ/EMD)

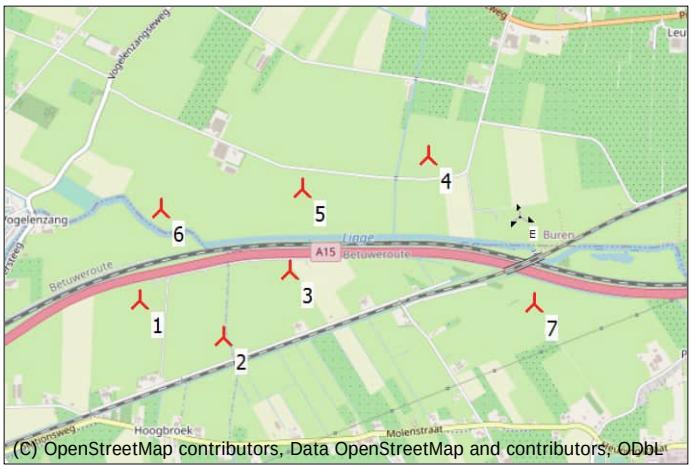
Calculation performed in UTM (north)-WGS84 Zone: 31
At the site centre the difference between grid north and true north is: 2.0°

Power curve correction method
New windPRO method (adjusted IEC method, improved to match turbine control) <RECOMMENDED>
Air density calculation method
Height dependent, temperature from climate station
Station: SOESTERBERG
Base temperature: 9.6 °C at 12.0 m
Base pressure: 1013.3 hPa at 0.0 m
Air density for Site center in key hub height: 4.0 m + 130.0 m = 1.232 kg/m³ -> 100.6 % of Std
Relative humidity: 0.0 %

Wake Model Parameters
Wake decay constant 0.075 DTU default onshore
Hub height independent

Wake calculation settings

Angle [°]			Wind speed [m/s]		
start	end	step	start	end	step
0.5	360.0	1.0	0.5	30.5	1.0



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Scale 1:40,000

New WTG Meteorological Data

Key results for height 130.0 m above ground level

Terrain Dutch Stereo-RD/NAP 2008

	X (east)	Y (north)	Name of wind distribution	Height [m]	Type	Wind energy [kWh/m²]	Mean wind speed [m/s]
E	165,235	437,179	KNMI North Sea Wind (KNMI-KNW)_N51.923_E005.536 (26)	80.0	WEIBULL	3,347	7.4
G	165,235	437,179	KNMI North Sea Wind (KNMI-KNW)_N51.923_E005.536 (26)	150.0	WEIBULL	3,773	7.6

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result PARK [MWh/y]	Result-10.0% [MWh/y]	GROSS (no loss) Free WTGs [MWh/y]	Wake loss [%]	Specific results¤) Capacity factor [%]	Mean WTG result [MWh/y]	Full load hours [Hours/year]	Mean wind speed @hub height [m/s]
Wind farm	157,387.8	141,649.0	172,333.5	8.7	37.2	20,235.6	3,264	7.6

¤) Based on Result-10.0%

Calculated Annual Energy for each of 7 new WTGs with total 43.4 MW rated power

Links	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Power curve Creator	Name	Annual Energy Result [MWh/y]	Result-10.0% [MWh/y]	Wake loss [%]	Free mean wind speed [m/s]
1 G	Yes	VESTAS	V162-6.2-6,200	6,200	162.0	130.0	EMD	Level 0 - Calculated - Modes PO6200/PO6200-0S - 06-2021	23,037.9	20,734	6.4	7.56
2 G	Yes	VESTAS	V162-6.2-6,200	6,200	162.0	130.0	EMD	Level 0 - Calculated - Modes PO6200/PO6200-0S - 06-2021	22,787.7	20,509	7.4	7.56
3 G	Yes	VESTAS	V162-6.2-6,200	6,200	162.0	130.0	EMD	Level 0 - Calculated - Modes PO6200/PO6200-0S - 06-2021	21,422.0	19,280	13.0	7.56
4 G	Yes	VESTAS	V162-6.2-6,200	6,200	162.0	130.0	EMD	Level 0 - Calculated - Modes PO6200/PO6200-0S - 06-2021	22,429.0	20,186	8.9	7.56
5 G	Yes	VESTAS	V162-6.2-6,200	6,200	162.0	130.0	EMD	Level 0 - Calculated - Modes PO6200/PO6200-0S - 06-2021	21,606.0	19,445	12.2	7.56
6 G	Yes	VESTAS	V162-6.2-6,200	6,200	162.0	130.0	EMD	Level 0 - Calculated - Modes PO6200/PO6200-0S - 06-2021	22,647.6	20,383	8.0	7.56
7 G	Yes	VESTAS	V162-6.2-6,200	6,200	162.0	130.0	EMD	Level 0 - Calculated - Modes PO6200/PO6200-0S - 06-2021	23,457.5	21,112	4.7	7.56

WTG siting

Dutch Stereo-RD/NAP 2008

	X (east)	Y (north)	Z [m]	Row data/Description
1 New	163,221	436,734	3.5	VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O! hub: 130.0 m (TOT: 211.0 m) (267)
2 New	163,664	436,539	3.2	VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O! hub: 130.0 m (TOT: 211.0 m) (268)
3 New	164,021	436,885	4.0	VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O! hub: 130.0 m (TOT: 211.0 m) (269)
4 New	164,748	437,494	4.0	VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O! hub: 130.0 m (TOT: 211.0 m) (270)
5 New	164,082	437,324	3.6	VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O! hub: 130.0 m (TOT: 211.0 m) (271)
6 New	163,334	437,213	4.0	VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O! hub: 130.0 m (TOT: 211.0 m) (272)
7 New	165,311	436,718	5.9	VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O! hub: 130.0 m (TOT: 211.0 m) (273)

*) Included in wake losses is influence from 4 WTG(s) in the neighborhood, which has status as "Reference WTGs", see separate report to identify these.

III

BIJLAGE: WINDPRO RESULTAAT ENERGIEOPBRENGST VKA BOVENGRENS

Licensed user:
Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
NL-7411 SC DEVENTER
+31 570 69 76 76
WitteveenBos / licenses@witteveenbos.com
Calculated:
2/9/2024 10:23 AM/3.6.377

PARK - Main Result

Calculation: VKA bovengrens

Wake Model N.O. Jensen (RISØ/EMD)

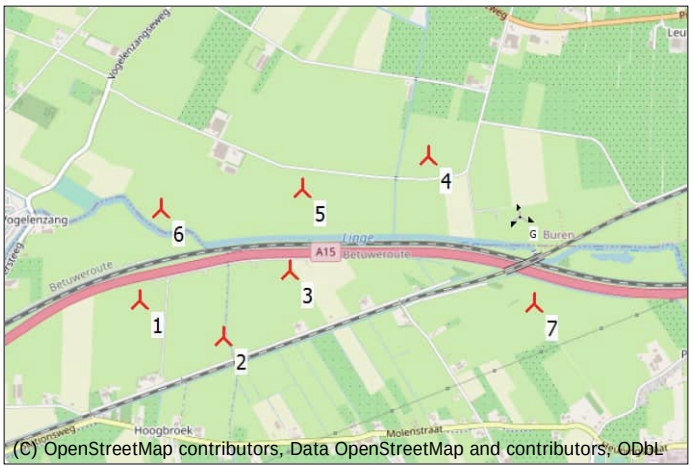
Calculation performed in UTM (north)-WGS84 Zone: 31
At the site centre the difference between grid north and true north is: 2.0°

Power curve correction method
New windPRO method (adjusted IEC method, improved to match turbine control) <RECOMMENDED>
Air density calculation method
Height dependent, temperature from climate station
Station: SOESTERBERG
Base temperature: 9.6 °C at 12.0 m
Base pressure: 1013.3 hPa at 0.0 m
Air density for Site center in key hub height: 4.0 m + 169.0 m = 1.227 kg/m³ -> 100.2 % of Std
Relative humidity: 0.0 %

Wake Model Parameters
Wake decay constant 0.075 DTU default onshore
Hub height independent

Wake calculation settings

Angle [°]			Wind speed [m/s]		
start	end	step	start	end	step
0.5	360.0	1.0	0.5	30.5	1.0



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Scale 1:40,000

New WTG Meteorological Data

Key results for height 169.0 m above ground level

Terrain Dutch Stereo-RD/NAP 2008

	X (east)	Y (north)	Name of wind distribution	Height [m]	Type	Wind energy [kWh/m²]	Mean wind speed [m/s]
E	165,235	437,179	KNMI North Sea Wind (KNMI-KNW)_N51.923_E005.536 (26)	80.0	WEIBULL	3,905	8.0
G	165,235	437,179	KNMI North Sea Wind (KNMI-KNW)_N51.923_E005.536 (26)	150.0	WEIBULL	4,348	8.1

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result PARK [MWh/y]	Result-10.0% [MWh/y]	GROSS (no loss) Free WTGs [MWh/y]	Wake loss [%]	Specific results¤) Capacity factor [%]	Mean WTG result [MWh/y]	Full load hours [Hours/year]	Mean wind speed @hub height [m/s]
Wind farm	200,150.6	180,135.5	218,618.6	8.4	40.8	25,733.6	3,574	8.1

¤) Based on Result-10.0%

Calculated Annual Energy for each of 7 new WTGs with total 50.4 MW rated power

Links	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Power curve Creator	Name	Annual Energy Result [MWh/y]	Result-10.0% [MWh/y]	Wake loss [%]	Free mean wind speed [m/s]
1 G	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	169.0	EMD	Level 0 & 0S - Calculated - PO7200 - 07-2022	29,195.5	26,276	6.5	8.14
2 G	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	169.0	EMD	Level 0 & 0S - Calculated - PO7200 - 07-2022	28,844.3	25,960	7.6	8.14
3 G	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	169.0	EMD	Level 0 & 0S - Calculated - PO7200 - 07-2022	27,258.4	24,533	12.7	8.14
4 G	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	169.0	EMD	Level 0 & 0S - Calculated - PO7200 - 07-2022	28,587.6	25,729	8.5	8.14
5 G	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	169.0	EMD	Level 0 & 0S - Calculated - PO7200 - 07-2022	27,571.1	24,814	11.7	8.14
6 G	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	169.0	EMD	Level 0 & 0S - Calculated - PO7200 - 07-2022	28,761.8	25,886	7.9	8.14
7 G	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	169.0	EMD	Level 0 & 0S - Calculated - PO7200 - 07-2022	29,931.9	26,939	4.1	8.14

WTG siting

Dutch Stereo-RD/NAP 2008

	X (east)	Y (north)	Z [m]	Row data/Description
1 New	163,221	436,734	3.5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! hub: 169.0 m (TOT: 255.0 m) (267)
2 New	163,664	436,539	3.2	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! hub: 169.0 m (TOT: 255.0 m) (268)
3 New	164,021	436,885	4.0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! hub: 169.0 m (TOT: 255.0 m) (269)
4 New	164,748	437,494	4.0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! hub: 169.0 m (TOT: 255.0 m) (270)
5 New	164,082	437,324	3.6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! hub: 169.0 m (TOT: 255.0 m) (271)

To be continued on next page...
*) Included in wake losses is influence from 4 WTG(s) in the neighborhood, which has status as "Reference WTGs", see separate report to identify these.

Licensed user:
Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
NL-7411 SC DEVENTER
+31 570 69 76 76
WitteveenBos / licenses@witteveenbos.com

PARK - Main Result

Calculation: VKA bovengrens

...continued from previous page

		Dutch Stereo-RD / NAP 2008			
		X (east)	Y (north)	Z [m]	Row data/Description
6	New	163,334	437,213	4.0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! hub: 169.0 m (TOT: 255.0 m) (272)
7	New	165,311	436,718	5.9	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! hub: 169.0 m (TOT: 255.0 m) (273)

IV

BIJLAGE: WINDPRO RESULTAAT ENERGIEVERLIEZEN DOOR SLAGSCHADUW VKA ONDERGRENS

Licensed user:
Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
NL-7411 SC DEVENTER
+31 570 69 76 76
WitteveenBos / licenses@witteveenbos.com
Calculated:
3/27/2024 12:43 PM/3.6.377

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA ondergrens v2

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence
Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade
Please look in WTG table

Minimum sun height over horizon for influence	3 °
Day step for calculation	1 days
Time step for calculation	1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [DE BILT]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1.48	2.65	3.60	5.24	6.59	6.28	6.20	6.12	4.48	3.32	1.87	1.32

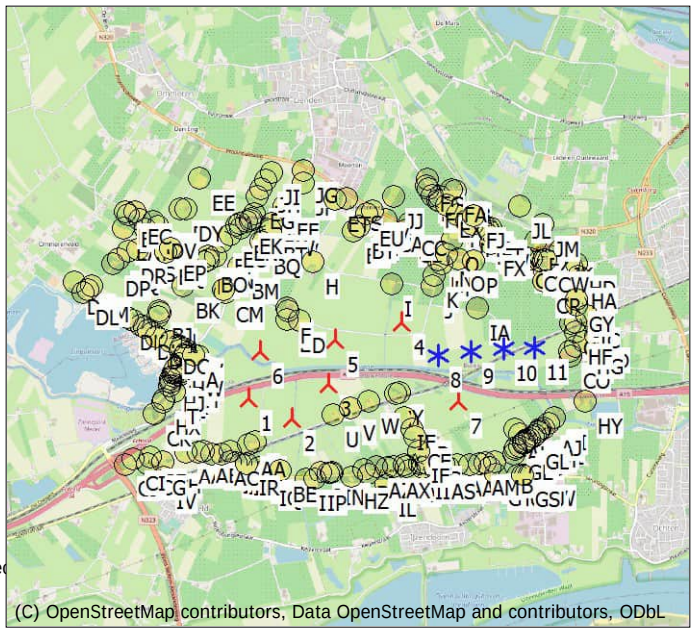
Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:
Site data: WAsP (27)

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
541	684	730	481	493	522	554	988	1,322	889	623	466	8,295

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve
A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Project Wizard Elevation Data Grid (SRTM: Shuttle DTM 1 arc-se
Receptor grid resolution: 1.0 m

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2008



Scale 1:75,000
New WTG
Existing WTG
Shadow receptor

WTGs

	X (east)	Y (north)	Z	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Shadow data Calculation distance	RPM
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
1	163,221	436,734	3.5	VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O! hub: 130.0 m (TOT: 21...Yes		VESTAS	V162-6.2-6,200	6,200	162.0	130.0	2,040	-
2	163,664	436,539	3.2	VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O! hub: 130.0 m (TOT: 21...Yes		VESTAS	V162-6.2-6,200	6,200	162.0	130.0	2,040	-
3	164,021	436,880	4.0	VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O! hub: 130.0 m (TOT: 21...Yes		VESTAS	V162-6.2-6,200	6,200	162.0	130.0	2,040	-
4	164,748	437,494	4.0	VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O! hub: 130.0 m (TOT: 21...Yes		VESTAS	V162-6.2-6,200	6,200	162.0	130.0	2,040	-
5	164,082	437,324	3.6	VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O! hub: 130.0 m (TOT: 21...Yes		VESTAS	V162-6.2-6,200	6,200	162.0	130.0	2,040	-
6	163,334	437,213	4.0	VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O! hub: 130.0 m (TOT: 21...Yes		VESTAS	V162-6.2-6,200	6,200	162.0	130.0	2,040	-
7	165,311	436,718	5.9	VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O! hub: 130.0 m (TOT: 21...Yes		VESTAS	V162-6.2-6,200	6,200	162.0	130.0	2,040	-
8	165,115	437,175	3.1	Windpark Lienden / Vestas Wind Systems A/S	Yes	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	80.0	1,507	14.9
9	165,444	437,209	4.4	Windpark Lienden / Vestas Wind Systems A/S	Yes	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	80.0	1,507	14.9
10	165,765	437,243	6.0	Windpark Lienden / Vestas Wind Systems A/S	Yes	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	80.0	1,507	14.9
11	166,073	437,246	6.0	Windpark Lienden / Vestas Wind Systems A/S	Yes	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	80.0	1,507	14.9

Shadow receptor-Input

No.	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	162,680	437,171	7.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
B	162,725	437,163	5.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
C	162,662	437,091	6.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
D	163,727	437,519	6.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
E	163,607	437,526	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
F	163,628	437,608	3.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
G	163,614	437,628	4.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
H	163,872	438,090	4.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
I	164,644	437,882	7.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
J	165,047	437,860	5.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
K	165,075	437,967	4.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
L	165,112	438,116	5.6	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
M	165,147	438,080	6.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
N	165,194	438,180	5.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
O	165,312	438,127	6.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0

To be continued on next page...

Licensed user:
Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
NL-7411 SC DEVENTER
+31 570 69 76 76
WitteveenBos / licenses@witteveenbos.com
Calculated:
3/27/2024 12:43 PM/3.6.377

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA ondergrens v2

...continued from previous page

No.	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
P	165,468	438,103	5.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
Q	165,255	438,322	4.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
R	162,472	436,961	4.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
S	162,548	436,992	4.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
T	162,489	436,804	5.6	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
U	164,069	436,578	6.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
V	164,238	436,644	5.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
W	164,423	436,712	6.6	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
X	164,689	436,788	6.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
Y	164,735	436,805	4.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
Z	163,297	436,308	7.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AA	163,221	436,274	6.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AB	163,047	436,219	7.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AC	162,963	436,185	6.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AD	162,865	436,181	6.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AE	162,778	436,218	5.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AF	162,732	436,203	6.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AG	162,604	436,203	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AH	165,882	436,433	7.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AI	166,264	436,560	4.6	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AJ	166,208	436,500	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AK	166,125	436,438	6.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AL	165,581	436,112	6.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AM	165,524	436,099	7.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AN	165,438	436,081	7.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AO	165,298	436,084	6.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AP	165,220	436,055	4.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AQ	165,172	436,095	5.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AR	165,136	436,097	6.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AS	165,121	436,062	6.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AT	165,002	436,099	7.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AU	164,964	436,100	8.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AV	164,933	436,089	7.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AW	164,785	436,081	8.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AX	164,677	436,070	9.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AY	164,610	436,059	6.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AZ	164,494	436,073	6.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BA	164,379	436,031	6.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BB	164,066	436,007	4.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BC	164,032	436,003	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BD	163,942	436,015	5.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BE	163,543	436,025	6.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BF	163,423	436,048	6.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BG	163,324	436,060	4.6	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BH	162,328	437,552	6.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BI	162,348	437,583	6.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BJ	162,330	437,611	7.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BK	162,569	437,854	5.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BL	162,788	438,090	6.6	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BM	163,127	438,047	5.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BN	162,902	438,147	4.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BO	162,813	438,117	5.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BP	162,965	438,294	6.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BQ	163,349	438,287	5.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BR	163,367	438,306	5.6	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BS	163,395	438,335	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BT	163,443	438,413	7.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BU	163,446	438,438	6.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BV	163,545	438,441	5.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BW	163,455	438,476	5.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BX	164,274	438,406	6.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BY	164,325	438,444	6.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BZ	164,356	438,489	6.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CA	164,583	438,514	3.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CB	164,790	438,411	3.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0

To be continued on next page...

Licensed user:
Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
NL-7411 SC DEVENTER
+31 570 69 76 76
WitteveenBos / licenses@witteveenbos.com
Calculated:
3/27/2024 12:43 PM/3.6.377

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA ondergrens v2

...continued from previous page

No.	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
CC	164,828	438,484	5.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CD	164,855	436,438	3.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CE	164,894	436,360	5.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CF	162,258	436,157	6.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CG	162,221	436,086	8.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CH	162,371	436,118	7.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CI	162,073	436,136	4.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CJ	162,010	436,080	5.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CK	162,286	436,585	7.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CL	162,386	436,724	3.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CM	162,972	437,819	8.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CN	162,993	437,782	7.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CO	166,436	437,166	6.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CP	166,421	437,212	6.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CQ	166,436	437,486	6.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CR	166,157	437,906	5.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CS	165,947	438,162	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CT	166,040	438,133	7.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CU	166,121	438,106	7.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CV	166,164	438,123	8.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CW	166,180	438,118	8.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CX	166,208	438,106	7.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CY	165,757	438,298	5.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CZ	162,522	437,269	4.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DA	162,553	437,217	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DB	162,524	437,246	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DC	162,460	437,299	3.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DD	162,375	437,326	4.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DE	162,315	437,352	3.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DF	162,268	437,382	4.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DG	162,226	437,414	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DH	162,197	437,446	4.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DI	162,161	437,473	4.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DJ	162,077	437,508	4.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DK	162,015	437,542	3.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DL	161,583	437,785	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DM	161,624	437,821	4.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DN	161,659	437,856	4.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DO	161,500	437,891	4.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DP	161,879	438,076	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DQ	161,930	438,124	4.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DR	162,031	438,200	6.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DS	162,118	438,216	7.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DT	162,235	438,316	4.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DU	162,203	438,418	5.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DV	162,318	438,448	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DW	162,273	438,495	4.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DX	162,543	438,622	6.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DY	162,601	438,628	7.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DZ	162,139	438,515	4.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EA	161,975	438,435	5.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EB	162,022	438,567	4.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EC	162,098	438,586	4.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
ED	161,999	438,587	4.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EE	162,737	438,926	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EF	163,568	438,653	4.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EG	163,313	438,745	5.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EH	163,283	438,580	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EI	163,253	438,529	7.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EJ	163,241	438,505	6.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EK	163,210	438,498	4.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EL	163,137	438,484	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EM	163,118	438,461	5.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EN	163,152	438,430	5.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EO	163,042	438,369	4.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0

To be continued on next page...

Licensed user:
Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
NL-7411 SC DEVENTER
+31 570 69 76 76
WitteveenBos / licenses@witteveenbos.com
Calculated:
3/27/2024 12:43 PM/3.6.377

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA ondergrens v2

...continued from previous page

No.	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
EP	162,454	438,229	4.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EQ	162,408	438,187	5.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
ER	163,353	438,820	5.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
ES	164,193	438,727	7.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
ET	164,078	438,721	5.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EU	164,399	438,576	5.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EV	164,460	438,601	6.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EW	165,271	438,596	5.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EX	165,186	438,660	4.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EY	165,137	438,691	5.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EZ	165,104	438,712	6.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FA	165,233	438,813	7.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FB	165,289	438,799	7.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FC	165,136	438,746	7.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FD	165,054	438,757	8.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FE	165,011	438,822	6.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FF	164,992	438,844	6.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FG	165,004	438,918	6.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FH	165,298	438,565	6.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FI	165,386	438,504	7.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FJ	165,465	438,557	7.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FK	165,513	438,516	7.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FL	165,490	438,473	7.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FM	165,456	438,477	7.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FN	165,437	438,477	7.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FO	165,430	438,496	8.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FP	165,533	438,464	7.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FQ	165,564	438,389	8.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FR	165,642	438,443	7.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FS	165,566	438,434	7.6	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FT	165,611	438,408	8.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FU	165,596	438,444	7.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FV	165,595	438,384	8.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FW	165,599	438,345	7.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FX	165,639	438,291	7.6	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FY	165,670	438,298	6.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FZ	166,091	438,309	7.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GA	165,637	436,065	6.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GB	165,682	436,116	6.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GC	165,866	436,194	5.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GD	165,882	436,238	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GE	165,888	436,257	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GF	165,925	436,272	5.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GG	165,967	436,291	6.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GH	165,964	436,307	6.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GI	165,978	436,319	7.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GJ	165,996	436,331	6.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GK	166,020	436,344	6.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GL	166,056	436,373	5.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GM	166,077	436,384	5.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GN	165,929	436,389	7.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GO	166,107	436,418	6.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GP	166,117	436,425	6.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GQ	166,160	436,449	4.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GR	165,908	435,981	7.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GS	165,951	435,981	7.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GT	165,693	435,987	5.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GU	165,987	435,982	7.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GV	166,028	435,995	6.6	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GW	166,044	435,996	6.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GX	166,486	437,670	6.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GY	166,493	437,738	5.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GZ	166,486	437,777	5.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HA	166,497	437,962	7.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HB	166,449	438,053	9.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0

To be continued on next page...

Licensed user:
Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
NL-7411 SC DEVENTER
+31 570 69 76 76
WitteveenBos / licenses@witteveenbos.com
Calculated:
3/27/2024 12:43 PM/3.6.377

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA ondergrens v2

...continued from previous page

No.	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
HC	166,411	438,091	9.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HD	166,494	438,082	6.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HE	166,481	437,266	6.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HF	166,482	437,400	6.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HG	166,563	437,315	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HH	162,538	436,976	4.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HI	162,476	436,982	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HJ	162,456	436,923	2.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HK	162,453	436,900	2.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HL	162,437	436,872	3.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HM	162,481	436,997	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HN	162,487	437,010	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HO	162,498	437,024	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HP	162,504	437,036	5.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HQ	162,513	437,049	5.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HR	162,532	437,062	5.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HS	162,551	437,096	5.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HT	162,562	437,112	5.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HU	162,579	437,123	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HV	162,585	437,142	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HW	162,542	437,077	5.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HX	162,370	436,704	3.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HY	166,575	436,726	4.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HZ	164,247	435,960	6.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
IA	165,500	437,638	4.7	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IB	166,480	437,504	6.8	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IC	166,598	437,569	5.5	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
ID	166,679	437,372	6.0	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IE	164,779	436,553	6.6	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IF	164,921	436,222	6.9	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IG	165,004	436,184	6.3	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IH	165,085	436,063	7.2	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
II	164,959	436,055	7.7	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IJ	164,792	436,065	8.4	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IK	164,828	436,023	7.6	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IL	164,597	435,885	5.0	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IM	164,425	435,989	6.2	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IN	164,048	436,003	5.1	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IO	163,808	435,935	5.8	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IP	163,888	435,938	5.3	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IQ	163,415	435,985	6.0	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IR	163,209	436,093	7.0	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IS	163,149	436,088	6.7	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IT	163,100	436,096	7.0	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IU	163,042	436,108	7.6	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IV	162,391	435,964	6.1	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IW	162,592	437,250	4.4	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IX	162,609	437,185	5.1	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IY	162,596	437,219	4.8	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IZ	162,589	437,234	4.6	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JA	162,594	437,173	5.0	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JB	162,592	437,165	5.0	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JC	162,589	437,157	5.0	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JD	162,563	437,246	5.0	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JE	162,821	438,148	5.2	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JF	163,773	438,878	4.4	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JG	163,776	439,006	5.0	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JH	163,393	438,911	4.3	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JI	163,452	438,994	3.2	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JJ	164,668	438,749	8.3	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JK	166,322	438,214	6.3	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JL	165,922	438,657	8.3	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JM	166,150	438,478	6.0	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5

Licensed user:
Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
NL-7411 SC DEVENTER
+31 570 69 76 76
WitteveenBos / licenses@witteveenbos.com

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA ondergrens v2

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
A	27:38
B	32:36
C	29:43
D	59:47
E	57:23
F	46:25
G	42:50
H	9:59
I	38:10
J	33:56
K	26:11
L	15:24
M	17:19
N	12:27
O	12:28
P	7:32
Q	7:16
R	20:56
S	25:00
T	30:37
U	52:08
V	37:33
W	53:25
X	46:48
Y	45:42
Z	9:07
AA	12:41
AB	20:16
AC	20:12
AD	23:04
AE	20:44
AF	18:05
AG	11:29
AH	17:05
AI	11:40
AJ	11:32
AK	14:37
AL	3:40
AM	4:21
AN	6:11
AO	6:16
AP	4:19
AQ	4:50
AR	4:32
AS	3:18
AT	5:20
AU	5:14
AV	5:00
AW	5:52
AX	9:44
AY	10:22
AZ	10:03
BA	7:16
BB	7:34
BC	7:28
BD	5:32
BE	1:54
BF	1:27
BG	0:00
BH	8:46
BI	9:07
BJ	8:40
BK	7:28

To be continued on next page...

Licensed user:
Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
NL-7411 SC DEVENTER
+31 570 69 76 76
WitteveenBos / licenses@witteveenbos.com

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA ondergrens v2

...continued from previous page

Shadow, expected values

No.	Shadow hours per year [h/year]
BL	5:50
BM	5:22
BN	4:41
BO	5:57
BP	2:36
BQ	3:57
BR	3:37
BS	3:05
BT	1:31
BU	1:16
BV	1:28
BW	1:15
BX	3:06
BY	1:54
BZ	1:25
CA	2:03
CB	2:20
CC	1:31
CD	26:50
CE	12:46
CF	13:50
CG	10:51
CH	8:59
CI	11:32
CJ	10:21
CK	19:48
CL	26:04
CM	13:07
CN	14:44
CO	29:23
CP	25:11
CQ	14:25
CR	6:07
CS	2:51
CT	3:08
CU	2:30
CV	2:20
CW	2:29
CX	2:52
CY	3:46
CZ	16:52
DA	18:44
DB	17:11
DC	14:26
DD	11:50
DE	10:20
DF	9:08
DG	8:17
DH	7:40
DI	7:02
DJ	5:23
DK	4:03
DL	1:37
DM	1:42
DN	1:43
DO	0:44
DP	2:32
DQ	2:30
DR	1:43
DS	1:24
DT	2:08
DU	1:53
DV	1:23
DW	1:13

To be continued on next page...

Licensed user:
Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
NL-7411 SC DEVENTER
+31 570 69 76 76
WitteveenBos / licenses@witteveenbos.com

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA ondergrens v2

...continued from previous page

Shadow, expected values

No.	Shadow hours per year [h/year]
DX	0:45
DY	0:51
DZ	1:34
EA	1:07
EB	1:26
EC	1:19
ED	1:23
EE	0:00
EF	1:51
EG	0:56
EH	0:54
EI	1:20
EJ	1:43
EK	2:00
EL	2:29
EM	2:46
EN	2:56
EO	3:14
EP	3:34
EQ	3:46
ER	1:11
ES	0:00
ET	0:00
EU	0:50
EV	1:00
EW	2:10
EX	1:23
EY	0:43
EZ	0:13
FA	0:12
FB	0:41
FC	0:07
FD	0:00
FE	0:00
FF	0:00
FG	0:00
FH	2:09
FI	3:08
FJ	2:53
FK	3:47
FL	4:18
FM	4:01
FN	3:54
FO	3:32
FP	4:41
FQ	5:39
FR	4:54
FS	5:10
FT	5:15
FU	5:06
FV	5:28
FW	5:31
FX	4:44
FY	4:26
FZ	1:43
GA	3:21
GB	2:07
GC	1:19
GD	1:15
GE	1:13
GF	1:56
GG	6:27
GH	7:46
GI	9:29

To be continued on next page...

Licensed user:
Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
NL-7411 SC DEVENTER
+31 570 69 76 76
WitteveenBos / licenses@witteveenbos.com

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA ondergrens v2

...continued from previous page

No.	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
GJ	10:17
GK	12:02
GL	14:29
GM	15:06
GN	13:50
GO	15:26
GP	15:06
GQ	12:10
GR	0:00
GS	0:00
GT	2:21
GU	0:00
GV	0:00
GW	0:00
GX	12:38
GY	11:23
GZ	10:14
HA	4:30
HB	3:12
HC	2:46
HD	3:09
HE	15:41
HF	14:48
HG	10:56
HH	25:21
HI	20:09
HJ	22:28
HK	24:18
HL	25:43
HM	19:46
HN	19:32
HO	19:43
HP	19:38
HQ	19:41
HR	20:19
HS	20:39
HT	20:58
HU	21:46
HV	21:38
HW	20:33
HX	25:07
HY	8:06
HZ	2:55
IA	27:22
IB	12:18
IC	8:09
ID	7:46
IE	56:19
IF	7:35
IG	6:58
IH	3:01
II	4:37
IJ	6:00
IK	5:52
IL	4:30
IM	5:06
IN	7:33
IO	4:04
IP	6:05
IQ	1:31
IR	0:00
IS	0:00
IT	0:00
IU	5:15

To be continued on next page...

Licensed user:
Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
NL-7411 SC DEVENTER
+31 570 69 76 76
WitteveenBos / licenses@witteveenbos.com

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA ondergrens v2

...continued from previous page

Shadow, expected values

No.	Shadow hours per year [h/year]
IV	8:48
IW	20:28
IX	22:28
IY	21:11
IZ	20:32
JA	21:49
JB	21:47
JC	21:47
JD	19:04
JE	5:19
JF	0:00
JG	0:00
JH	1:18
JI	0:49
JJ	0:57
JK	1:53
JL	2:19
JM	1:19

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Expected [h/year]
1	VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O! hub: 130.0 m (TOT: 211.0 m) (267)	99:21
2	VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O! hub: 130.0 m (TOT: 211.0 m) (268)	117:58
3	VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O! hub: 130.0 m (TOT: 211.0 m) (269)	100:16
4	VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O! hub: 130.0 m (TOT: 211.0 m) (270)	102:02
5	VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O! hub: 130.0 m (TOT: 211.0 m) (271)	77:34
6	VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O! hub: 130.0 m (TOT: 211.0 m) (272)	158:45
7	VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O! hub: 130.0 m (TOT: 211.0 m) (273)	124:55
8	Windpark Lienden / Vestas Wind Systems A/S	21:45
9	Windpark Lienden / Vestas Wind Systems A/S	26:11
10	Windpark Lienden / Vestas Wind Systems A/S	41:12
11	Windpark Lienden / Vestas Wind Systems A/S	79:40

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

The calculation of the total expected values for a given receptor assumes a weighted average directional reduction for all WTGs contributing to shadow flicker within the same day. In the case where shadow flicker from different WTGs is not concurrent within the day, the total expected time at a given receptor may deviate marginally from the individual flicker time caused by each turbine separately.

V

BIJLAGE: WINDPRO RESULTAAT ENERGIEVERLIEZEN DOOR SLAGSCHADUW VKA BOVENGRENS

Licensed user:
Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
NL-7411 SC DEVENTER
+31 570 69 76 76
WitteveenBos / licenses@witteveenbos.com
Calculated:
3/27/2024 1:23 PM/3.6.377

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA bovengrens v2

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence
Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade
Please look in WTG table

Minimum sun height over horizon for influence	3 °
Day step for calculation	1 days
Time step for calculation	1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [DE BILT]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1.48	2.65	3.60	5.24	6.59	6.28	6.20	6.12	4.48	3.32	1.87	1.32

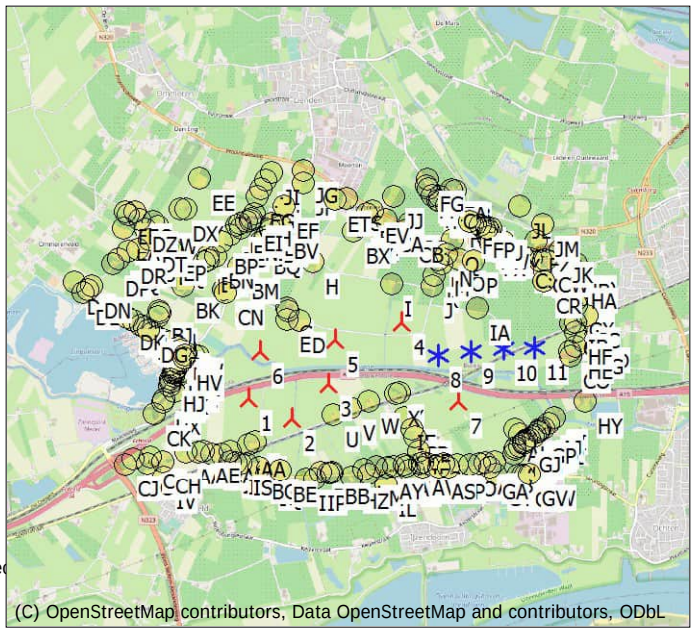
Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:
Site data: WAsP (27)

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
542	686	732	482	495	523	555	991	1,325	891	625	467	8,313

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve
A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Project Wizard Elevation Data Grid (SRTM: Shuttle DTM 1 arc-se
Receptor grid resolution: 1.0 m

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2008



Scale 1:75,000
New WTG
Existing WTG
Shadow receptor

WTGs

	X (east)	Y (north)	Z	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Shadow data Calculation distance	RPM
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
1	163,221	436,734	3.5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! hub: 169.0 m (TOT: 25...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	169.0	1,784	-
2	163,664	436,539	3.2	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! hub: 169.0 m (TOT: 25...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	169.0	1,784	-
3	164,021	436,880	4.0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! hub: 169.0 m (TOT: 25...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	169.0	1,784	-
4	164,748	437,494	4.0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! hub: 169.0 m (TOT: 25...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	169.0	1,784	-
5	164,082	437,324	3.6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! hub: 169.0 m (TOT: 25...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	169.0	1,784	-
6	163,334	437,213	4.0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! hub: 169.0 m (TOT: 25...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	169.0	1,784	-
7	165,311	436,718	5.9	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! hub: 169.0 m (TOT: 25...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	169.0	1,784	-
8	165,115	437,175	3.1	Windpark Lienden / Vestas Wind Systems A/S	Yes	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	80.0	1,507	14.9
9	165,444	437,209	4.4	Windpark Lienden / Vestas Wind Systems A/S	Yes	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	80.0	1,507	14.9
10	165,765	437,243	6.0	Windpark Lienden / Vestas Wind Systems A/S	Yes	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	80.0	1,507	14.9
11	166,073	437,246	6.0	Windpark Lienden / Vestas Wind Systems A/S	Yes	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	80.0	1,507	14.9

Shadow receptor-Input

No.	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	162,680	437,171	7.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
B	162,725	437,163	5.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
C	162,662	437,091	6.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
D	163,727	437,519	6.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
E	163,607	437,526	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
F	163,628	437,608	3.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
G	163,614	437,628	4.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
H	163,872	438,090	4.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
I	164,644	437,882	7.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
J	165,047	437,860	5.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
K	165,075	437,967	4.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
L	165,112	438,116	5.6	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
M	165,147	438,080	6.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
N	165,194	438,180	5.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
O	165,312	438,127	6.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0

To be continued on next page...

Licensed user:
Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
NL-7411 SC DEVENTER
+31 570 69 76 76
WitteveenBos / licenses@witteveenbos.com
Calculated:
3/27/2024 1:23 PM/3.6.377

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA bovengrens v2

...continued from previous page

No.	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
P	165,468	438,103	5.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
Q	165,255	438,322	4.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
R	162,472	436,961	4.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
S	162,548	436,992	4.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
T	162,489	436,804	5.6	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
U	164,069	436,578	6.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
V	164,238	436,644	5.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
W	164,423	436,712	6.6	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
X	164,689	436,788	6.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
Y	164,735	436,805	4.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
Z	163,297	436,308	7.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AA	163,221	436,274	6.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AB	163,047	436,219	7.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AC	162,963	436,185	6.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AD	162,865	436,181	6.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AE	162,778	436,218	5.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AF	162,732	436,203	6.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AG	162,604	436,203	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AH	165,882	436,433	7.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AI	166,264	436,560	4.6	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AJ	166,208	436,500	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AK	166,125	436,438	6.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AL	165,581	436,112	6.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AM	165,524	436,099	7.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AN	165,438	436,081	7.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AO	165,298	436,084	6.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AP	165,220	436,055	4.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AQ	165,172	436,095	5.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AR	165,136	436,097	6.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AS	165,121	436,062	6.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AT	165,002	436,099	7.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AU	164,964	436,100	8.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AV	164,933	436,089	7.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AW	164,785	436,081	8.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AX	164,677	436,070	9.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AY	164,610	436,059	6.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
AZ	164,494	436,073	6.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BA	164,379	436,031	6.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BB	164,066	436,007	4.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BC	164,032	436,003	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BD	163,942	436,015	5.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BE	163,543	436,025	6.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BF	163,423	436,048	6.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BG	163,324	436,060	4.6	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BH	162,328	437,552	6.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BI	162,348	437,583	6.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BJ	162,330	437,611	7.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BK	162,569	437,854	5.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BL	162,788	438,090	6.6	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BM	163,127	438,047	5.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BN	162,902	438,147	4.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BO	162,813	438,117	5.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BP	162,965	438,294	6.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BQ	163,349	438,287	5.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BR	163,367	438,306	5.6	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BS	163,395	438,335	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BT	163,443	438,413	7.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BU	163,446	438,438	6.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BV	163,545	438,441	5.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BW	163,455	438,476	5.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BX	164,274	438,406	6.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BY	164,325	438,444	6.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
BZ	164,356	438,489	6.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CA	164,583	438,514	3.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CB	164,790	438,411	3.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0

To be continued on next page...

Licensed user:
Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
NL-7411 SC DEVENTER
+31 570 69 76 76
WitteveenBos / licenses@witteveenbos.com
Calculated:
3/27/2024 1:23 PM/3.6.377

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA bovengrens v2

...continued from previous page

No.	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
CC	164,828	438,484	5.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CD	164,855	436,438	3.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CE	164,894	436,360	5.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CF	162,258	436,157	6.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CG	162,221	436,086	8.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CH	162,371	436,118	7.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CI	162,073	436,136	4.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CJ	162,010	436,080	5.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CK	162,286	436,585	7.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CL	162,386	436,724	3.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CM	162,972	437,819	8.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CN	162,993	437,782	7.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CO	166,436	437,166	6.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CP	166,421	437,212	6.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CQ	166,436	437,486	6.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CR	166,157	437,906	5.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CS	165,947	438,162	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CT	166,040	438,133	7.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CU	166,121	438,106	7.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CV	166,164	438,123	8.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CW	166,180	438,118	8.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CX	166,208	438,106	7.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CY	165,757	438,298	5.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
CZ	162,522	437,269	4.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DA	162,553	437,217	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DB	162,524	437,246	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DC	162,460	437,299	3.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DD	162,375	437,326	4.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DE	162,315	437,352	3.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DF	162,268	437,382	4.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DG	162,226	437,414	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DH	162,197	437,446	4.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DI	162,161	437,473	4.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DJ	162,077	437,508	4.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DK	162,015	437,542	3.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DL	161,583	437,785	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DM	161,624	437,821	4.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DN	161,659	437,856	4.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DO	161,500	437,891	4.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DP	161,879	438,076	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DQ	161,930	438,124	4.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DR	162,031	438,200	6.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DS	162,118	438,216	7.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DT	162,235	438,316	4.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DU	162,203	438,418	5.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DV	162,318	438,448	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DW	162,273	438,495	4.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DX	162,543	438,622	6.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DY	162,601	438,628	7.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
DZ	162,139	438,515	4.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EA	161,975	438,435	5.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EB	162,022	438,567	4.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EC	162,098	438,586	4.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
ED	161,999	438,587	4.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EE	162,737	438,926	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EF	163,568	438,653	4.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EG	163,313	438,745	5.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EH	163,283	438,580	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EI	163,253	438,529	7.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EJ	163,241	438,505	6.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EK	163,210	438,498	4.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EL	163,137	438,484	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EM	163,118	438,461	5.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EN	163,152	438,430	5.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EO	163,042	438,369	4.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0

To be continued on next page...

Licensed user:
Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
NL-7411 SC DEVENTER
+31 570 69 76 76
WitteveenBos / licenses@witteveenbos.com
Calculated:
3/27/2024 1:23 PM/3.6.377

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA bovengrens v2

...continued from previous page

No.	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
EP	162,454	438,229	4.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EQ	162,408	438,187	5.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
ER	163,353	438,820	5.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
ES	164,193	438,727	7.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
ET	164,078	438,721	5.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EU	164,399	438,576	5.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EV	164,460	438,601	6.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EW	165,271	438,596	5.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EX	165,186	438,660	4.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EY	165,137	438,691	5.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
EZ	165,104	438,712	6.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FA	165,233	438,813	7.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FB	165,289	438,799	7.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FC	165,136	438,746	7.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FD	165,054	438,757	8.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FE	165,011	438,822	6.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FF	164,992	438,844	6.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FG	165,004	438,918	6.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FH	165,298	438,565	6.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FI	165,386	438,504	7.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FJ	165,465	438,557	7.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FK	165,513	438,516	7.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FL	165,490	438,473	7.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FM	165,456	438,477	7.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FN	165,437	438,477	7.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FO	165,430	438,496	8.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FP	165,533	438,464	7.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FQ	165,564	438,389	8.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FR	165,642	438,443	7.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FS	165,566	438,434	7.6	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FT	165,611	438,408	8.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FU	165,596	438,444	7.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FV	165,595	438,384	8.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FW	165,599	438,345	7.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FX	165,639	438,291	7.6	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FY	165,670	438,298	6.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
FZ	166,091	438,309	7.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GA	165,637	436,065	6.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GB	165,682	436,116	6.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GC	165,866	436,194	5.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GD	165,882	436,238	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GE	165,888	436,257	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GF	165,925	436,272	5.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GG	165,967	436,291	6.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GH	165,964	436,307	6.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GI	165,978	436,319	7.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GJ	165,996	436,331	6.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GK	166,020	436,344	6.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GL	166,056	436,373	5.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GM	166,077	436,384	5.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GN	165,929	436,389	7.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GO	166,107	436,418	6.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GP	166,117	436,425	6.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GQ	166,160	436,449	4.9	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GR	165,908	435,981	7.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GS	165,951	435,981	7.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GT	165,693	435,987	5.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GU	165,987	435,982	7.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GV	166,028	435,995	6.6	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GW	166,044	435,996	6.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GX	166,486	437,670	6.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GY	166,493	437,738	5.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
GZ	166,486	437,777	5.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HA	166,497	437,962	7.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HB	166,449	438,053	9.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0

To be continued on next page...

Licensed user:
Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
NL-7411 SC DEVENTER
+31 570 69 76 76
WitteveenBos / licenses@witteveenbos.com
Calculated:
3/27/2024 1:23 PM/3.6.377

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA bovengrens v2

...continued from previous page

No.	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
HC	166,411	438,091	9.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HD	166,494	438,082	6.7	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HE	166,481	437,266	6.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HF	166,482	437,400	6.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HG	166,563	437,315	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HH	162,538	436,976	4.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HI	162,476	436,982	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HJ	162,456	436,923	2.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HK	162,453	436,900	2.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HL	162,437	436,872	3.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HM	162,481	436,997	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HN	162,487	437,010	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HO	162,498	437,024	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HP	162,504	437,036	5.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HQ	162,513	437,049	5.4	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HR	162,532	437,062	5.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HS	162,551	437,096	5.3	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HT	162,562	437,112	5.1	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HU	162,579	437,123	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HV	162,585	437,142	5.0	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HW	162,542	437,077	5.5	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HX	162,370	436,704	3.2	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HY	166,575	436,726	4.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
HZ	164,247	435,960	6.8	5.0	2.0	1.0	90.0	"Green house mode"	3.0
IA	165,500	437,638	4.7	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IB	166,480	437,504	6.8	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IC	166,598	437,569	5.5	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
ID	166,679	437,372	6.0	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IE	164,779	436,553	6.6	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IF	164,921	436,222	6.9	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IG	165,004	436,184	6.3	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IH	165,085	436,063	7.2	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
II	164,959	436,055	7.7	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IJ	164,792	436,065	8.4	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IK	164,828	436,023	7.6	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IL	164,597	435,885	5.0	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IM	164,425	435,989	6.2	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IN	164,048	436,003	5.1	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IO	163,808	435,935	5.8	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IP	163,888	435,938	5.3	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IQ	163,415	435,985	6.0	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IR	163,209	436,093	7.0	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IS	163,149	436,088	6.7	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IT	163,100	436,096	7.0	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IU	163,042	436,108	7.6	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IV	162,391	435,964	6.1	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IW	162,592	437,250	4.4	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IX	162,609	437,185	5.1	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IY	162,596	437,219	4.8	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
IZ	162,589	437,234	4.6	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JA	162,594	437,173	5.0	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JB	162,592	437,165	5.0	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JC	162,589	437,157	5.0	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JD	162,563	437,246	5.0	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JE	162,821	438,148	5.2	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JF	163,773	438,878	4.4	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JG	163,776	439,006	5.0	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JH	163,393	438,911	4.3	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JI	163,452	438,994	3.2	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JJ	164,668	438,749	8.3	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JK	166,322	438,214	6.3	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JL	165,922	438,657	8.3	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5
JM	166,150	438,478	6.0	5.0	4.0	0.5	90.0	"Green house mode"	4.5

Licensed user:
Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
NL-7411 SC DEVENTER
+31 570 69 76 76
WitteveenBos / licenses@witteveenbos.com
Calculated:
3/27/2024 1:23 PM/3.6.377

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA bovengrens v2

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
A	34:18
B	40:59
C	40:28
D	69:42
E	63:35
F	51:33
G	48:52
H	14:53
I	46:07
J	32:38
K	28:05
L	18:59
M	20:23
N	16:14
O	12:17
P	8:40
Q	8:52
R	29:06
S	34:07
T	33:01
U	67:51
V	39:58
W	52:26
X	56:15
Y	53:40
Z	0:00
AA	0:25
AB	14:18
AC	16:24
AD	21:26
AE	25:57
AF	24:25
AG	16:11
AH	9:55
AI	13:35
AJ	13:50
AK	16:31
AL	4:21
AM	5:42
AN	5:48
AO	7:02
AP	4:50
AQ	5:15
AR	4:34
AS	3:38
AT	4:29
AU	4:51
AV	5:20
AW	9:46
AX	11:15
AY	10:31
AZ	9:00
BA	5:10
BB	7:39
BC	7:58
BD	8:21
BE	0:00
BF	0:00
BG	0:00
BH	10:09
BI	10:27
BJ	10:06
BK	11:09

To be continued on next page...

Licensed user:
Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
NL-7411 SC DEVENTER
+31 570 69 76 76
WitteveenBos / licenses@witteveenbos.com

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA bovengrens v2

...continued from previous page

Shadow, expected values

No.	Shadow hours per year [h/year]
BL	8:36
BM	10:30
BN	7:24
BO	8:17
BP	3:14
BQ	5:37
BR	5:23
BS	5:01
BT	3:39
BU	3:17
BV	2:44
BW	2:46
BX	6:26
BY	5:17
BZ	4:01
CA	0:00
CB	4:13
CC	2:09
CD	19:03
CE	13:30
CF	11:13
CG	8:44
CH	5:39
CI	13:01
CJ	11:52
CK	20:09
CL	25:47
CM	15:37
CN	18:44
CO	30:00
CP	25:57
CQ	14:45
CR	8:10
CS	3:27
CT	3:47
CU	3:07
CV	2:59
CW	3:19
CX	4:03
CY	3:27
CZ	20:33
DA	23:05
DB	21:00
DC	17:37
DD	14:38
DE	12:55
DF	8:44
DG	7:58
DH	7:25
DI	6:52
DJ	5:22
DK	4:49
DL	0:00
DM	0:00
DN	0:00
DO	0:00
DP	1:39
DQ	1:40
DR	1:41
DS	1:52
DT	2:39
DU	2:28
DV	2:13
DW	2:02

To be continued on next page...

Licensed user:
Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
NL-7411 SC DEVENTER
+31 570 69 76 76
WitteveenBos / licenses@witteveenbos.com

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA bovengrens v2

...continued from previous page

Shadow, expected values

No.	Shadow hours per year [h/year]
DX	0:00
DY	0:00
DZ	2:09
EA	0:00
EB	0:00
EC	0:00
ED	0:00
EE	0:00
EF	2:17
EG	0:00
EH	1:02
EI	1:39
EJ	1:58
EK	2:12
EL	2:33
EM	2:44
EN	2:52
EO	2:56
EP	3:24
EQ	3:23
ER	0:00
ES	0:00
ET	0:28
EU	1:55
EV	0:00
EW	4:06
EX	2:21
EY	1:49
EZ	1:25
FA	0:00
FB	0:00
FC	1:16
FD	0:33
FE	0:00
FF	0:00
FG	0:00
FH	4:45
FI	5:39
FJ	3:18
FK	4:11
FL	4:38
FM	4:26
FN	6:10
FO	4:00
FP	4:50
FQ	5:20
FR	4:43
FS	5:05
FT	4:58
FU	4:55
FV	5:06
FW	4:34
FX	4:07
FY	3:53
FZ	2:21
GA	0:00
GB	0:00
GC	0:00
GD	0:00
GE	0:00
GF	0:00
GG	0:21
GH	1:45
GI	3:49

To be continued on next page...

Licensed user:
Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
NL-7411 SC DEVENTER
+31 570 69 76 76
WitteveenBos / licenses@witteveenbos.com

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA bovengrens v2

...continued from previous page

No.	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
GJ	6:05
GK	8:32
GL	12:11
GM	13:30
GN	7:56
GO	15:42
GP	16:01
GQ	16:30
GR	0:00
GS	0:00
GT	0:00
GU	0:00
GV	0:00
GW	0:00
GX	13:37
GY	12:30
GZ	11:18
HA	4:10
HB	3:03
HC	4:22
HD	1:53
HE	16:57
HF	16:04
HG	10:17
HH	34:00
HI	26:45
HJ	30:31
HK	31:14
HL	31:15
HM	26:01
HN	25:37
HO	25:39
HP	25:27
HQ	25:21
HR	26:12
HS	26:20
HT	26:33
HU	27:29
HV	27:04
HW	26:21
HX	24:52
HY	8:37
HZ	0:50
IA	31:07
IB	12:45
IC	7:08
ID	7:23
IE	54:45
IF	5:44
IG	4:42
IH	3:57
II	5:18
IJ	9:55
IK	9:27
IL	4:31
IM	4:48
IN	7:52
IO	7:06
IP	7:34
IQ	0:00
IR	0:00
IS	0:00
IT	0:00
IU	0:00

To be continued on next page...

Licensed user:
Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
NL-7411 SC DEVENTER
+31 570 69 76 76
WitteveenBos / licenses@witteveenbos.com

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA bovengrens v2

...continued from previous page

Shadow, expected values

No.	Shadow hours per year [h/year]
IV	9:03
IW	24:44
IX	27:51
IY	25:54
IZ	25:00
JA	27:09
JB	27:09
JC	27:12
JD	23:12
JE	7:45
JF	0:55
JG	0:00
JH	0:00
JI	0:00
JJ	0:00
JK	2:26
JL	2:57
JM	1:54

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Expected [h/year]
1	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! hub: 169.0 m (TOT: 255.0 m) (267)	117:08
2	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! hub: 169.0 m (TOT: 255.0 m) (268)	140:27
3	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! hub: 169.0 m (TOT: 255.0 m) (269)	110:35
4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! hub: 169.0 m (TOT: 255.0 m) (270)	129:18
5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! hub: 169.0 m (TOT: 255.0 m) (271)	100:13
6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! hub: 169.0 m (TOT: 255.0 m) (272)	184:29
7	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! hub: 169.0 m (TOT: 255.0 m) (273)	126:24
8	Windpark Lienden / Vestas Wind Systems A/S	21:47
9	Windpark Lienden / Vestas Wind Systems A/S	26:15
10	Windpark Lienden / Vestas Wind Systems A/S	41:17
11	Windpark Lienden / Vestas Wind Systems A/S	79:51

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

The calculation of the total expected values for a given receptor assumes a weighted average directional reduction for all WTGs contributing to shadow flicker within the same day. In the case where shadow flicker from different WTGs is not concurrent within the day, the total expected time at a given receptor may deviate marginally from the individual flicker time caused by each turbine separately.

XXII

BIJLAGE: MOTIVERING MILIEUNORMEN WINDPARK ECHTELD-LIENDEN

Bosch & van Rijn
Franz-Lisztplantsoen 220
3533 JG Utrecht
030 – 677 6466

Auteurs
Laurens Kik
Floris Moerkens
Harm Ligtenberg

Opdrachtgever
Provincie Gelderland



Motivering milieunormen

Windpark Echteld-Lienden

Motivering milieunormen

Windpark Echteld-Lienden

Datum	13 augustus 2024
Versie	1.6
Auteurs	Laurens Kik Floris Moerkens Harm Ligtenberg
Tweede lezer	Steven Velthuijsen

Bosch & Van Rijn
Franz-Lisztplantsoen 220
3533 JG Utrecht

Tel: 030-677 6466
Mail: info@boschenvanrijn.nl
Web: www.boschenvanrijn.nl

© Bosch & Van Rijn 2024
Behoudens hetgeen met de opdrachtgever is overeengekomen, mag in dit rapport vervatte informatie niet aan derden worden bekendgemaakt. Bosch & Van Rijn BV is niet aansprakelijk voor schade door het gebruik van deze informatie

Inhoudsopgave

HOOFDSTUK 1 SAMENVATTING 3
Geluid 3
Slagschaduw 3
Externe veiligheid 4
Lichtschittering 4

HOOFDSTUK 2 INLEIDING 5
2.1 Aanleiding 5
2.2 Relatie met het MER 6
2.3 Leeswijzer 6

HOOFDSTUK 3 GEBIEDSANALYSE 8
3.1 Gebiedstypen 8
3.2 Windenergie - Huidige situatie, referentiesituatie en nieuwe situatie 9
3.3 Milieukwaliteit referentiesituatie 9

HOOFDSTUK 4 GELUID 18
4.1 Inleiding 18
4.2 Theorie en uitgangspunten 18
4.3 Gevoeligheidsanalyse geluidsnormen 25
4.4 Opbrengstderving per scenario 26
4.5 Stil vs. luid type 27
4.6 Milieunormen en handhavingsnormen 28

HOOFDSTUK 5 SLAGSCHADUW 37
5.1 Inleiding 37
5.2 Theorie en uitgangspunten 37
5.3 Lokale situatie 41
5.4 Milieunorm 42

HOOFDSTUK 6 EXTERNE VEILIGHEID 44
6.1 Inleiding 44
6.2 Aanvaardbare risico's 44
6.3 Aandachtspunten o.b.v. gebiedsanalyse 45
6.4 Milieunormen 46

HOOFDSTUK 7 LICHTSCHITTERING 47

Hoofdstuk 1 Samenvatting

Deze rapportage motiveert lokale normen voor windpark Echteld-Lienden. De motivatie per onderdeel is in de desbetreffende hoofdstukken te vinden. Hieronder een samenvattend overzicht van de normen voor geluid, slagschaduw, externe veiligheid en lichtschittering:

Geluid

Voor het aspect geluid wordt expliciet onderscheid gemaakt tussen milieunormen en handhavingsnormen:

Milieunormen

- Een gewogen jaargemiddelde norm voor het gehele etmaal van **47 dB L_{den}** op de gevel van geluidsgevoelige objecten (woningen, onderwijs- en gezondheidsinstellingen).
- Een jaargemiddelde norm voor de nachtperiode (23 - 7 uur) van **41 dB L_{night}** op de gevel van geluidsgevoelige objecten (woningen, onderwijs- en gezondheidsinstellingen).

Handhavingsnormen

- Als tonaliteit wordt aangetoond, geldt er een **toeslag van 5 dB op het jaargemiddelde geluidniveau Lden .** De concept windturbinebepalingen kunnen worden gevolgd als voorbeeld.
- Een **handhavingsnorm voor $L_{Aeq,1min}$ van 46 dB(A) op 255 meter** wordt geadviseerd.

Slagschaduw

- een norm van **0 uur per slagschaduwgevoelig object per jaar**, exclusief de tijd die het kost om de windturbine(s) tot stilstand te brengen. Ten behoeve van het voorkomen of beperken van slagschaduw is de windturbine voorzien van een automatische stilstandvoorziening die de windturbine afschakelt indien slagschaduw optreedt ter plaatse van een verblijfsruimte van een slagschaduwgevoelig object.

Externe veiligheid

- **Het plaatsgebonden risico voor een kwetsbaar gebouw of locatie**, veroorzaakt door een of meer windturbines van WP Echteld-Lienden, **is niet hoger dan 10^{-6} per jaar.**
- **Het plaatsgebonden risico voor een beperkt kwetsbaar gebouw of locatie,** veroorzaakt door een of meer windturbines van WP Echteld-Lienden, **is niet hoger dan 10^{-5} per jaar.**

Lichtschittering

De teksten uit BAL artikel 4.430l en 4.431 kunnen integraal worden overgenomen en vastgelegd in de vergunning:

4.430l:
"Lichtschittering wordt bij het opwekken van elektriciteit met een windturbine voorkomen of zoveel mogelijk beperkt door toepassing van niet-reflecterende materialen of coatinglagen op de betrokken onderdelen."

4.431:
"Op het verrichten van een meting van reflectiewaarden is NEN-EN-ISO 2813 van toepassing."

Hoofdstuk 2 Inleiding

2.1 Aanleiding

Vattenfall N.V. wil in samenwerking met Energiecoöperatie Echteld-Lienden nieuwe windturbines bouwen in de gemeenten Buren en Neder-Betuwe en bestaande windturbines in de gemeente Neder-Betuwe vervangen. Het beoogde nieuwe energiepark bestaat in totaal uit 7 windturbines. De locaties liggen langs de A15. Ook wordt een zonnepark gerealiseerd, genaamd Panderweg-Oost. Hiervan is het bestemmingsplan al vastgesteld. Samen worden deze verschillende initiatieven 'Energiepark Echteld-Lienden' genoemd.

Voor het windinitiatief, genaamd 'Windpark Echteld-Lienden', is een milieueffectrapportageprocedure (m.e.r.) gestart voor besluitvorming over een projectbesluit. Het milieueffectrapport (MER), opgesteld door Witteveen+Bos, legt de basis voor de motivering van normen. In dit MER wordt onder andere het VKA gepresenteerd en onderzocht. Omwille van een eigen, onafhankelijke motivering heeft de provincie de wens de motivatie van de lokale milieunormen los van het MER te onderbouwen. Hiervoor heeft de provincie Bosch & van Rijn gevraagd. Voorliggend memo is deze motivering.

Deze motivering is relevant vanwege de speciale omstandigheden die zijn ontstaan door een uitspraak van de Raad van State op 30 juni 2021. Volgens deze uitspraak zijn de windturbinevoorschriften van het Activiteitenbesluit milieubeheer niet langer van toepassing op windparken met drie of meer windturbines, totdat de Minister nieuwe voorschriften heeft opgesteld en er een plan-m.e.r. is uitgevoerd. Zolang er geen nationale normen zijn, kan het bevoegde gezag lokale normen vaststellen en motiveren. Deze normen zijn opgenomen in de regels van het projectbesluit. Zoals aangegeven door de Afdeling dienen lokale normen te zijn voorzien van een actuele, deugdelijke, op zichzelf staande en op de lokale situatie toegesneden motivering:

- **Actueel**: er is uitgegaan van de nieuwste gegevens als het gaat om nabijgelegen woningen en windturbinetypen. Uit onderzoek is tevens gebleken dat de gehanteerde dosis-effectrelatie, hoewel daterend uit 2008, in de tussentijd niet is betwist in wetenschappelijke publicaties en in 2018 opnieuw is gebruikt in een rapportage van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO).
- **Deugdelijk**: de berekeningen zijn uitgevoerd conform het Reken- en Meetvoorschrift windturbines en baseren zich op wetenschappelijke publicaties van gerenommeerde kennisinstituten als TNO en het RIVM.
- **Op zichzelf staand en op de aan de orde zijnde situatie toegesneden**: de motivering is specifiek voor de situatie van Windpark Echteld-Lienden. Naast het werken met algemene hinder*percentages* is een inschatting gemaakt van het daadwerkelijke *aantal* verwachte ernstig gehinderden, waarbij de specifieke windturbinelocaties en de ligging van woningen in de wijde omgeving zijn betrokken. Ook zijn het lokale windaanbod en de afmetingsklassen van windpark Echteld-Lienden gebruikt om de energie-opwek te kunnen betrekken in de afweging.

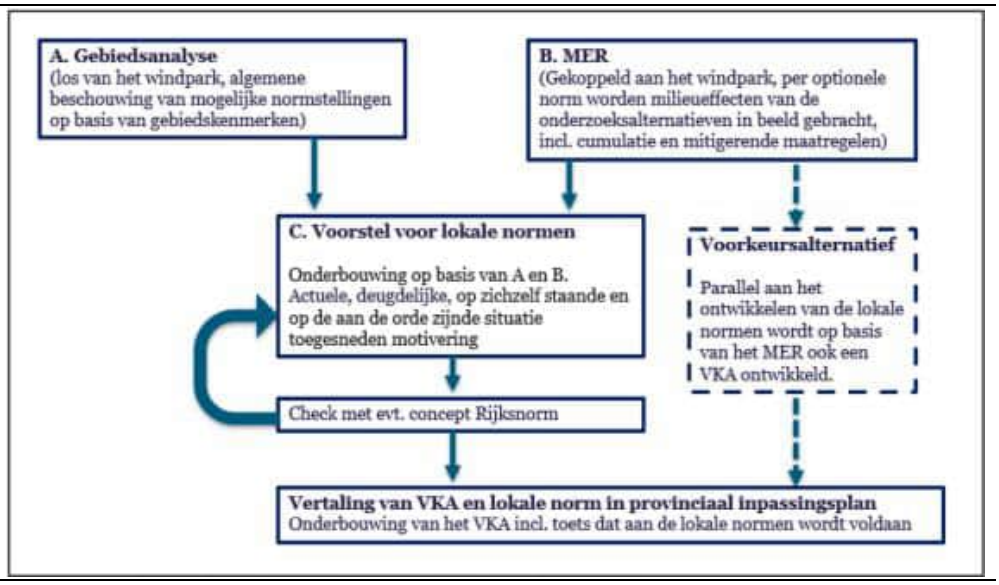
2.2 Relatie met het MER

Inmiddels zijn er voor meerdere windparken lokale normen opgesteld. De commissie voor de m.e.r. heeft hiervoor enkele aspecten geadviseerd die in dit memo worden uitgevoerd:

- Er is een gebiedsanalyse uitgevoerd, waarin de kenmerken van het plangebied in ogenschouw zijn genomen in relatie tot de toekomstige lokale milieunormen. Deze analyse is terug te vinden in Hoofdstuk 3 van dit document.
- In dit memo zijn voor geluid en slagschaduw enkele mogelijke milieunormen onderzocht, om inzicht te bieden in de gevolgen van het opleggen van dergelijke normen:
  - Verbetering van de milieusituatie en
  - Mogelijke opbrengstderving en daarmee effect op de economische uitvoerbaarheid en daarmee het behalen van de doelstellingen.
- Dit memo biedt inzicht in de mogelijke normen*kaders* voor geluid, slagschaduw en externe veiligheid. Er is onderbouwd met welke dosismaten milieueffecten zijn gemodelleerd en beoordeeld.

De motivering is te vangen in een processchema wat de provincie Gelderland heeft opgesteld om te komen tot lokale normen voor een windpark:

Figuur 1 **Processchema vaststelling lokale normen**



2.3 Leeswijzer

De motivering van lokale milieunormen start vanuit een analyse van de gebiedskenmerken en huidige milieukwaliteiten van het plangebied en studiegebied voor het beoogde Windpark Echteld-Lienden (zie Figuur 2), om te zorgen dat de motivering van de lokale normen op de lokale situatie toegesneden is.

Vervolgens worden de te normeren milieuthema's behandeld: geluid (Hoofdstuk 4), slagschaduw (Hoofdstuk 5), externe veiligheid (Hoofdstuk 6) en lichtschittering (Hoofdstuk 7).

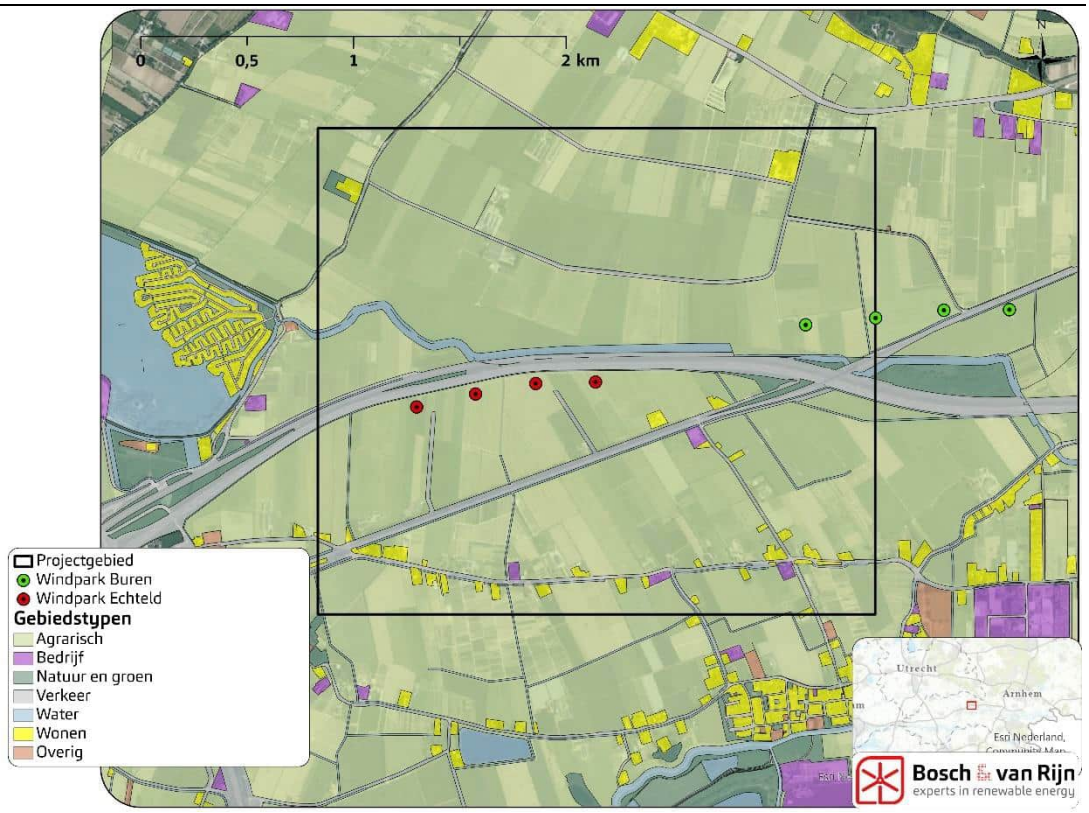
Hoofdstuk 3 Gebiedsanalyse

Dit hoofdstuk bevat een analyse van de gebiedstypen en bijbehorende milieukwaliteiten en referentiewaarden die in het gebied van toepassing zijn. Daarbij ligt de nadruk op de (milieu)hinder; voor windturbines veroorzaakt door geluid en slagschaduw. Het onderwerp externe veiligheid hangt vooral samen met de aanwezigheid van mensen (zowel qua duur als qua aantallen) in de omgeving van de windturbines. De bijbehorende analyse is integraal onderdeel van het sectorale onderzoek naar externe-veiligheidseffecten in het MER, en valt daarmee buiten de scope van de gebiedsanalyse.

3.1 Gebiedstypen

Voorkomende functies en potenties van een gebied bepalen het gebiedstype. Het plangebied rond de A15, de Betuwelijn en de spoorlijn tussen Tiel en Kesteren wordt getypeerd als een gebied met overwegend agrarische activiteiten.

Figuur 2 **Gebiedstypen in en rondom projectgebied windpark Echteld-Lienden**



De aanwezigheid van de drie grote infrastructurele lijnen zorgt ervoor dat het projectgebied is opgedeeld en al een hoog geluidsniveau kent. Ook zien we in het projectgebied ruimte om landelijk te wonen en aan de randen kleine woonkernen zoals Echteld, Lingemeer en IJzendoorn. In deze kernen is er bedrijvigheid en enkele overige functies zoals detailhandel, sport en recreatie. Er is weinig gebied bestemd als natuur, al kennen de Linge en omliggende gebieden wel natuurwaarden.

3.2 Windenergie - Huidige situatie, referentiesituatie en nieuwe situatie

Op dit moment zijn er twee windparken op/nabij de locatie van het beoogde windpark Echteld-Lienden: windpark Echteld en windpark Buren. Het gaat in het geval van windpark Echteld om 4 Enercon E-82's met een vermogen van 2MW. Windpark Buren bestaat uit 4 Vestas V90's. Ook deze turbines hebben een vermogen van 2MW.

Het bestaande windpark Echteld gaat bij doorgang van windpark Echteld-Lienden gesaneerd worden. Mocht de ontwikkeling van windpark Echteld-Lienden niet doorgaan dan kan windpark Echteld blijven bestaan. Het bestaande windpark is voor onbepaalde tijd vergund. Hierdoor is de sanering van het bestaande windpark geen autonome ontwikkeling. De sanering is afhankelijk van de realisatie van windpark Echteld-Lienden. Daarom is windpark Echteld onderdeel van de referentiesituatie.

Het windpark Buren blijft ook bestaan, onafhankelijk van de ontwikkeling van windpark Echteld-Lienden. Dit windpark zal dus impact blijven houden op de omgeving, los van de nieuwe effecten veroorzaakt door windpark Echteld-Lienden. Daarom is windpark Buren deel van de *nieuwe situatie* en windpark Echteld niet.

	WP Echteld	WP Buren	WP Echteld-Lienden
Referentie situatie	✓	✓	✗
Nieuwe situatie	✗	✓	✓

3.3 Milieukwaliteit referentiesituatie

De kwaliteit van de leefomgeving wordt bepaald door verschillende aspecten. Het gaat om sectorale, milieu-gerelateerde aspecten maar ook om sociale en economische kwaliteitsaspecten. Voorliggende gebiedsanalyse is opgesteld ter voorbereiding op de afweging van lokale normgrenzen voor geluid en slagschaduw. Voor ge-

luid en slagschaduw geldt dat, nu een landelijke norm ontbreekt, een gebiedsanalyse een rol speelt bij het bepalen van objecten en terreinen waarvoor een norm wordt gesteld en bij het motiveren van een op de lokale situatie toegesneden norm. Daarom beperkt de beschrijving zich tot deze milieuthema's.

Voor het derde aspect van de windturbinevoorschriften, het Plaatsgebonden Risico (binnen het kader van Externe Veiligheid), is een gebiedsanalyse feitelijk niet van toepassing. In het beleid voor externe veiligheid wordt aan alle (beperkt) kwetsbare objecten waar mensen verblijven, hetzelfde veiligheidsniveau geboden. Uit het MER blijkt dat de referentiesituatie een acceptabel leefomgeving betreft. Het effect van windpark Echteld-Lienden op deze omgeving is in beeld gebracht en hierbij blijkt dat het windpark geen ontoelaatbare toename van risico's met zich meebrengt. Uit de gebiedstypering volgt dat het plangebied voor het onderwerp externe veiligheid niet uitzonderlijk is, en dat daarom kan worden aangesloten bij landelijke uitgangspunten.

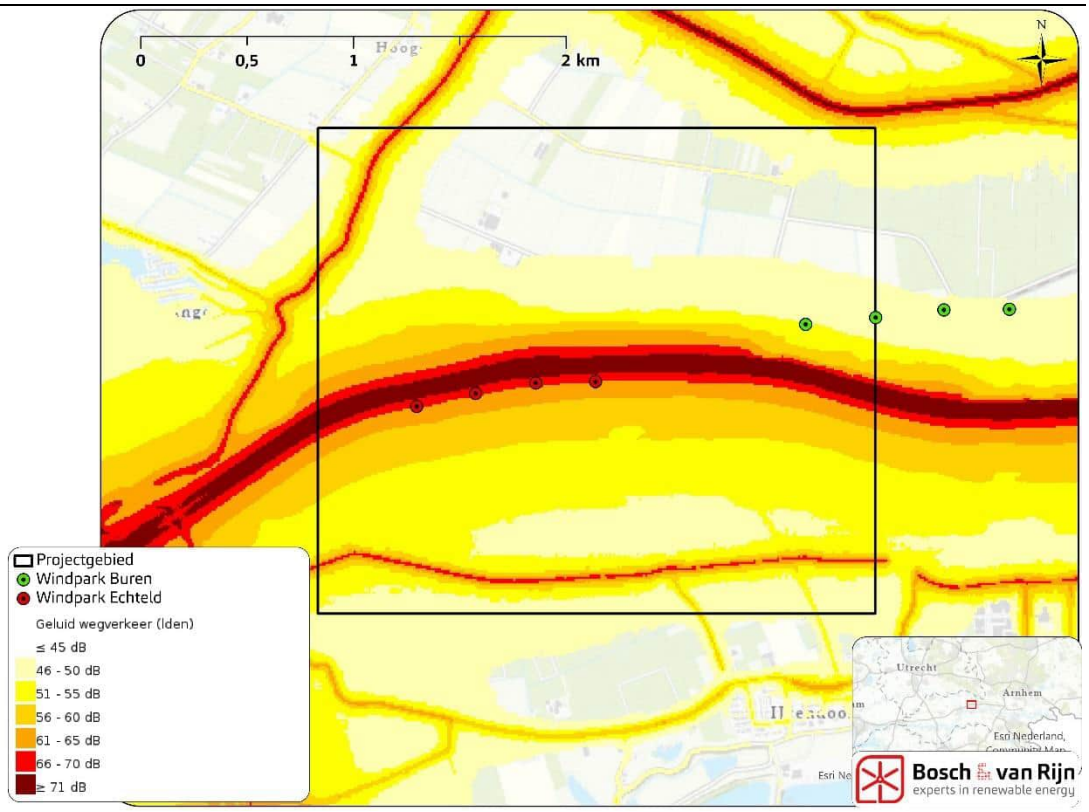
3.3.1 *Geluid*

In het projectgebied zijn meerdere belangrijke geluidbronnen aanwezig; de A15 (Figuur 3), de twee spoorwegen (zie Figuur 4) en windparken Echteld en Buren (zie Figuur 5).

3.3.1.1 Wegverkeer (jaargemiddeld)

Onderstaande figuur toont de geluiduitstraling van de wegen rond het projectgebied in L_{den}. De geluidberekeningen zijn gebaseerd op verkeersintensiteiten uit 2020. De invloed van de A15 is zeer goed terug te zien in de afbeelding, maar is niet de enige weg die geluid toevoegt aan de omgeving. Zo creëren de N320, de Molenstraat en Vogelenzangseweg ook relevant omgevingsgeluid. De geluiduitstraling van overige wegen is relatief gering en effecten treden alleen zeer lokaal op.

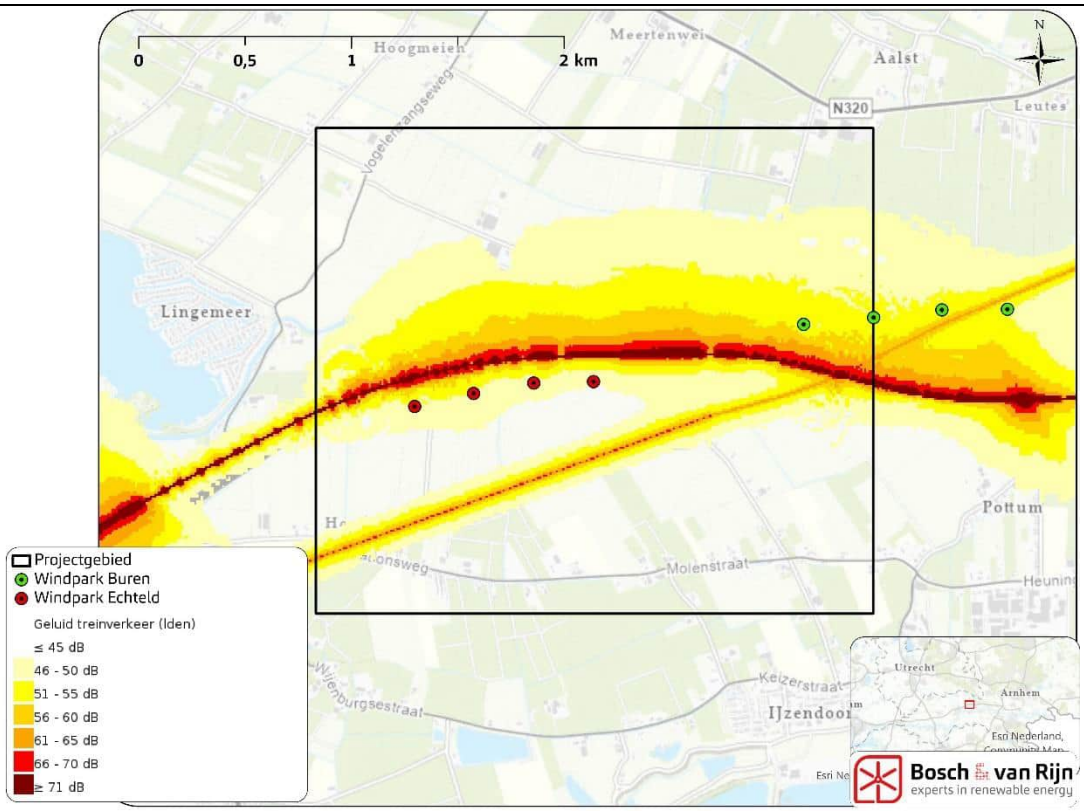
Figuur 3 **Geluidbelasting wegverkeer in L_{den} (Bron: RIVM, 2020). 'den' staat voor day-evening-night.**



3.3.1.2 Railverkeer (jaargemiddeld)

De Betuwelijn ligt parallel aan de A15 en verderop ligt het spoor tussen Tiel en Kesteren. Beide produceren logischerwijs ook geluid, al blijkt uit de data van het RIVM dat de gemiddelde geluidsproductie van de Betuwelijn een stuk hoger ligt.

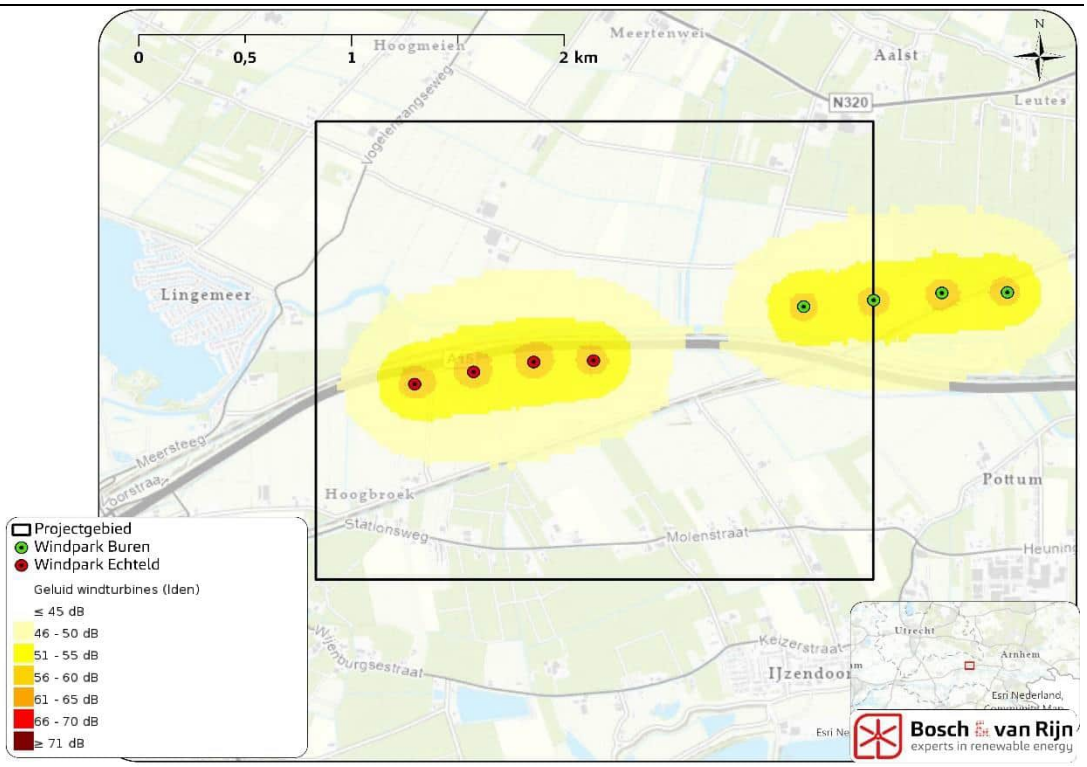
Figuur 4 **Geluidbelasting spoorwegen in Lden (Bron: RIVM, 2020). 'den' staat voor day-evening-night.**



3.3.1.3 Windturbines (jaargemiddeld)

Onderstaande afbeelding geeft in dezelfde klassen de geluidsbelasting van windpark Buren weer. Ondanks de lagere geluidswaarden van dit windpark kan dit geluid wel als hinderlijker worden ervaren. Wel is de verwachting dat op veel locaties het geluid van de snelweg en spoorwegen het geluid van dit park en van het geplande plan zal overstemmen.

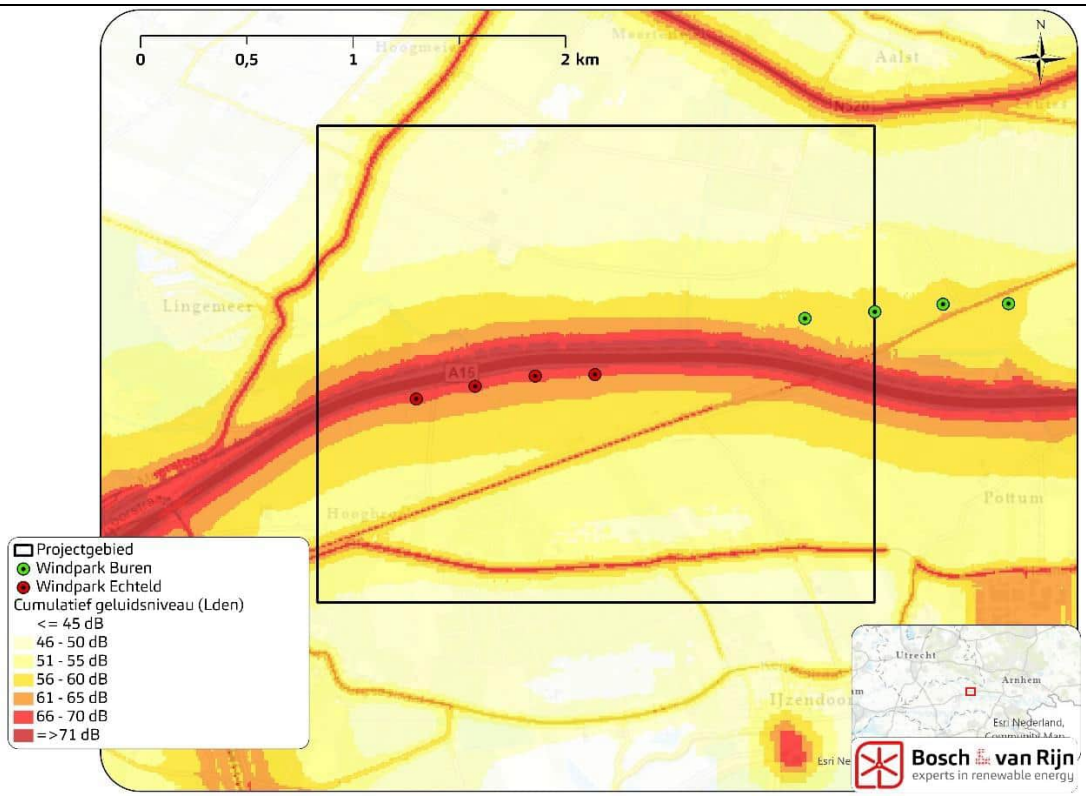
Figuur 5 **Geluidbelasting Windpark Buren in Lden (Bron: RIVM, 2020). 'den' staat voor day-evening-night.**



3.3.1.4 Cumulatief jaargemiddeld geluidsniveau referentiesituatie

Figuur 6 geeft de cumulatieve geluidbelasting weer van de referentiesituatie.

Figuur 6 **Cumulatief geluidniveau bronnen omgevingslawaai (RIVM, 2022).**



Uit bovenstaande afbeeldingen blijkt dat de A15 en de spoorwegen de dominante geluidsbronnen in de omgeving zijn.

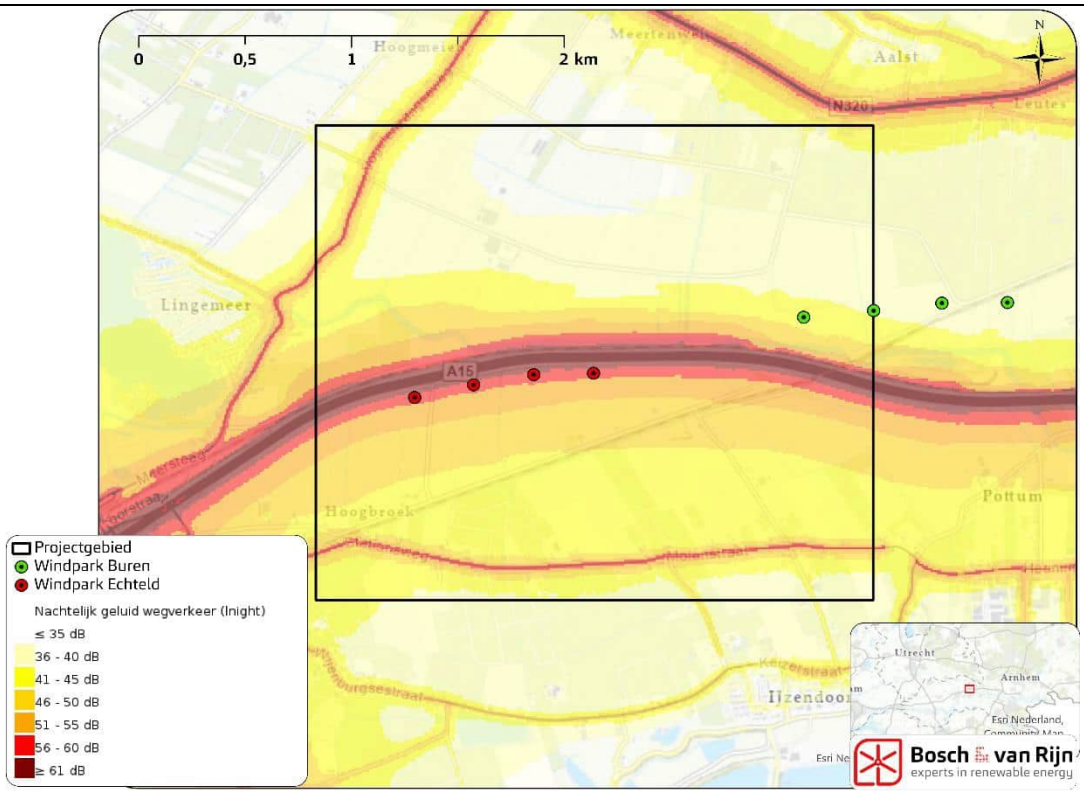
Met behulp van cumulatieberekeningen in het akoestisch onderzoek dat is opgenomen in de bijlagen bij het MER is inzichtelijk hoe afstand tot de A15, spoorlijnen en windpark Buren en toename van het cumulatieve geluidniveau als gevolg van de windturbines met elkaar samenhangen. Woningen in stillere gebieden dichterbij windpark Echteld-Lienden kennen een meer aanzienlijke toename dan woningen die al veel geluid ontvangen van één van de bestaande geluidsbronnen.

3.3.1.5 Lnight

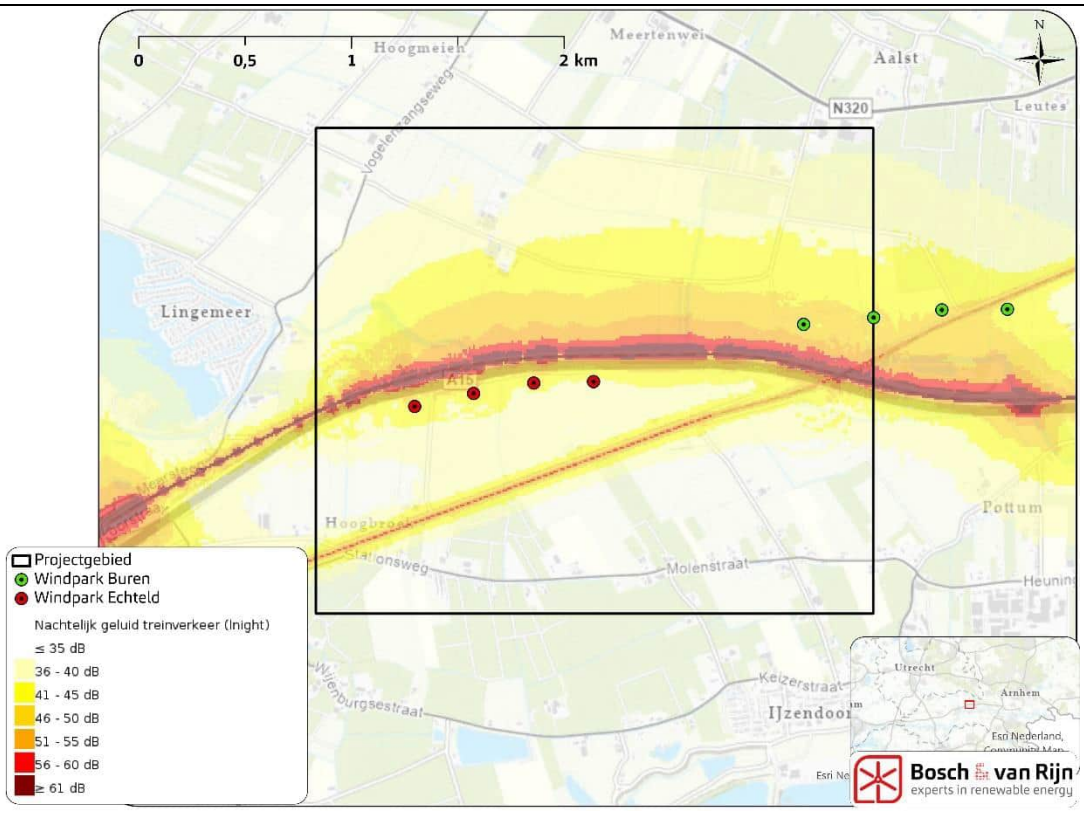
Omdat verkeersintensiteiten van de A15, lokale wegen en de spoorlijnen overdag en in de nacht verschillen, is sprake van variatie in geluidniveaus. In de nachtperiode is daarom ook sprake van lagere geluidniveaus (L_{night}) dan overdag (L_{day}) en in de avond ($L_{evening}$). Deel van de afweging van normen is ook motiveren of een Lnight norm op deze locatie relevant is. Vandaar dat hier de nachtelijke geluidssituatie in kaart is gebracht.

De L_{night} geluidbelasting van de A15, de spoorwegen en windpark Buren is in de onderstaande afbeeldingen weergegeven.

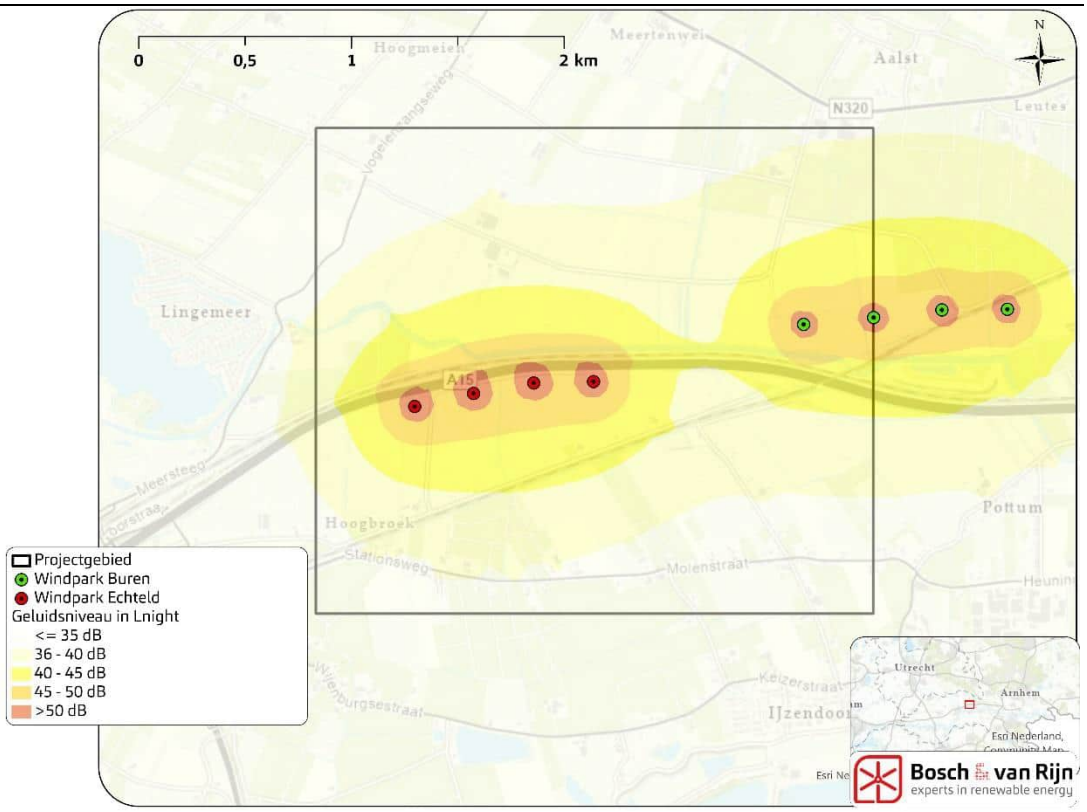
Figuur 7 **Geluidbelasting A15 en lokale wegen in Lnight (bron: Rijkswaterstaat, 2022)**



Figuur 8 **Geluidbelasting spoorwegen in Lnight (bron: Rijkswaterstaat, 2022)**



Figuur 9 **Geluidbelasting windparken Echteld en Buren in Lnight.**



3.3.1.6 Laagfrequent geluid

Windturbines zijn een bron van laagfrequent geluid, net als overige bronnen van omgevingslawaai zoals wegverkeer. Voor al deze geluidbronnen geldt dat geluid in hogere frequenties op korte afstand van de bron wordt gedempt door de bodem en de lucht. Geluid in lagere frequenties wordt in mindere mate gedempt door lucht en bodem en reikt tot op grotere afstand. Op grotere afstand van de bron neemt het aandeel laagfrequent geluid in het berekende geluidniveau daarom toe. Geluid in lagere frequenties is het geluid dat op grotere afstand van de bron resteert.

Voor wegverkeerslawaai gelden evenals voor windturbines geen landelijke normen voor laagfrequent geluid. Het geluid in lagere frequenties maakt deel uit van het totale geluidspectrum dat wordt genormeerd. Er is daarom geen aanleiding voor het uitvoeren van cumulatieberekeningen specifiek voor laagfrequent geluid van windturbines en wegverkeer. Wel is er verder in het memo aandacht voor tonaal laagfrequent geluid, wat hinderlijk kan zijn, zie 4.6.2.2.

3.3.2 *Slagschaduw*

Als gevolg van draaiende rotoren van windturbines treedt bewegende slagschaduw op in de omgeving. Deze bewegende slagschaduw is hinderlijk op het moment dat

die zorgt voor sterke wisselingen in lichtsterkte in een ruimte waar personen verblijven. Om die reden werd een normgrens gehanteerd voor schaduwgevoelige objecten waar personen verblijven.

(Bewegende) slagschaduw is een milieueffect dat enkel door windturbines veroorzaakt wordt. In de referentiesituatie staan er al windturbines in het plangebied en treedt er dus voor sommige woningen al slagschaduw op.

Figuur 10 **Slagschaduw in de referentiesituatie: windpark Buren + windpark Echteld**



Hoofdstuk 4 Geluid

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de mogelijke normstellingen voor het onderdeel geluid. Hierbij wordt onder andere gekeken naar de geschikte dosismaat voor geluid, de hoogte van de norm en welke mogelijke aanvullende normen meerwaarde kunnen bieden.

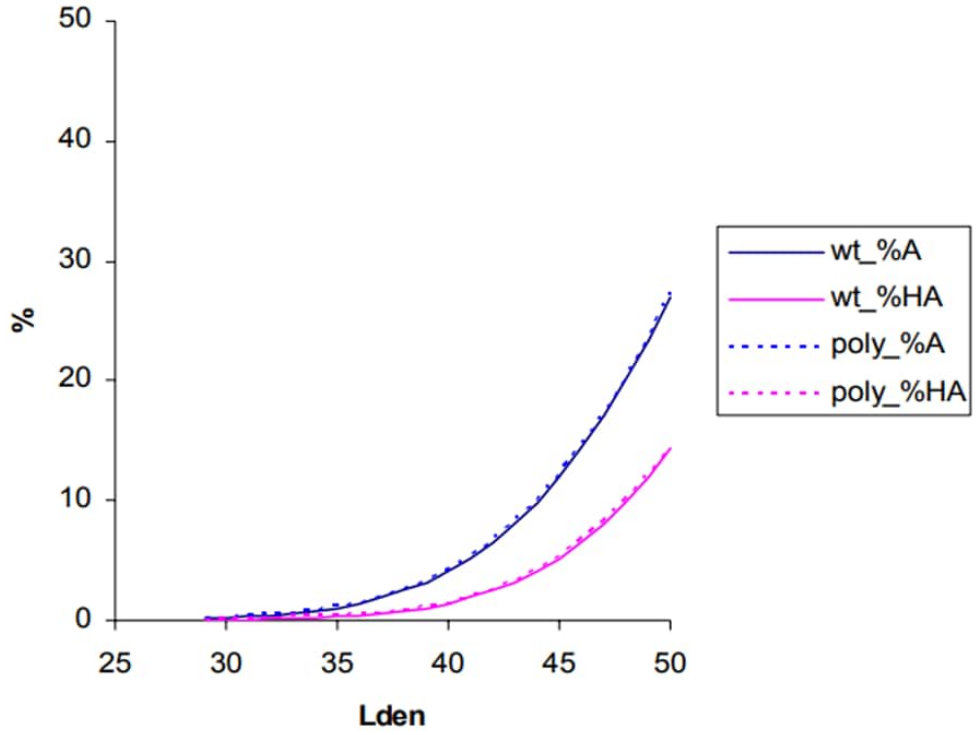
4.2 Theorie en uitgangspunten

4.2.1 *Dosis-effectrelatie*

Hoewel er geen milieueffectrapport is uitgevoerd voor de windturbinenormen uit het Activiteitenbesluit neemt dat niet weg dat er een inhoudelijke onderbouwing voor de voorheen toegepaste milieunormen bestaat. TNO heeft de dosis-effectrelatie voor windturbinegeluid bepaald (Janssen, Vos, & Eisses, Hinder door geluid van windturbines, 2008). Dat wil zeggen: hoe groot is het effect bij verschillende geluidsniveaus. De onderzoeksresultaten zijn ook gepubliceerd in een wetenschappelijk tijdschrift (Janssen & Vos, Eisses, & Pedersen, 2011). Hoewel windturbines in de afgelopen jaren groter zijn geworden is deze dosis-effectrelatie nog steeds geldig. Dit blijkt onder andere uit een recent WHO-rapport (Environmental Noise Guidelines for the European Region, 2018), dat zich baseert zich op diezelfde publicatie en komt tot dezelfde conclusies.[1]

[1] Daarbij moet worden opgemerkt dat het WHO-rapport een uitspraak doet over hinder buitenshuis, terwijl motivering voor de 47 dB Lden zich baseert op de hinderpercentages binnenshuis. Dit verklaart waarom de hinderpercentages in het WHO rapport afwijken van de hier genoemde percentages.

Figuur 11 **De relatie tussen Lden en het percentage gehinderden (wt_%A) en ernstig gehinderden (wt_%HA) binnenshuis door geluid van windturbines. De gestippelde lijnen geven de polynome benadering weer. (Bron: (Janssen, Vos, & Eisses, A., Hinder door geluid van windturbines, 2008)**



Diverse recente onderzoeken hebben gekeken naar de gezondheidseffecten van geluid.

- In 2017 en 2018 heeft het RIVM een grootschalig literatuuronderzoek uitgevoerd (van Kamp & van den Berg, Health Effects Related to Wind Turbine Sound, Including Low-Frequency Sound and Infrasound, 2018) waarin 32 wetenschappelijke artikelen uit de periode 2009-2017 zijn geanalyseerd. Dit onderzoek concludeert: Geluid van windturbines leidt tot meer hinder dan geluid van andere bronnen. Er is geen bewijs voor een specifiek effect van de laagfrequente component noch van infrageluid.
- Een recent literatuuronderzoek van het RIVM (van Kamp & van der Berg, "Health effects related to wind turbine sound: an update", 2020) concludeert dat uit literatuur niet blijkt dat laagfrequent geluid van windturbines voor extra hinder zorgt tot die gerelateerd aan 'gewoon' geluid. De literatuur liet duidelijk zien dat omwonenden minder hinder hebben van de windturbines als ze betrokken worden bij de plaatsing ervan.

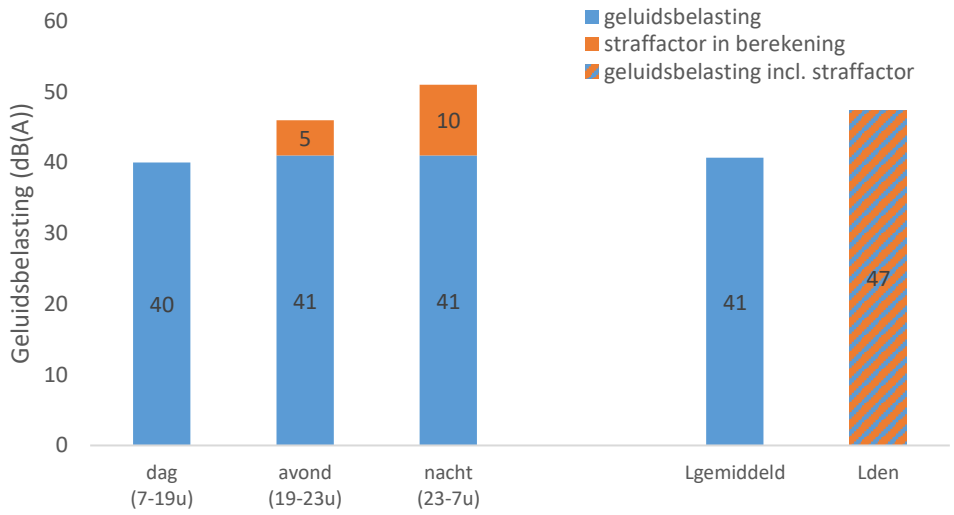
Er zijn geen onderzoeken bekend waarin de kwantitatieve relatie tussen de hoeveelheid geluid en de hoeveelheid hinder uit het oorspronkelijke onderzoek (Janssen, Vos, & Eisses, Hinder door geluid van windturbines, 2008) wordt betwist.

4.2.2 *Geluidsdosismaat Lden en Lnight*

Volgens richtlijn 2002/49/EG van het Europees Parlement dient omgevingsgeluid in alle lidstaten op dezelfde wijze behandeld te worden. De geluidbelasting dient daar bij in decibel (dB) Lden of dB Lnight te worden uitgedrukt. De geluidbelasting in dB Lden wordt ook wel de dag-avond-nachtgeluidsbelastingsindicator genoemd. Lden is een berekend gewogen jaargemiddelde van de geluidsbelasting tijdens de dag-, de avond- en de nachtperiode. De avond- en nachtperiode krijgen een opslag van respectievelijk +5 en +10 omdat in deze periode geluid hinderlijker wordt ervaren en deze periodes worden derhalve zwaarder meegewogen. De geluidbelasting in dB Lnight de nachtgeluidsbelastingsindicator. Voor het bepalen van de hinder wordt gebruik gemaakt van Lden.

De L_{den} systematiek is lastig te doorgronden door omwonenden omdat een L_{den} waarde niet correspondeert met de jaargemiddelde geluidbelasting. Dat is het gevolg van de straftoeslagen in de avond- en nachtperiode die worden gehanteerd in de berekening bij toetsing aan de norm. Zie onderstaande figuur waarin inzichtelijk is gemaakt hoe een 45 dB L_{den} waarde wordt berekend.

Figuur 12 **Grafische weergave L_{den}**



Lnight wordt gebruikt om effecten die kunnen leiden tot slaapverstoring te bepalen. Voor bijzondere geluidbelasting situaties zijn aanvullende indicatoren tevens mogelijk. Redenen hiervoor kunnen bijvoorbeeld zijn:

- Combinatie van geluid uit verschillende bronnen;
- Relatief stille zones in het buitengebied;
- De lage frequentiecomponent (LFG) van het geluid is sterk;

Windturbinegeluid is, ten opzichte van andere geluidbronnen, relatief constant van karakter. De maximale optredende geluidniveaus die door een windturbine worden veroorzaakt zijn circa 2-4 dB(A) hoger dan het optredende jaargemiddelde geluid

niveau van een windturbine[2] . Bij een geluidbelasting van 47 dB Lden op een punt is het daadwerkelijk ervaren gemiddelde geluidniveau[3] op de gevel (bij hoge wind snelheden op ashoogte) circa 43-45 dB(A). De hoeveelheid geluid die een windturbine produceert is afhankelijk van het geluidsbronvermogen van de windturbine. Het geluid van een windturbine kan des gewenst worden beperkt door toepassing van een voorziening op de bladen of door het vermogen te reduceren. Dit leidt tot verlies van energieproductie. De hoeveelheid geluid heeft tevens een rechtstreeks verband heeft met de optredende wind snelheid. Tot een bepaalde windsnelheid neemt de geluidsproductie toe, vanaf deze specifieke windsnelheid blijft de geluidsproductie gelijk. De windsnelheid is door het KNMI voor geheel Nederland op ashoogtes tussen 10 en 260 meter boven het maaiveld de windverdelingen beschikbaar gesteld.

Met deze verdelingen kan een goede voorspelling per beoordelingsperiode worden gegeven van de te verwachten geluidbelasting op de omgeving. Gezien het constante karakter van windturbinegeluid (de verschillen tussen dag-, avond- en nachtperiode zijn beperkt) is er op zichzelf geen aanleiding een Lnight normering te stellen aanvullend op een Lden-normering. Bij constante geluidniveaus bedraagt het verschil tussen de geluidbelasting in dB Lden en dB Lnight circa 6 dB en biedt een aparte norm voor Lnight geen extra bescherming, tenzij deze 7 dB of meer lager is dan de Lden-normering. Daarnaast kan er op basis van onderzoeken nog geen conclusie worden getrokken over de samenhang tussen geluid van wind turbines en slaapverstoring[4]. De WHO geeft in haar rapport van 2018 dan ook geen advies over een Lnight-norm voor windturbines.

4.2.3 *Maximale momentane geluidsbelasting, $L_{Aeq,max}$*

De bronsterke van een windturbine hangt samen met de windsnelheid. Vanaf een bepaalde windsnelheid V_{rated} bereikt de windturbine zijn nominale vermogen en maximale bronsterkte. Bij hogere windsnelheden neemt de opbrengst niet verder toe en blijft ook de bronsterkte gelijk (door aanpassing van de pitchhoek van de bladen). Omdat een windturbine een groot deel van de tijd op maximale bronsterkte draait (circa 50%) spelen geluidniveaus die optreden bij de maximale bronsterkte een grote rol bij toetsing van de gemiddelde geluidwaarde aan de L_{den} norm.

Nadelen van een dergelijke norm zijn:

- Het maximaal momentane geluidsniveau en het jaargemiddelde geluidniveau hangen met elkaar samen. Uit berekeningen is tevens het maximale geluidniveau bekend (piekniveau).
- Een norm voor maximaal momentaan geluid biedt geen extra milieubescherming, behalve wanneer het maximaal toegestane momentane geluidniveau (de norm) lager is dan het maximale geluidniveau bij maximale bronsterkte. Omdat een windturbine een groot deel van de tijd (circa 50%) op maximaal vermogen

[2] Nederlandse geluidsnormen in internationaal perspectief, E. Koppen, Arcadis, Windnieuws nr. 4, 2015.

[3] De daadwerkelijk ervaren geluidsniveaus zijn lager dan het gewogen Lden gemiddelde omdat de Lden-waarde straffactoren bevat voor geluid in de avond en de nacht.

[4] Factsheet gezondheidseffecten van windturbinegeluid, RIVM, augustus 2021.

en bij maximale bronsterkte opereert, zou een windturbine in dat geval de helft van de tijd moeten worden terug geregeld. Dat leidt direct tot een onuitvoerbaar windproject. Bovendien ontbreekt een wetenschappelijke onderbouwing waarop een dergelijke norm gebaseerd kan worden. Als het gaat om hinderbeleving in relatie tot geluid van windturbines is alleen een wetenschappelijk onderbouwde dosis-effect relatie voorhanden op basis van langdurige en herhaalde geluidbelasting over langdurige perioden. Er is geen wetenschappelijk onderbouwde dosis-effect relatie voorhanden op basis waarvan een norm voor 'piekgeluid' kan worden afgewogen.

Voordeel van een extra handhavingsnorm voor L_{Aeq} is dat op elk moment van het jaar, onder alle omstandigheden, een controlemeting kan worden uitgevoerd.

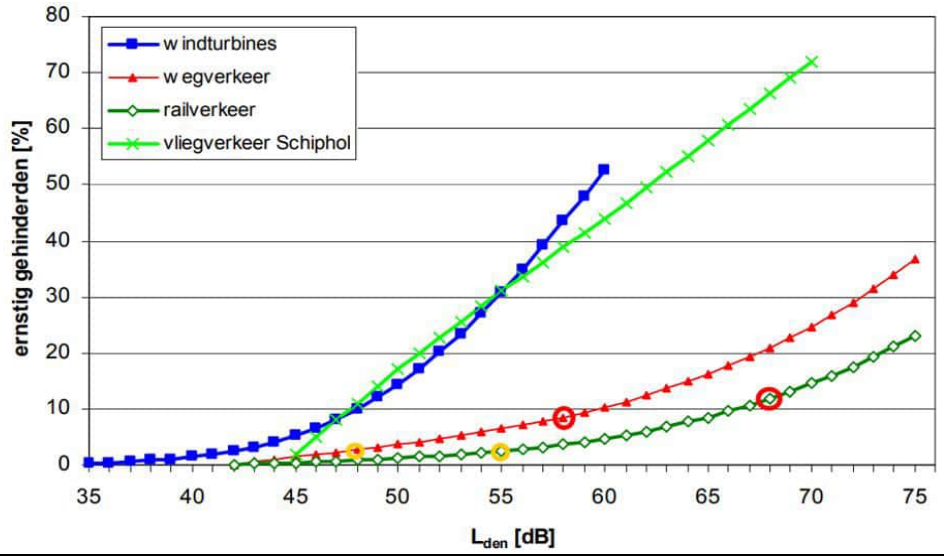
4.2.4 *Geen apart toetsingskader voor laagfrequent geluid onderzocht*

Wegverkeer, spoorwegverkeer en windturbines vormen allen een bron van laagfrequent geluid, net als overige bronnen van omgevingslawaai. Voor al deze geluidbronnen geldt dat geluid in hogere frequenties op korte afstand van de bron wordt gedempt door de bodem en de lucht. Geluid in lagere frequenties wordt in mindere mate gedempt door lucht en bodem en reikt tot op grotere afstand. Op grotere afstand van de bron neemt het aandeel laagfrequent geluid in het berekende geluidniveau daarom toe. Daarom is het geluid dat op grotere afstand van de bron resteert het geluid in lagere frequenties. Het geluid in lagere frequenties maakt deel uit van het totale geluidspectrum dat wordt genormeerd. Er is daarom geen aanleiding voor het uitvoeren van berekeningen specifiek voor laagfrequent geluid van windturbines, spoorweg- en wegverkeer.

4.2.5 *Normgrens en hinder*

Voor de 'oude' grenswaarde van 47 dB Lden blijkt uit een vergelijking met de dosis effect-relatie dat bij deze waarde circa 9% ernstige hinder binnenshuis kan worden verwacht. Deze grenswaarde is goed vergelijkbaar met het aantal ernstig gehinderden bij de normering voor wegverkeer, railverkeer en industrielawaai. Onderstaande grafiek geeft de relatie tussen Lden en het percentage ernstig gehinderden (binnenshuis) bij verschillende bronnen weer. De rode cirkels zijn de grenswaarden voor weg- en railverkeer, waarbij dus ook ca. 9-11% ernstig gehinderden aanvaardbaar wordt geacht. Het feit dat dit hinderpercentage bij windturbine al bij een lager geluidsniveau optreedt komt doordat windturbinegeluid als hinderlijker wordt ervaren dan geluid van overige bronnen, bijvoorbeeld door het kenmerkende ritmische karakter van het geluid van de wieken die de mast passeren, de zogenaamde amplitudemodulatie.

Figuur 13 **Relatie tussen Lden en het percentage ernstig gehinderden bij verschillende bronnen. De normen voor railverkeer (68 dB Lden) en wegverkeer (58 dB Lden) zijn met rode cirkels weergegeven en liggen rond de 9-10%. Voor windturbinegeluid ligt een vergelijkbaar hinderpercentage rond de 47 dB Lden.**



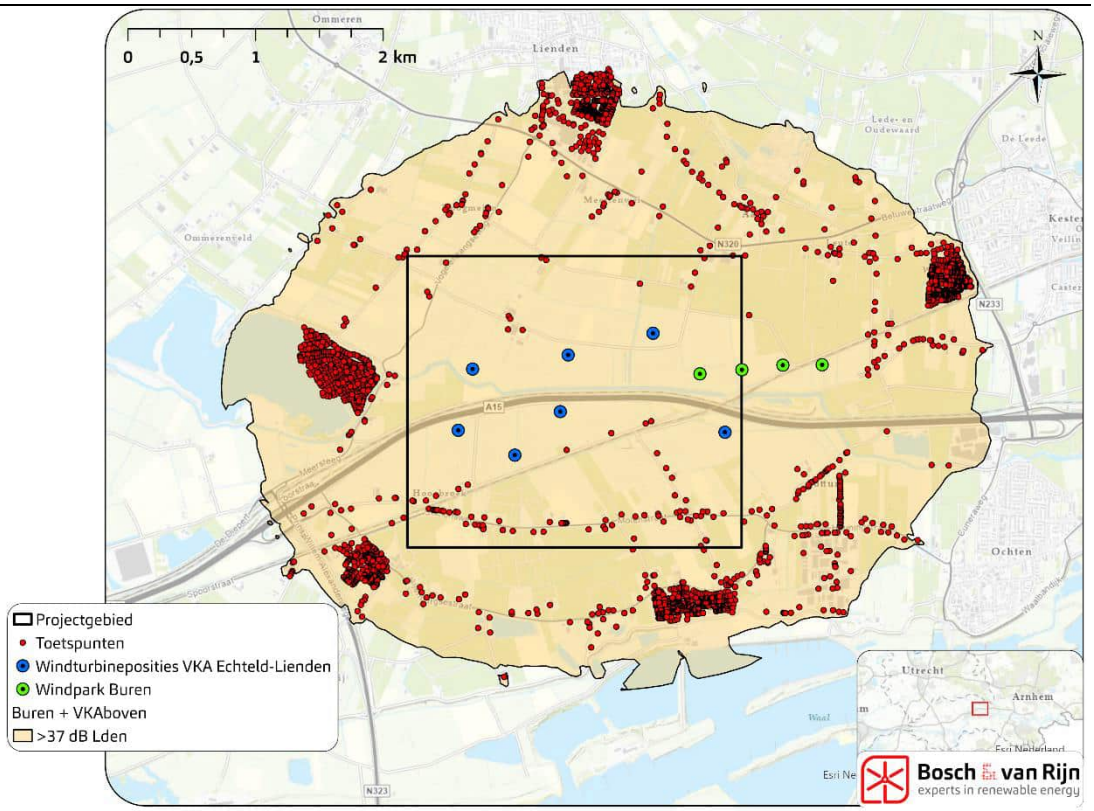
Op basis van de dosis-effectrelatie uit Figuur 13 is te berekenen hoe groot het percentage ernstig gehinderden is bij objecten in de omgeving van het windpark (zoals woningen). Door vervolgens dit percentage te vermenigvuldigen met het (geschatte) aantal bewoners per pand krijgen wij het statistisch verwachte aantal ernstig gehinderden in elk pand. De optelling van alle panden geeft het statistisch verwachte aantal ernstig gehinderden. De berekening van het hinderpercentage maakt gebruik van de polynome functie die is gegeven in (Janssen, Vos, & Eisses, A., 2008):

$$\%HAbinnen = -107{,}6 + 9{,}656\ L_{den} - 0{,}289\ L_{den}^{2} + 0{,}002894\ L_{den}^{3}$$

Omdat het geluidsniveau in de omgeving al relatief hoog is, is de keuze gemaakt om in de berekening van het aantal ernstig gehinderden alleen de toetspunten mee te nemen die meer dan 37 dB Lden ontvangen. Daaronder is de ondervonden hinder als gevolg van windturbinegeluid verwaarloosbaar, mede vanwege al het overige omgevingsgeluid.

Onderliggende afbeelding geeft welke toetspunten binnen de 37 dB Lden contour is gelegen bij de VKA bovengrens zonder mitigatie.

Figuur 14 **Ligging van de toetspunten ten opzichte van het VKA en windpark Buren.**



4.2.6 *Meten en rekenen*

Om de geluidsbelasting te berekenen is een rekenmethodiek vereist die rekening houdt met de specifieke eigenschappen van windturbinegeluid. Het document 'Meet- en Rekenmethode Geluid Windturbines[5]' (MRGW) is specifiek opgesteld voor het berekenen van windturbinegeluid. De overdrachtsberekeningen van deze rekenmethode zijn integraal overgenomen van de "Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai"(HMRI), uitgave 1999 van het Ministerie van VROM, methode II.8. Het HMRI is op zijn beurt op vele fronten vergelijkbaar[6] met ISO 9613-2, de volgens de EU-richtlijn aanbevolen methode voor overdrachtsberekeningen voor industriegeluid (windturbinegeluid wordt niet genoemd in de EU-richtlijn). De Meet- en rekenmethode geluid windturbines is gebaseerd op het HMRI, maar is aangevuld met onderdelen die specifiek voor windturbines van belang zijn. Zo komt de beschreven methode om geluidbronmetingen uit te voeren grotendeels overeen met de methode die in IEC 61400-11 wordt beschreven. Daarnaast worden, om de jaargemiddelde geluidemissie van een windturbine te bepalen, windsnelheidsverdelingen beschikbaar gesteld[7] op ashoogtes tussen 10 en 260 meter. Het windturbinegeluid is

5 Het Reken- en meetvoorschrift windturbines is in te zien als Bijlage IVi bij de Omgevingsregeling. https://www.omgevingsweb.nl/wp-content/uploads/po-assets/379191.pdf
6 Brief van de minister van VROM, 31 209, nr. 135, 28-9-2010
7 Brief van de StaS van Economische Zaken en Klimaat d.d. 9 juni 2021, DGKE-WO/21119163

berekend met het rekenprogramma Geomilieu, module IL-WT. Dit rekenprogramma volgt de Meet- en rekenmethode geluid windturbines. Bij de beoordeling van geluid wordt primair gekeken naar de effecten op geluidgevoelige objecten zoals die zijn gedefinieerd in artikel 1 van de Wet geluidhinder. Overige objecten en terreinen worden niet beschermd tegen andersoortige geluidbronnen en worden daarom voor windturbinegeluid eveneens buiten beschouwing en normering gelaten.

Op basis van voorgenoemde redenen wordt de Meet- en rekenmethode geluid windturbines toepasbaar geacht om geluidberekeningen uit te voeren voor windturbinegeluid. De methodiek in de Meet- en rekenmethode is de best beschikbare methode waarmee de gevolgen voor het milieu inzichtelijk kunnen worden gemaakt.

4.3 Gevoeligheidsanalyse geluidsnormen

Om te komen tot een geschikte geluidsnorm onderzoeken wij een aantal verschillende mogelijke normen, hieronder als 'scenario's' aangeduid. Voor deze scenario's is in beeld gebracht hoeveel ernstig gehinderden optreden (op basis van de dosis-effectrelatie voor windturbinegeluid), *en* welke opbrengstderving gepaard gaat met de benodigde mitigerende maatregelen om aan de betreffende norm te voldoen.

- Referentiesituatie. Ter vergelijking is het aantal ernstig gehinderden van windparken Echteld en Buren berekend.
- Géén geluidsnorm
- **Scenario 47/47:** het gecumuleerde geluid van windpark Buren en Windpark Echteld-Lienden mag op gevoelige objecten niet hoger zijn dan 47 dB Lden en 41 dB Lnight. Deze waarden zijn als *grenswaarden* opgenomen in de nieuwe (concept) windturbinebepalingen[8]. 1 woning (Zilverlandseweg 1) ondervindt reeds een geluidsbelasting van 47,4 dB Lden van WP Buren, waardoor vrijwel elke toename van het cumulatieve windturbinegeluid tot een Lden van >47 leidt. Daarom geldt voor deze woning in dit scenario een uitzondering en is 48 dB Lden toegestaan.
- **Scenario 45/47:** het geluid van windpark Echteld-Lienden mag op gevoelige objecten niet hoger zijn dan 45 dB Lden en 39 dB Lnight. De cumulatieve geluidsbelasting inclusief WP Buren mag niet hoger zijn dan 47 dB Lden en 41 dB Lnight.
- **Scenario 45/45:** het gecumuleerde geluid van windpark Buren en Windpark Echteld-Lienden mag op gevoelige objecten niet hoger zijn dan 45 dB Lden en 39 dB Lnight. Deze waarden zijn als *standaardwaarden* opgenomen in de nieuwe (concept) windturbinebepalingen. Daarnaast komt deze Lden-waarde overeen met de (voorwaardelijke) adviesnorm van de Wereldgezondheidsorganisatie. Er is een klein aantal woningen dat in de referentiesituatie reeds een hogere geluidsbelasting heeft. Woningen die gelegen zijn aan de oostzijde van

[8] https://www.platformparticipatie.nl/windturbinesleefomgeving/ontwerpbesluit-windturbines-leefomgeving/default.aspx

WP Buren (en dus op grote afstand van WP Echteld-Lienden) zijn niet in het onderzoek betrokken. Voor woningen die invloed van zowel WP Buren als WP Echteld-Lienden ondervinden stellen wij dat de *toename* ten opzichte van de referentiesituatie niet hoger mag zijn dan 1 dB. Uitzondering is de woning met adres Saneringsweg 3 IJzendoorn, aangezien deze woning een functionele binding met WP Echteld-Lienden heeft.

In eerste instantie is gekozen om de bovenkant van de bandbreedte van het VKA te onderzoeken. De vergelijking tussen de verschillende scenario's is hiermee consistent. Bovendien zijn de resultaten met betrekking tot het aantal ernstig gehinderden en de opbrengstderving 'worst-case'. Paragraaf 4.5 biedt vervolgens inzicht in het effect van toepassen van een stiller windturbinetype.

Tabel 1 **Samenvattend overzicht van de verschillende scenario's.**

Scenario	WP Echteld	WP Buren	WP Echteld-Lienden	Mitigatie
47/47	Nee	Ja	Ja	Geen woningen met >47 dB Lden.
45/47	Nee	Ja	Ja	Geen woningen met: cumulatief >47 dB Lden van EL >45 dB Lden
45/45	Nee	Ja	Ja	Geen nieuwe woningen met >45 dB Lden. Woningen nabij WP Buren max. 1dB toename.

4.4 Opbrengstderving per scenario

Bij het bepalen van een passende geluidsnorm is het van belang om recht te doen aan de lokale situatie: woningen die al erg veel geluid van de snelweg, de spoorlijnen en/of de windturbines van WP Buren ontvangen verdienen bescherming tegen een ontoelaatbare cumulatieve geluidsbelasting. Daarbij is in de context van dit memo ook specifiek gekeken naar de geluidsbelasting in de nachtperiode, in verband met de lagere bijdrage van de snelweg en spoorweg in de nacht.

Het VKA Echteld-Lienden bestaat uit 7 turbines. In het MER voor het Windpark Echteld-Lienden en het bijlagenrapport 'Akoestisch onderzoek' wordt beschreven dat er met een bandbreedte wordt gerekend. Er zijn specifieke windturbinetypes gekozen die horen bij de onder- en bovengrens: de Vestas V162 6.2MW en de Vestas V172 7.2MW. De vier scenario's zoals beschreven in 4.3 zijn doorgerekend voor de bovengrens, een worst-case benadering. Voor de drie scenario's is de mitigatie berekend die nodig is om aan de norm te voldoen. Daarbij is tevens inzicht verschaft in het statistisch te verwachten aantal ernstig gehinderden. Dit is mogelijk op basis van de dosis-effectrelatie.

Tabel 2 **Samenvatting geluid en opbrengst en het effect van verschillende normgrenzen.**

Scenario	Referentie	Geen norm	47/47	45/47	45/45
Aantal ernstig gehinderden (EH)	*19*	134	64	44	27
Percentage van de populatie[9]	*0,10%*	0,67%	0,32%	0,22%	0,13%
Toename EH t.o.v. ref. situatie		115	45	25	8
Energieproductie (GWh/jr)	*38,0*	185,9	169,6	161,0	140,6
Opbrengstderving	-	-	8,8%	13,4%	24,3%
Bijdrage RES-doelstelling	*3,2%*	15,5%	14,1%	13,4%	11,7%

4.5 Stil vs. luid type

Naast de aanwezige verschillen van het aantal te verwachten ernstig gehinderden tussen de verschillende *scenario's* zijn er ook verschillen tussen de boven- en de ondergrens van de *bandbreedte* van het VKA. Ter illustratie is hieronder de vergelijking gemaakt voor het scenario 47/47.

Tabel 3 **Vergelijking onder- en bovengrens van het VKA voor de 47/47 variant**

Scenario	47/47 VKA boven	47/47 VKA onder
Aantal ernstig gehinderden	64	45
Percentage van de populatie[10]	0,32%	0,22%
Toename t.o.v. referentie	*45*	*26*
Energieproductie (GWh/jr)	169,6	144,6
Opbrengstderving	8,8%	1,9%
Bijdrage RES-doelstelling	14,13%	12,05%

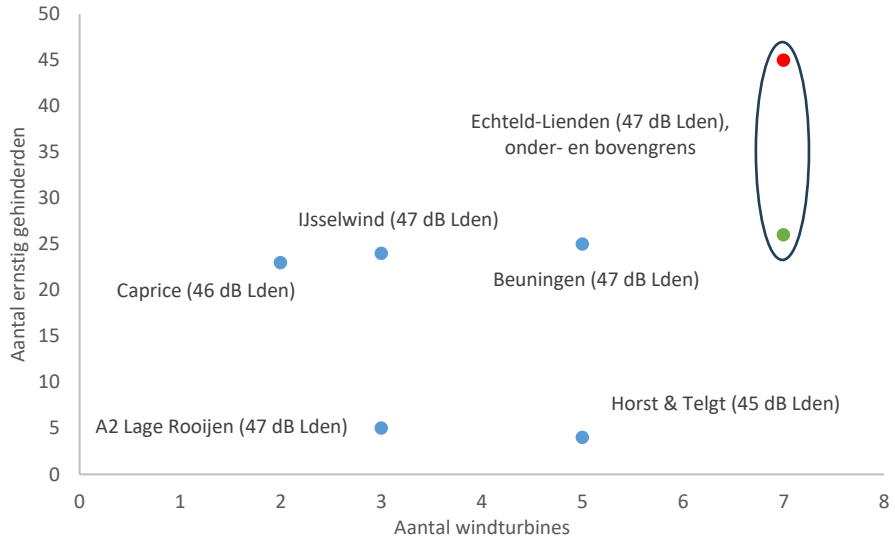
Niet alleen met betrekking tot het aantal statistisch te verwachten ernstig gehinderden, maar ook met betrekking tot de energieopbrengst en de benodigde mitigatie, is het interessant om te kijken naar de bandbreedte van het VKA: voor de ondergrens blijkt er veel minder mitigatie nodig te zijn om aan de voorgestelde geluidsnorm van 47 dB L_{den} (en 41 dB L_{night}) te voldoen. Wel leveren de turbines na mitigatie alsnog minder energie, voornamelijk als gevolg van de lagere ashoogte (en dus het lagere windaanbod) en de kleinere rotordiameter.

Het aantal statistisch te verwachten ernstig gehinderden neemt af wanneer een stiller windturbinetype gekozen wordt, al blijft het aantal ernstig gehinderden hoger dan voor andere recente windparken binnen de provincie Gelderland.

9 7911 woningen (totaal aantal geluidgevoelige objecten binnen de 37 dB Lden contour zonder mitigatie) met 2,5 bewoners per woning: 20059 omwonenden.

10 7911 woningen (totaal aantal geluidgevoelige objecten binnen de 37 dB Lden contour zonder mitigatie) met 2,5 bewoners per woning: 20059 omwonenden.

Figuur 15 **Aantal ernstig gehinderden als gevolg van windturbinegeluid van enkele recent vergunde en/of bestemde windparken in Gelderland en het VKA van Echteld-Lienden (zowel boven als onder). Voor Echteld-Lienden gaat het om de *toename* t.o.v. de referentiesituatie.**



4.6 Milieunormen en handhavingsnormen

De provincie Gelderland vindt de gezondheid van haar inwoners belangrijk. Om de gezondheid van omwonenden van het windpark te beschermen en onevenredige overlast te voorkomen stelt de provincie passende normen voor geluid, gebaseerd op de inzichten uit voorgaande paragrafen.

Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen milieunormen (die dienen ter bescherming van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat) en handhavingsnormen (die dienen om handhavend op te kunnen treden indien de windturbines zich onverwachts ontoelaatbaar gedragen zonder dat de milieunormen worden overschreden). De milieu- en handhavingsnormen dienen in het geval van windpark Echteld-Lienden, vanwege de integratie van vergunning met het besluit, te worden opgenomen in het projectbesluit.

4.6.1 *Milieunormen*

4.6.1.1 *L_{den}*

Tabel 2 geeft een totaaloverzicht van de belangrijkste getallen met betrekking tot de verschillende onderzochte scenario's. Op basis van de gebiedsanalyse enerzijds en het inzicht in het effect van verschillende normen anderzijds stelt de provincie zich op het standpunt dat een geluidsnorm van **47 dB L_{den}** een goede balans kent tussen de beperking van hinder enerzijds en het belang van de energietransitie anderzijds. Deze geluidsnorm geldt enkel voor de windturbines van WP Echteld-Lienden. Hiermee zijn er enkele woningen die al geluid ontvangen van windpark Buren

waarbij het cumulatieve geluidsniveau door beide parken stijgt. Bij een enkele woning (Zilverlandseweg 1) is deze immissie hoger dan 47 dB L_{den}. Vanwege het geluidsniveau van 47,4 dB Lden door windpark Buren is het nagenoeg niet mogelijk om cumulatief onder de 48 dB L_{den} te blijven. Hieronder is voor tien woningen aangegeven wat het geluidsniveau is van de individuele parken en de parken samen.

Tabel 4 **Geluidsniveau in Lden bij enkele woningen rond WP Buren (bij hanteren 47 dB Lden norm WP E-L)**

Adres	WP Buren	WP Echteld-Lienden	Cumulatief	Toename
Zilverlandseweg 1 , Lienden	47,4	41,4	48,4	1,0
Schaapsteeg 14 , Lienden	46,7	37,2	47,1	0,5
Schaapsteeg 16 , Lienden	46,4	36,8	46,9	0,5
Schaapsteeg 12 , Lienden	45,4	36,0	45,9	0,5
Schaapsteeg 9 , Kesteren	45,2	35,5	45,7	0,4
Schaapsteeg 11 , Kesteren	45,0	36,1	45,6	0,5
Schaapsteeg 7 , Kesteren	44,8	35,4	45,3	0,5
Schaapsteeg 7a, Kesteren	44,6	35,5	45,1	0,5
Schaapsteeg 3 , Kesteren	44,5	35,7	45,1	0,5
Schaapsteeg 9a, Kesteren	44,6	35,3	45,0	0,5

Het toepassen van een strengere norm dan 47 dB L_{den} leidt tot een afname van het aantal ernstig gehinderden, maar tegelijk tot een dermate grote opbrengstderving dat de economische uitvoerbaarheid in het geding komt.

4.6.1.2 L_{night}

Uit de analyse voor het scenario 47/47 blijkt dat de jaargemiddelde geluidsbelasting in de nachtperiode (L_{night}) ter plaatse van gevoelige objecten nergens hoger is dan 41 dB L_{night}. Er wordt dus naast de L_{den} norm gelijktijdig ook voldaan aan de L_{night}-norm. Dit is in lijn met de wens van de omwonenden en de provincie.

Omwille van communicatie met omwonenden en begrijpelijkheid van de lokale geluidnorm is een ervoor gekozen om een aanvullende L_{night} norm te stellen voor de nachtperiode. De grenswaarde L_{night} behorende bij een geluidnorm van 47 dB Lden en die wordt opgenomen in het projectbesluit en de omgevingsvergunning bedraagt **41 dB L_{night}**.

4.6.2 *Handhavingsnormen*

In april 2023 heeft de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State uitspraken gedaan in de beroepszaken tegen Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding[11] en Windpark Karolinapolder[12]. In beide uitspraken is de Afdeling ingegaan op onderwerpen uit het deskundigenbericht van de Stichting advisering bestuursrechtspraak (hierna: STAB). De uitspraken geven aan op welke wijze het STAB advies moet worden geïnterpreteerd en geven richting aan de inhoud van motivering van lokale normen. Alhoewel de interpretatie van de Raad van State van de door de STAB onderzochte

11 ECLI:NL:RVS:2023:1433, 12 april 2023
12 ECLI:NL:RVS:2023:1446, 12 april 2023

aspecten als bekend mag worden verondersteld en daarom niet zou hoeven te worden herhaald, bevat dit hoofdstuk toch een bespreking van de belangrijkste onderwerpen die door de STAB zijn aangehaald, omwille van het criterium dat de motivering op zichzelf staand moet zijn.

Gelet op het advies van de STAB en de beide uitspraken van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State kunnen verscheidene aanvullende normen worden afgewogen. Belangrijk is om bij het voorbereiden en vastleggen van normen onderscheid te maken tussen normen die milieubescherming bieden en aanvullende normen die relevant zijn voor adequate handhaving. Een evenwichtige toedeling van functies en activiteiten betekent immers niet alleen het bieden van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat, maar ook het bieden van vertrouwen dat handhavend kan worden opgetreden indien overtreding van de norm blijkt. De Meet- en Rekenmethode Geluid Windturbines biedt reeds een voorgeschreven aanpak voor handhaving. Hierop zijn enkele aanvullingen mogelijk.

Met een + of een – is in onderstaande matrix aangegeven waarvoor de mogelijke handhavingsnormen relevant zijn. Vervolgens worden mogelijke aanvullende normen of handhavingsmethodes één voor één besproken en aanverwante onderwerpen toegelicht.

Tabel 5 **Matrix mogelijke aanvullende handhavingsnormen windturbines**

Handhavingsnorm	Milieubescherming	Handhaving
Niet-tonaal laagfrequent geluid	-	+
Tonaal laagfrequent geluid	+	+
Maximale equivalente geluidniveau	-	+/-
Bronsterktemeting	-	+
Amplitudemodulatie	-	-

4.6.2.1 Niet tonaal laagfrequent geluid

Geluidnormen voor windturbines zijn net als bij andere geluidbronnen geformuleerd in dB(A). Voor verreweg de meeste soorten geluid is dat een zeer valide methode omdat de dB(A) uitgaat van de gevoeligheid van het menselijk oor en deze gevoeligheid meeneemt in het bepalen van de getalsmatige uitkomst van de metingen. Zoals eerder al is gesteld maakt laagfrequent geluid deel uit van het geluidspectrum van windturbines dat met de L_{den} norm wordt genormeerd. Uit diverse akoestische berekeningen[13] bij overige windparken blijkt dat wanneer aan de 47 dB L_{den} norm wordt voldaan in alle gevallen wordt voldaan in alle gevallen aan de Vercammen-curve (binnen, standaard geluidwering). Het stellen van een aanvullende norm voor laagfrequent geluid heeft geen meerwaarde, het biedt geen extra milieubescherming.

[13] Onderzoek naar laagfrequent geluid ten gevolge van windturbines, onderzoek in het kader van het planMER Windturbinebepalingen Leefomgeving, Peutz, Rapportnummer F 22656-2-RA-001, 20 januari 2023

Met bovenstaande informatie over de normering van laagfrequent geluid is nog niet verklaard dat bij enkele windparken waar aan de grenswaarden wordt voldaan, toch ernstige overlast wordt ervaren. De overlast nabij dit specifieke windpark blijkt het gevolg van de aanwezigheid van bromtonen, een fenomeen dat met normering en handhaving van geluidniveaus in dB(A) niet kan worden aangetoond of gehandhaafd. Om dit te voorkomen ligt een handhavingsnorm voor tonaal laagfrequent geluid voor de hand.

4.6.2.2 Tonaal laagfrequent geluid

Normaal functionerende moderne windturbines produceren een geluid dat omschreven kan worden als breedbandige ruis die in sterkte varieert met het ritme van de draaiende bladen. Met behulp van geluidmetingen en analyses van die metingen is bij enkele bestaande windparken echter aangetoond dat incidenteel sprake is van tonaal laagfrequent geluid. Bij andere geluidbronnen dan windturbines is tonaliteit een reden om een straffactor toe te passen op het gemeten geluidniveau. Bij de normering van geluid van windturbines is echter nooit rekening gehouden met de mogelijkheid dat windturbines laagfrequente tonen kunnen produceren. Tonaal geluid is namelijk iets dat in principe niet voorkomt bij windturbines en wijst op een defect van de desbetreffende windturbine.

De ervaring met enkele bestaande windparken geeft wel aanleiding om voor te schrijven dat een controle moet plaatsvinden op de aanwezigheid van tonen. Het is deze tonaliteit die aandacht trekt en leidt tot hinder en in enkele gevallen tot slaapverstoring. Tonen zijn immers beter waarneembaar dan de breedbandige ruis waaruit geluid van windturbines normaalgesproken bestaat. Om handhavend te kunnen optreden in geval van tonaliteit is het noodzakelijk om in de omgevingsvergunning een aanvullende handhavingsnorm op te nemen. Om tonaliteit aan te tonen moet ter plaatse van een maatgevende woning een ongewogen geluidmeting worden uitgevoerd, gevolgd door een smalbandige, spectrale analyse met een zeer groot detailniveau (bingrootte kleiner of gelijk aan 0,2 Hz).

Als sprake is van tonaliteit moet tijdelijk aan een strengere geluidnorm worden voldaan, om overlast te beperken. **Als tonaliteit wordt aangetoond, geldt een toeslag van 5 dB op het jaargemiddelde geluidniveau Lden.** De windturbines dienen te worden terug geregeld totdat de tonaliteit is weggenomen.

4.6.2.3 Maximaal momentaan geluidniveau ($L_{Aeq,1min}$)

Het vaststellen van een norm voor het maximale momentane geluidsniveau, in de vorm van L_{Aeq} norm, is mogelijk en is bijvoorbeeld voorgeschreven bij windpark Rijnenburg in Utrecht. Het betreft een norm voor een korte tijdsperiode waar te allen tijde aan moet worden voldaan, ongeacht windsnelheid of weersomstandigheden. Een $L_{Aeq,1min}$ norm biedt geen (extra) milieubescherming, mits deze norm is gebaseerd op geluidwaarden die op grond van de kenmerken van de windturbine en het windaanbod op locatie worden verwacht. Een dergelijke norm komt tegemoet aan

wensen van betrokkenen die naast een jaargemiddelde norm wensen dat een norm wordt gesteld voor een korte periode die onder geen enkele omstandigheid mag worden overschreden.

Om die reden wordt een handhavingsnorm opgenomen en een meetprotocol voorgeschreven voor toetsing aan een handhavingsnorm $L_{Aeq,1min}$. De hoogte van de norm voor het maximale equivalente geluidniveau wordt afgeleid berekeningen gemaakt in Geomilieu. De norm en het meetprotocol voor de L_{Aeq} meting worden in overleg met de Omgevingsdienst opgesteld en wordt aan het projectbesluit verbonden.

Tijdsinterval

De L_{Aeq}-norm die voor dit windpark is gesteld heeft een bijbehorend tijdsinterval van 1 minuut, waarbinnen de geluidwaarde die is afgeleid van de gemeten fluctuerende geluidniveaus, in geen geval de norm mag overschrijden. Het doel van de geluidmeting voor vaststelling van het $L_{Aeq,1min}$ geluidniveau is om op een relatief snelle en eenvoudige wijze vast te stellen of de kortstondig optredende geluidniveaus de geluidwaarde die op grond van de opgave van de fabrikant mag worden verwacht, niet te boven gaan. Toetsing aan de norm vindt plaats per windturbine. Tijdens de meting kan eenvoudig de bijdrage van overige windturbines en de bijdrage van achtergrondgeluid op het meetpunt worden bepaald. Deze gegevens worden verkregen door de metingen door te laten lopen en turbines in en af te schakelen.

Meetmethode

Voor uitvoering van geluidmeting wordt aangesloten bij de meetprocedure in de **Meet- en Rekenmethode Geluid Windturbines** (bijlage IVi bij de Omgevingsregeling, hierna: MRGW). Daarin is onder meer voorgeschreven dat een geluidmeting benedenwinds moeten worden uitgevoerd met een microfoon op een reflecterende plaat die wordt geplaatst op tiphoogte afstand van de windturbine. In het MRGW zijn vervolgens rekenregels opgenomen om met behulp van de meetgegevens het geluidvermogen per octaafband te berekenen en met behulp van lineaire regressie het geluidvermogen per windsnelheid op ashoogte te berekenen.
Die berekeningen zijn niet nodig voor verwerking van de meetgegevens bij de LAeq meting, er hoeft immers geen geluidvermogen (bronsterkte) te worden bepaald. Er dient alleen een toets plaats te vinden van het momentane geluidniveau op tiphoogte afstand van de windturbine. Voor interpretatie van de meetgegevens, die worden verricht volgens de meetprocedure voor het bepalen van de bronsterkte, moet echter wel rekening worden gehouden met de rekenregels uit de MRGW die zijn gesteld voor verwerking van de meetgegevens. Die zijn immers inherent aan de meetprocedure. Dit betekent dat de verkregen meetwaarden eventueel nog moeten worden gecorrigeerd om deze te kunnen toetsen aan de normgrens (die is gesteld conform rekenregel 2.3 en 2.5 van de MRGW).

Meetlocatie

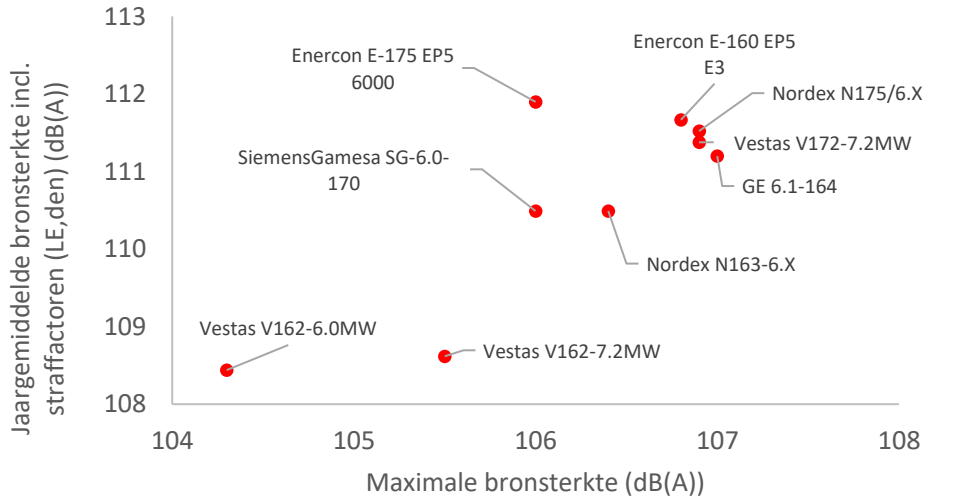
De geluidmetingen worden verricht op de voorgeschreven afstand van de turbine, te weten een afstand die gelijk is aan de maximale tiphoogte van de windturbine. Binnen de grenzen van de vergunde afmetingen kunnen ook windturbines worden

gebouwd met een lagere tiphoogte dan de maximale tiphoogte. Wanneer windturbines worden gebouwd met een kleinere ashoogte en/of rotordiameter dan op grond van de vergunning is toegestaan, worden metingen alsnog uitgevoerd op de voorgeschreven afstand van 255 meter. Het verschil in tiphoogte is niet zodanig dat het nodig is om aanvullende rekenregels te stellen voor overdrachtsberekeningen van het gemeten geluidniveau op het meetpunt naar een andere afstand tot de windturbine. Het is evenmin nodig om een bandbreedte aan te houden voor het maximale equivalente geluidniveau. De norm is gebaseerd op windturbines met maximale afmetingen en maximale bronsterkte.

Bronsterkte

Hoeveel geluid een windturbine maakt die op vol vermogen draait ('maximale bronsterkte') is niet 1-op-1 gerelateerd aan de jaargemiddelde bronsterkte van dat windturbinetype. De jaargemiddelde bronsterkte hangt namelijk ook af van hoe vaak die maximale bronsterkte in een jaar voorkomt. Zo zal een windpark bestaande uit windturbines van het type Nordex N163-6.X STE gemiddeld over een jaar een lagere jaargemiddelde bronsterkte hebben dan (bijvoorbeeld) windturbines van het type Enercon E-175 EP5, terwijl het voor de maximale bronsterkte juist andersom is. Onderstaande grafiek toont voor een shortlist van windturbinetypes beide waarden.

Figuur 16 **Illustratie van de stelling dat een hogere maximale bronsterkte (horizontale as) niet per se leidt tot een hogere jaargemiddelde bronsterkte (verticale as).**



Ten behoeve van het voorschrift is het maximale toegestane 1-minuutgemiddelde geluidsniveau, gemeten op een afstand van 255 meter van de windturbine, berekend aan de hand van het onderzochte type met de hoogste maximale bronsterkte: de GE 6.1-164. Deze maximale bronsterkte bedraagt 107,0 dB(A), wat resulteert in een geluidsniveau van **46 dB(A)** op 255 meter afstand. Dit geluidniveau is berekend met behulp van rekenformules 2.3 en 2.5 uit het MRGW, waarbij alleen is gerekend met geometrische uitbreiding. Gemeten waarden moeten eventueel nog worden gecorrigeerd (bijvoorbeeld voor stoorgeluid) voordat toetsing aan de norm kan

plaatsvinden. De normwaarde is wel gecorrigeerd voor drukverdubbeling als gevolg van de voorgeschreven meetplaat.

Aanvullende gegevens

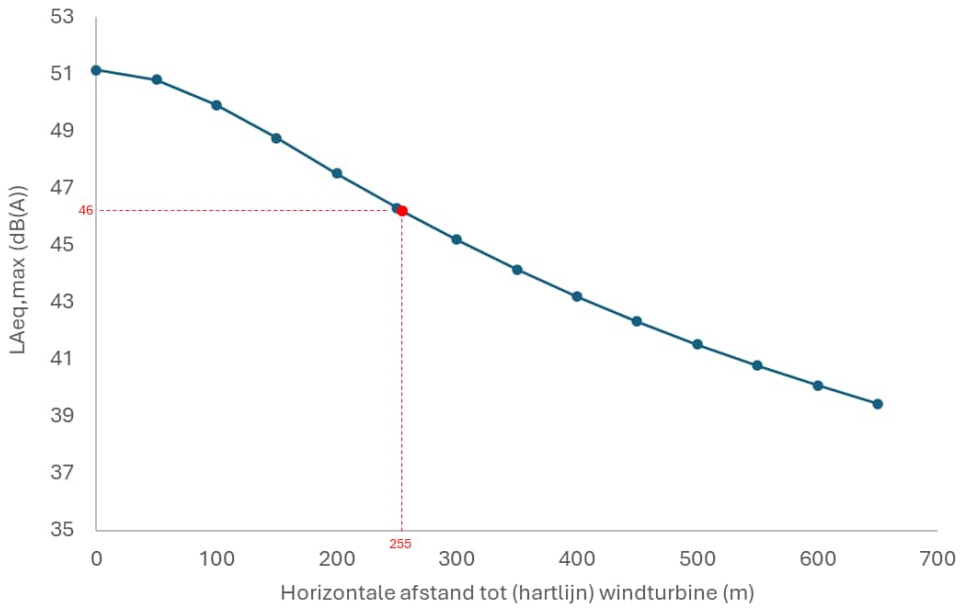
Het is voor gebruik en verwerking van de meetgegevens niet noodzakelijk om parallel aan de meting de beschikking te hebben over gegevens van de windturbine (zoals het opgewekte elektrisch vermogen, oriëntatie van de as van de turbine ten opzichte van de heersende windrichting etc.). Indien beschikbaar kunnen deze gegevens kunnen wel gebruikt worden voor analyse van de meetgegevens.

Overdrachtsberekening

Het getalsmatige verschil tussen L_{den} en de maximale L_{Aeq}-waarde is onafhankelijk van de afstand, omdat het effect van de geometrische uitbreiding ('het geluidsniveau neemt af met toenemende afstand') voor beide waarden hetzelfde is.
Daarom volstaat voor de bescherming van de omgeving het neerleggen van een toetspunt op korte afstand van de windturbine, om zo aan te sluiten bij de standaard meetmethode uit het MRGW. Het is daarom niet noodzakelijk om, ter controle van de norm, met verkregen meetgegevens een overdrachtsberekening uit te voeren voor het bepalen van immissiewaarden nabij woningen in de omgeving van het windpark. Vanuit het oogpunt van communicatie met de omgeving kunnen dergelijke berekeningen wel vrijwillig en ter informatie van omwonenden worden uitgevoerd.

Ter illustratie zal het maximale momentane geluidsniveau afnemen zoals in onderstaande grafiek, die volgt uit de berekening van de geometrische uitbreidingsterm. Het niet meenemen van de diverse andere termen uit vergelijking 2.3 (zoals bodemabsorptie) leidt tot een worst-case inschatting van de maximale L_{Aeq}-waarde. De afvlakking op zeer korte afstand van de windturbine wordt veroorzaakt door de grote hoogte van de geluidsbron.

Figuur 17 **Verhouding tussen L_{Aeq} en afstand tot windturbine**



Voorgestelde voorschrift

Het volgende voorschrift wordt geadviseerd aan de provincie:

- *Het 1-minuutgemiddelde geluidsniveau ($L_{Aeq,1min}$), gemeten op een afstand gelijk aan de grootste toegestane tiphoogte van de windturbine, zijnde 255 m, bedraagt niet meer dan 46 dB(A). Dit betreft het totale A-gewogen geluidniveau, inclusief correctie voor drukverdubbeling als gevolg van meting op reflecterende plaat.*

- *Geluidsmetingen voor vaststelling van het $L_{Aeq,1min}$ geluidniveau worden uitgevoerd conform de standaard meetmethode uit het Meet- en Rekenmethode Geluid Windturbines (bijlage IVi bij de Omgevingsregeling), met de volgende aanpassingen:*
  - *In afwijking van het Meet- en Rekenmethode Geluid Windturbines volstaat een zesvoudige meting van tenminste 1 minuut.*
  - *Indien aannemelijk is dat geen sprake is van relevant stoorgeluid, hoeft de correctie voor stoorgeluid niet te worden toegepast.*
  - *Indien de gerealiseerde windturbines een kleinere tiphoogte hebben dan maximaal toegestaan wordt in zoverre van de Meet- en rekenmethode geluid windturbines afgeweken, dat de horizontale afstand van het meetpunt tot de verticale hartlijn van de windturbine groter is dan de tiphoogte.*

- *Gemeten overschrijdingen tot 2 dB krijgen geen vervolg omdat de meetonzekerheid van de meetapparatuur en omstandigheden zodanig kunnen zijn dat bij de gemeten overschrijdingen niet met zekerheid gesteld kan worden dat daadwerkelijk sprake is van een overschrijding van de gestelde geluidsnorm.*

4.6.2.4 Bronsterktemeting

Met behulp van een bronsterktemeting die kan worden uitgevoerd nadat de windturbines in bedrijf zijn genomen, kan worden gecontroleerd of het bronvermogen van de windturbine overeenkomt met (gecertificeerde) technische specificaties die zijn aangeleverd door de fabrikant. Daarmee kan worden gecontroleerd of ter plaatse van ontvangerpunten in de omgeving aan de grenswaarden voor geluid wordt voldaan zoals die zijn vastgelegd in het projectbesluit en de vergunning. In de omgevingsvergunning wordt voorgeschreven dat de vergunninghouder deze meting binnen 6 maanden na start exploitatie van het windpark de meting dient uit te voeren. Daarbij wordt verwezen naar de IEC 61400-11 methode in de Meet- en rekenmethode geluid windturbines. Met behulp van de bronsterktemeting kan tevens worden gecontroleerd of het geluidspectrum van de windturbine overeenkomt met de gegevens van de fabrikant.

Vanuit de provincie en Omgevingsdienst bestaat de wens om een bronsterktemeting te laten uitvoeren. Deze wens leidt tot een regel in het projectbesluit

4.6.2.5 Amplitudemodulatie

Het kenmerk van het geluid van windturbines dat wordt waargenomen bij ontvangerpunten op enkele meters boven maaiveld is dat het in sterkte varieert in het ritme (frequentie) van de draaiende bladen. De grootte van het geluidverschil en de snelheid van de herhaling spelen een rol bij de hinderbeleving van windturbines. Dit verschil in geluidniveau wordt het sterkst beleefd bij een neergaand rotorblad omdat de geluiduitstraling richting de ontvanger op de grond plaatsvindt.

Bij amplitudemodulatie wordt onderscheid gemaakt in:
- Amplitudemodulatie bij gemiddelde meteorologische omstandigheden, waarneembaar door de geluiduitstraling van het neergaande rotorblad
- Amplitudemodulatie bij bijzondere meteorologische omstandigheden waarbij sprake is van een meer gelaagde luchtopbouw en contrast in windsnelheden. Hierbij speelt het bovenste deel van de rotoromwenteling de grootste rol.

De eerste vorm van amplitudemodulatie is een kenmerk van windturbinegeluid en maakt deel uit van de dosis-effectrelatie en daarmee van de normering voor geluid van windturbines. De tweede vorm wordt aangeduid als extreme amplitudemodulatie die optreedt bij grote verschillen in windsnelheden in verschillende luchtlagen of wanneer sprake is van meer turbulente wind. Dit kan leiden tot amplitudemodulatie met grotere diepte dan onder normale meteorologische omstandigheden. Uit onderzoek blijkt dat het voorkomen van extreme amplitudemodulatie niet is te voorspellen. Het is een onregelmatig en atypisch fenomeen, zo blijkt uit het deskundigenbericht van de STAB. Omdat de grotere modulatiediepten zeer beperkt voorkomen en er geen aantoonbare samenhang is met hinder wordt hiervoor geen aanvullende norm gesteld.

Hoofdstuk 5 Slagschaduw

5.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de mogelijke normstellingen voor het onderdeel slagschaduw. Het discrete (slagschaduw treedt wel of niet op) karakter van slagschaduw resulteert in één vorm van normeren, namelijk de tijdsduur op de gevel van een woning maximeren. Wel kan er nog rekening worden gehouden met windpark Buren, dat blijft staan en al slagschaduw werpt op enkele woningen in het oosten van het projectgebied.

5.2 Theorie en uitgangspunten

Ter onderbouwing van een lokale norm voor slagschaduw baseren wij ons op de volgende theorie en uitgangspunten.

5.2.1 *Wanneer is sprake van slagschaduw?*

Om te kunnen spreken van slagschaduw(hinder) op de omgeving moet aan een paar voorwaarden worden voldaan:

1. Er is sprake van een minimale afdekking van 20% van de zonneschijf. Bij een lager percentage zal zo veel licht langs het blad vallen dat van sterke schaduwwerking geen sprake is. Hoe kleiner de afdekking, hoe 'diffuser' de schaduw.
2. Er moet sprake zijn van een minimale stralingsintensiteit van 120 Watt/m^2 om het voor een hinderervaring benodigde contrast (schaduw) te kunnen laten op treden.[14]
3. De windturbine moet in bedrijf zijn (draaien) om te kunnen spreken van hinderlijke slagschaduw.
4. Er dient sprake te zijn van een verblijfsruimte met ramen die significant kunnen worden afgeschermd door een bewegende slagschaduw. De ervaring van een bewegende schaduw in de buitenlucht wordt niet als zodanig hinderlijk ervaren dat normstelling noodzakelijk is.
5. De schaduw moet daadwerkelijk de gevel van het gevoelige object en verblijfsruimten kunnen bereiken en dus niet afgeschermd worden door obstakels zoals gebouwen of bomen ('line of sight').

5.2.2 *Wanneer is een object of terrein 'slagschaduwgevoelig'?*

Niet op alle plekken waar slagschaduw theoretisch kan optreden is er sprake van een milieu- of hindereffect. In een weiland of op open water, waar geen of zeer

[14] World Meteorological Organization, 2021; Chapter 8 Measurement of sunshine duration: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=3154

weinig mensen aanwezig (kunnen) zijn leidt de slagschaduw immers niet tot een waarneembare hinder. In zoverre is dit vergelijkbaar met geluid, waar de beoordeling plaatsvindt op geluidgevoelige objecten. We hanteren de volgende definitie voor een slagschaduwgevoelig object:

- Een object bedoeld voor bewoning of anderszins voor permanent verblijf van personen (woningen, woonboten of woonwagens en zorginstellingen), voor zover de gevel of het dakvlak voorzien is van één of meerdere lichtdoorlatende vlakken in de richting van de windturbine(s).

Voor zover slechts een deel van een object als slagschaduwgevoelig kan worden aangemerkt (bijvoorbeeld een bedrijfspand met bijbehorend kantoorgedeelte), hoeft alleen dat deel als slagschaduwgevoelig te worden beschouwd.

5.2.3 *Hinderlijkheid van slagschaduw*

5.2.3.1 Gevolgen van slagschaduw

Het menselijk oog is gevoelig voor optredende verschillen tussen licht en donker en voor snelle bewegingen. Dit trekt aandacht en leidt af, waardoor dit als hinderlijk kan worden ervaren door de waarnemer. De mate van hinder van een passerende schaduw wordt onder meer bepaald door de frequentie van het passeren (rotortoerental), door de blootstellingsduur en door de intensiteit van de wisselingen in lichtsterkte. Uit onderzoek dat in 1999 in Duitsland is verricht blijkt dat omwonenden van windturbines die een netto slagschaduwduur van meer dan 15 uur per jaar ervaren een hogere mate van dagelijkse hinder ervaren in hun leefomgeving[15]. Herhaaldelijke of langdurige blootstelling hieraan kan bovendien leiden tot stress en concentratieverlies. Onderzoekers van de Universiteit van Kiel vonden in dezelfde laboratorium studie een duidelijke relatie tussen blootstellingsduur aan slagschaduw en de ervaren hinder voor de testpersonen. Uit het laboratoriumonderzoek komt specifiek naar voren dat in de eerste 20 minuten dat contrastrijke slagschaduw optreedt een fysieke reactie wordt veroorzaakt, die bij langere blootstelling daarna door het lichaam wordt gecompenseerd. De onderzoekers hebben aanbevolen de slagschaduwduur te beperken om effecten op langere termijn te voorkomen vanwege de energie die deze compensatie kost. Bij frequenties hoger dan 2,5 Hz (aantal passeringen per seconde) kan als gevolg daarvan sprake zijn een fysiologisch effect in de vorm van een kans op een epileptische aanval bij personen die gevoelig zijn voor licht[16]. Bij grote moderne windturbines treedt dit niet op aangezien de frequentie veel lager dan 2,5 Hz (veelal beneden de 1 Hz) is, omdat de rotorbladen relatief weinig omwentelingen per minuut maken. Er is geen bewijs gevonden dat directe blootstelling aan slagschaduw bij frequenties beneden de 2,5 Hz gezondheidseffecten veroorzaakt. In de periode sinds dit onderzoek zijn in Europa

15 Pohl, J, Faul, F, & Mausfeld, R; Belästigung durch periodischen schattenwurf von Wind energieanlagen, 1999.

16 Parsons Brinckerhoff, 2006; Update of UK Shadow flicker Evidence Base

vele duizenden windturbines gerealiseerd waaruit geen wetenschappelijk vastgestelde gevallen van gezondheidseffecten als gevolg van slagschaduw bekend zijn en er zijn ook geen andere onderzoeken gepubliceerd die een andere conclusie geven op dit punt. Directe gevolgen voor de gezondheid als gevolg van blootstelling aan slagschaduw – mits frequenties beneden 2,5 Hz blijven - zijn daarmee niet aannemelijk. Slagschaduw wordt echter wel als hinderlijk beschouwd en dit is aanleiding de slagschaduw te normeren.

5.2.3.2 Toegenomen afmetingen windturbines

Hoewel het uitgevoerde laboratoriumonderzoek uit 1999 stamt gaat het in op de effecten van slagschaduw op het menselijke welbevinden. Hoewel windturbines sinds die tijd veel groter zijn geworden heeft dat geen effect op de bruikbaarheid van de resultaten van het onderzoek, omdat de slagschaduw op zichzelf van een kleine windturbine niet anders is dan die van een grote windturbine. Alleen de afstand waarop het fenomeen zich kan voordoen wordt groter met de toenemende afmetingen van de windturbines.

5.2.3.3 Hinder beperken in de tijd

Uit een vergelijkende literatuurstudie uit 2017 van Koppen et al[17], blijkt dat in veel landen een maximale slagschaduwduur op een slagschaduwgevoelig object wordt gehanteerd van 8 uur per jaar, in sommige gevallen aangevuld met een maximum per dag van 30 minuten. In Nederland wordt nu veelal een maximale slagschaduwduur van ca. 6 uur op een slagschaduwgevoelig object gehanteerd. Als uitgegaan wordt van maximaal 6 uur slagschaduw per jaar, dan bedraagt dit circa 0,4% van het gehele maximale percentage aan zonuren per jaar. Vervolgens wordt er ook vanuit gegaan dat gedurende deze 6 uur slagschaduw daadwerkelijk iemand zich bevindt in een ruimte waarop de slagschaduw optreedt. In praktijk kan iemand op dat moment niet thuis zijn of zich ergens in huis bevinden waar de slagschaduw niet merkbaar is. Blootstelling aan slagschaduw volgens deze beoordelingssystematiek is op jaarbasis dus zeer beperkt.

5.2.3.4 Dosis-effectrelatie

Er is internationaal beperkt onderzoek beschikbaar naar de relatie tussen blootstellingsduur aan slagschaduw en de effecten hiervan op personen. In 2016 heeft Health Canada[18] aanvullend onderzoek gedaan naar variabelen die de hoogte van de ervaren hinder beïnvloeden. Hieruit is gebleken dat wanneer de aaneengesloten blootstellingsduur van slagschaduw onder de 10 minuten is, de hinder beperkt is tot 3,8% van de blootgestelde personen. Indien de blootstellingsduur meer dan 30 aaneengesloten minuten bedraagt, ervaart 21,1% van de personen ernstige hinder.

17 Koppen, E, et al, 2017; International Legislation and Regulations for Wind Turbine Shadow Flicker Impact

18 https://asa.scitation.org/doi/pdf/10.1121/1.4942403

Deze en de tussenliggende waardes zijn uiteengezet in Tabel 6. Dit is voor zover bekend de enige dosis-effectrelatie studie die beschikbaar is in relatie tot slagschaduw van windturbines.

Tabel 6 **Mate van ernstige hinder bij verschillende aaneengesloten blootstellingsduren[19]**

Blootstelling slagschaduw	0-10 min.	10-20 min.	20-30 min.	>30 min.
Mate van ernstige hinder	3,8%	5,2%	13,5%	21,1%

Tot slot wordt opgemerkt dat verscheidene landen een bruto slagschaduwnorm hanteren[20]. Omdat de dosis-effectrelatie gaat over de daadwerkelijke blootstelling aan slagschaduw wordt een netto blootstellingsduur als een betere beoordelingsmaat gezien. Bij een bruto beoordelingsmaat is namelijk nog steeds onduidelijk welke netto belasting en dus welke effecten op de omgeving dit daadwerkelijk op levert.

5.2.3.5 Hinder beperkt tot afstand

In theorie kan slagschaduw bij een heel lage zonnestand en een vrij blikveld zeer ver reiken. Echter, er is een beperking aan de afstand waarop nog gesproken kan worden van enige mate van invloed. Specifiek voor slagschaduw geldt dat de schaduw minder scherp wordt naarmate de afstand toeneemt, omdat op grotere afstanden de afdekking van de zon door het windturbineblad nog maar beperkt is. Bij moderne windturbines geldt dat een wiek nog slechts minder dan 20% van de zonneschijf bedekt bij een afstand van ca. 1,8 – 2 km, afhankelijk van de afmeting van de windturbine. Voorbij dergelijke afstanden is hinderlijke slagschaduw niet meer aan de orde.

5.2.4 *Uitgangspunten*

De slagschaduwberekeningen ten behoeve van de milieuonderbouwing zijn uitgevoerd met het softwareprogramma windPRO. Er is aangesloten bij de windturbines behorende bij het VKA. Het voorkeursalternatief bestaat uit 7 windturbines met een tiphoogte van 255 meter (bovengrens) of 211 meter (ondergrens). Het MER voor WP Echteld Lienden geeft inzicht in de verwachte jaarlijkse slagschaduw van het VKA. De verschillende normgrenzen zijn niet in kaart gebracht, omdat de projectontwikkelaar zich committeert aan een slagschaduwnorm van 0 uur. Het MER geeft dus geen direct inzicht in de impact van verschillende normgrenzen op windpark Echteld-Lienden. Vandaar dat deze berekeningen voor dit memo door ons alsnog zijn uitgevoerd.

---

19 Voicescu, et al. 2016; Estimating annoyance to calculated wind turbine shadow flicker is improved when variables associated with wind turbine noise exposure are considered, The Journal of the Acoustical Society of America 139, 1480 (2016); doi: 10.1121/1.4942403

20 In dit geval wordt de maximale theoretische slagschaduwduur bedoeld, gebaseerd op een situatie dat de zon altijd schijnt gedurende de daglichtperiode, de windturbine altijd draait en de wind vanuit een (on)gunstige richting waait.

Voor de slagschaduwberekeningen is de slagschaduw meegenomen die optreedt bij een zonnestand van minimaal 3 graden boven de horizon. De achterliggende argumentatie is dat de schaduweffecten onder deze zonnestand te veel gereduceerd zijn om hinderlijke effecten te veroorzaken:

- Het schaduwcontrast is geringer vanwege afzwakking van het licht in de atmosfeer
- Bij lage zonnestanden is de invloed van obstakels groot (bv. andere gebouwen en bomen).

Verder wordt er aangesloten bij de theorie en uitgangspunten in 5.2.1.

5.3 Lokale situatie

Hoewel het gebied relatief dunbevolkt en open is, zijn de windturbines groot en werpen ze slagschaduw over een groot gebied. Wel geldt, hoe verder van de windturbines, des te korter de jaarlijkse slagschaduwduur per object.

5.3.1 *Referentiesituatie*

Zoals aangegeven in 3.2 is het saneren van windpark Echteld expliciet onderdeel van de voorgenomen activiteit. Daaruit volgt dat WP Echteld onderdeel uitmaakt van de referentiesituatie
Omdat Windpark Buren ook blijft bestaan is ook dit park meegenomen in de verschillende scenario's die zijn doorgerekend.

5.3.2 *Scenario's (nieuwe situatie)*

De scenario's die worden onderzocht met betrekking tot slagschaduw moeten worden vergeleken met de referentiesituatie. Tegen die achtergrond worden de onderstaande vier slagschaduwnormeringen getoetst:

- Geen slagschaduwnorm
- Nagenoeg 0 uur slagschaduw per slagschaduwhindergevoelig object per jaar.
- Maximaal 6 uur slagschaduw per slagschaduwhindergevoelig object per jaar.
- Maximaal 10 uur slagschaduw per slagschaduwhindergevoelig object per jaar.

5.3.3 *Opbrengstderving*

Op basis van aanvullende doorrekening van de impact van verschillende normgrenzen is de onderstaande tabel opgesteld. Dezelfde uitgangspunten die gebruikt zijn in de slagschaduwberekening van het MER zijn gebruikt bij de huidige slagschaduwberekening. De aanwezigheid van windpark Buren wordt meegenomen in de berekening van de normstelling, dit om omwonenden van windpark Buren te behoeden voor onevenredig veel slagschaduw. Dit betekent dat wanneer windpark Buren slagschaduw werpt op een gevoelig object, dit af gaat van de maximale hoeveelheid slagschaduw die vanuit windpark Echteld-Lienden veroorzaakt mag worden. Hieronder wordt dit door middel van een rekenvoorbeeld toegelicht.

Voorbeeld: Een gevoelig object ontvangt jaarlijks 4 uur slagschaduw van windpark Buren. Uitgaande van een slagschaduwnorm van 6 uur per jaar betekent dit dat er vanuit windpark Echteld-Lienden nog 2 uur per jaar slagschaduw is toegestaan, alvorens het resterende gedeelte slagschaduw wordt gezien als normoverschrijdend.

Tabel 7 **Samenvatting slagschaduw en opbrengst en het effect van verschillende normgrenzen (ondergrens)**

	Geen norm	10u/jr	6u/jr	0u[21]/jr
Aantal objecten waarvoor stilstandregeling in werking treedt	0	278	509	1165
Bruto slagschaduw op objecten (u/jr)	2447	1380	985	0
Inschatting van jaargemiddelde benodigde stilstand[22] (u/jr)	0	328	449	751
Dervingspercentage voor windpark (7 turbines)	0%	0,6%	0,8%	1,3%[23]

Tabel 8 **Samenvatting slagschaduw en opbrengst en het effect van verschillende normgrenzen (bovengrens)**

	Geen norm	10u/jr	6u/jr	0u[24]/jr
Aantal objecten waarvoor stilstandregeling in werking treedt	0	298	493	818
Bruto slagschaduw op objecten (u/jr)	2727	1373	969	0
Inschatting van jaargemiddelde benodigde stilstand[25] (u/jr)	0	429	557	864
Dervingspercentage voor 7 windturbines (per windturbine)	0%	0,7%	1%	1,5%

5.4 Milieunorm

Door de grote hinderlijkheid van binnenshuis optredende slagschaduw is het beperken van de slagschaduwduur voor de provincie van groot belang. De provincie Gelderland vindt het belangrijk om slagschaduwgevoelige objecten en terreinen (zie 5.2.2) in de omgeving van een windpark te beschermen tegen elke vorm van slagschaduwhinder. Dit betreft slagschaduw veroorzaakt in een verblijfsruimte van een slagschaduwgevoelig object. Dit leidt tot de volgende norm: een norm **van 0 uur per slagschaduwgevoelig object** per jaar, exclusief de tijd die het kost om de windturbine(s) tot stilstand te brengen. Ten behoeve van het voorkomen of beper-

21 Onder 0u/jr wordt verstaan: nagenoeg 0 uur per jaar. Dit omdat een windturbine bij plotseling optredende slagschaduw korte tijd nodig heeft om (automatisch) tot stilstand te komen. De slagschaduw die wordt veroorzaakt gedurende de tijd die nodig is voor het afschakelen van de windturbine wordt niet meegerekend bij de norm.

22 De verwachte gemiddelde stilstand is veel lager dan de maximaal berekende ('bruto') stilstand, omdat de zon niet altijd schijnt, het niet altijd hard genoeg waait om de windturbines te laten draaien, en de wind niet altijd uit zo'n richting komt dat de slagschaduw op zijn breedst is.

23 Het dervingspercentage is berekend op basis van de operationele uren van het windpark en niet op basis van het aantal vollasturen (zoals in het MER).

24 Onder 0u/jr wordt verstaan: nagenoeg 0 uur per jaar. Dit omdat een windturbine bij plotseling optredende slagschaduw korte tijd nodig heeft om (automatisch) tot stilstand te komen. De slagschaduw die wordt veroorzaakt gedurende de tijd die nodig is voor het afschakelen van de windturbine wordt niet meegerekend bij de norm.

25 De verwachte gemiddelde stilstand is veel lager dan de maximaal berekende ('bruto') stilstand, omdat de zon niet altijd schijnt, het niet altijd hard genoeg waait om de windturbines te laten draaien, en de wind niet altijd uit zo'n richting komt dat de slagschaduw op zijn breedst is.

ken van slagschaduw is de windturbine voorzien van een automatische stilstandvoorziening die de windturbine afschakelt indien slagschaduw optreedt ter plaatse van een verblijfsruimte van een slagschaduwgevoelig object.

Hiermee wordt slagschaduw geheel voorkomen. Het energieverlies als gevolg van stilstand voor slagschaduw is bij een 0-uur norm marginaal hoger in vergelijking met een 6-uur norm. Daarbij worden er respectievelijk 985 of 969 uur slagschaduw (cumulatief) op gevoelige objecten voorkomen.

Op verzoek van initiatiefnemer, die aan de wensen van de omgeving tegemoet wil komen, worden de windturbines voorzien van een schaduwkalender en een instelling voor toepassing van stilstand, waarmee de slagschaduwduur voor schaduwgevoelige objecten wordt teruggebracht tot 0 uur per jaar. De slagschaduw die optreedt gedurende de tijd die nodig is voor het tot stilstand komen van de rotor wordt niet meegerekend bij toetsing aan de norm.

Hoofdstuk 6 Externe veiligheid

6.1 Inleiding

Hoewel het risico zeer klein is, kunnen windturbines omvallen of kunnen er onderdelen afbreken. Het risico van de windturbines op de omgeving wordt beoordeeld aan de hand van een aantal criteria, die zijn afgeleid uit wet- en regelgeving en adviezen voor toetsing van beheerders van infrastructurele werken. Daarbij wordt gewerkt met verschillende faalscenario's voor (onderdelen van) de windturbine: gondelfalen, mastfalen en bladworp. Als gevolg van deze faalscenario's kan er schade of letsel ontstaan in de omgeving van de windturbine waar deze onderdelen terechtkomen.

6.2 Aanvaardbare risico's

In het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) zijn definities voor kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten opgenomen. Dit zijn objecten die bij een externe veiligheidsbeoordeling bijzondere bescherming verdienen, omdat zij zijn bestemd voor het (langdurig) verblijf van kwetsbare of grote aantallen personen.

Het externe-veiligheidsbeleid van alle risicobronnen is met introductie van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) in 2004 gelijkgetrokken. Het hanteren van $PR10^{-5}$ en $PR10^{-6}$ voor een aanvaardbaar risico dateert van eerder, zo wordt het onder andere genoemd in het Nationaal milieubeleidsplan 4 (juni 2001) maar ook daarvoor werd deze norm als aanvaardbaar gehanteerd. De vuurwerkramp in Enschede (2000) en het daarop volgende rapport van de commissie Oosting hebben er toe geleid dat het gehele externe-veiligheidsbeleid in Nederland tegen het licht is gehouden en er uiteindelijk maatschappelijk aanvaardbare normen in het Bevi zijn vastgelegd.

Welk externe veiligheidsrisico bij (beperkt) kwetsbare objecten als aanvaardbaar wordt beschouwd wordt in normen omschreven met het plaatsgebonden risico (PR). Hiermee wordt de kans omschreven dan een persoon die zich onafgebroken op een bepaalde locatie bevindt komt te overlijden als direct gevolg van een ongeval bij de te beoordelen inrichting. Een persoon die zich onafgebroken op de PR 10^{-6}-contour rondom een inrichting bevindt heeft een kans op overlijden van 10^{-6} per jaar (één op de miljoen per jaar) als direct gevolg van een ongeval bij de te beoordelen inrichting. Op de PR 10^{-5} contour is de kans op overlijden één op de honderdduizend per jaar.

Er is geen aanleiding om te twijfelen aan de aanvaardbaarheid van de plaatsgebonden risiconiveaus van 10^{-5} en 10^{-6} die optreden voor andere risicobronnen.

Met een overlijdenskans van 1 op de 100.000 jaar bij continu jaarrond onbeschermd verblijf op de 10^{-5}-contour bij beperkt kwetsbare en 1 op de 1.000.000 jaar bij kwetsbare objecten op de 10^{-6}-contour is daarmee sprake van een risico dat aanmerkelijk lager ligt dan andere algemeen aanvaarde (maatschappelijke) risico's en gelijk is aan andere risicobronnen van externe veiligheid.

Sinds de invoering van de Omgevingswet wordt er niet langer gesproken van (beperkt) kwetsbare objecten, maar (beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties. De definities hiervan zijn opgenomen in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). Hierin zijn ook de normen voor het plaatsgebonden risico opgenomen. Ook het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) is relevant voor de externe veiligheid. In het Bal is onder andere de veiligheid rondom buisleidingen en risicovolle installaties geregeld.

In bovengenoemde besluiten wordt voor kwetsbare gebouwen en locaties een grenswaarde voor het PR van 10^{-6} per jaar in acht genomen en wordt rekening gehouden met een standaardwaarde van 10^{-6} per jaar voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties. Voor het opwekken van elektriciteit met een windturbine kan worden afgeweken van de standaardwaarde voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties tot een grenswaarde van een PR van 10^{-5} per jaar.

6.3 Aandachtspunten o.b.v. gebiedsanalyse

Op basis van de gebiedsanalyse kan geconcludeerd worden dat het plangebied niet uitzonderlijk is voor wat betreft de aspecten die voor externe veiligheid van belang zijn:

- Aantallen en dichtheid van kwetsbare en beperkt kwetsbare gebouwen en locaties
- Aantallen en dichtheid van risicovolle installaties
- Nabijheid van transport gevaarlijke stoffen.

De afstand van kwetsbare en beperkt kwetsbare gebouwen en locaties is in dit gebied aanzienlijk groter dan de risicoafstanden en daarmee geen bepalend aspect.

Ook voor de risicovolle installaties geldt dat deze niet in grote getalen of dichtheid aanwezig zijn.

In het MER is voor de nabijgelegen buisleidingen N-574-16-deel-1 en N-574-10-deel-1 een externe veiligheidstoetsing uitgevoerd. Uit de trefkansanalyse blijkt dat de faalfrequentie van de nabijgelegen pijpleiding N-574-16-deel-1 met meer dan 10% toeneemt door het plaatsen van één windturbine in het scenario van mastfalen. Daarom is voor dit faalscenario een aanvullende risico-inventarisatie uitgevoerd. Hierbij is getoetst aan het plaatsgebonden risico (PR) en het aandachtsgebied van de pijpleiding. Hiermee kan het VKA voldoen aan het externe-veiligheidsbeleid en zijn er geen extra strenge, lokale normen nodig.

6.4 Milieunormen

Er is geen reden om bij de beoordeling van windturbines normen voor (beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties te hanteren die afwijken van de normen die gelden voor overige inrichtingen en zijn opgenomen in het Bkl en het Bal.

De provincie Gelderland vindt de veiligheid van haar inwoners belangrijk. Ten behoeve van de beoordeling van de externe-veiligheidsrisico's voor (beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties kiest de provincie er daarom voor om een beschermingsniveau te hanteren dat overeenkomt met de normstelling voor overige risicovolle activiteiten, volgend uit diverse externe-veiligheidsbesluiten zoals in het Bkl en het Bal. Omdat in deze besluiten een aanvaardbare kans op overlijden is omschreven die niet afhankelijk is van het type inrichting acht de provincie het niet nodig voor windturbines afwijkende normen voor te schrijven. Dit leidt tot de volgende normen:

- **Het plaatsgebonden risico voor een kwetsbaar gebouw of locatie, veroorzaakt door een of meer windturbines van WP Echteld-Lienden, is niet hoger dan 10^{-6} per jaar.**
- **Het plaatsgebonden risico voor een beperkt kwetsbaar gebouw of locatie, veroorzaakt door een of meer windturbines van WP Echteld-Lienden, is niet hoger dan 10^{-5} per jaar.**

Voor de definitie van kwetsbare en beperkt kwetsbare gebouwen en locaties kan worden aangesloten bij de definitie uit bijlage VI van het Bkl. Voor het berekenen van het plaatsgebonden risico kan gebruik worden gemaakt van het door het RIVM opgestelde *Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid Module IV – Windturbines*. Dit rekenvoorschrift bevat de meest actuele en recente rekenmethoden om het plaatsgebonden risico rondom een windturbine te bepalen.

Hoofdstuk 7 Lichtschittering

Aangezien hinder als gevolg van lichtschittering eenvoudig kan worden voorkomen door niet-reflecterende materialen of coatinglagen te gebruiken op de onderdelen die hinder veroorzaken is een lokale motivering niet doelmatig.

De teksten uit BAL artikel 4.430l en 4.431 kunnen integraal worden overgenomen en vastgelegd in de vergunning:

4.430l:
"Lichtschittering wordt bij het opwekken van elektriciteit met een windturbine voorkomen of zoveel mogelijk beperkt door toepassing van niet-reflecterende materialen of coatinglagen op de betrokken onderdelen."

4.431:
"Op het verrichten van een meting van reflectiewaarden is NEN-EN-ISO 2813 van toepassing."

Bosch & van Rijn
experts in duurzame energie

Franz-Lisztplantsoen 220
3533 JG Utrecht
www.boschenvanrijn.nl

XXIII

BIJLAGE: AANVULLING LOCATIEONDERBOUWING

NOTITIE

Onderwerp	Aanvulling locatieonderbouwing
Project	Windpark Echteld Lienden
Opdrachtgever	Vattenfall
Projectcode	135341
Status	Concept 01
Datum	18 oktober 2024
Referentie	135341/24-015.107
Auteur(s)	A.A. Sulchan MSc, J. Tevérus, L. Essink MSc
Gecontroleerd door	J. Eggenkamp MSc., L.F. de Visser-Bleijenberg MSc
Goedgekeurd door	ing. I.J.M. de Beer
Paraaf	
Bijlage(n)	I Overzicht harde en zachte belemmeringen II Lijst met afkortingen
Aan	Vattenfall

1 LOCATIEONDERBOUWING

1.1 Aanleiding en doel

In het voorlopig toetsingsadvies van de Commissie van de milieueffectrapportage d.d. 5 september 2024 over het milieueffectrapport Windpark Echteld-Lienden, provincie Gelderland (projectnummer: 3735) heeft de commissie geadviseerd om in een aanvulling op het MER de locatie nader te onderbouwen met milieu-informatie op het gebied van effecten op de leefomgeving en natuur missen.

Deze notitie is een aanvulling op de locatieonderbouwing in het MER, waarbij wordt ingegaan op milieutechnische aspecten ten behoeve van de locatieonderbouwing. In deze aanvulling zijn de zeven kansrijke gebieden met de status Ambitie 2030 en Verkennen 2030 binnen RES-regio Fruitdelta Rivierenland tegen elkaar afgewogen. Daarbij gaat het om de volgende aspecten: energieopbrengst, leefomgeving, natuur en landschap.

1.2 Aanpak

De onderbouwing van de locatie van het beoogde windpark vormt een belangrijk onderdeel van de m.e.r.-procedure. Om te komen tot deze onderbouwing zijn de volgende stappen doorlopen:

1 analyse van beleidsstukken op doelstellingen en beleid, op nationaal, provinciaal, regionaal en gemeentelijk niveau (hoofdstuk 2);
2 afbakening van het zoekgebied dat binnen de RES-regio valt (hoofdstuk 3);
3 vergelijking met locaties binnen de RES-regio die genoemd staan in RES 1.0 (hoofdstuk 4);

4 beoordeling van de locaties (hoofdstuk 5);
5 conclusie met de onderbouwing van de mogelijk voorkeurslocatie (hoofdstuk 6).

2 BELEIDSKADERS

Dit hoofdstuk beschrijft de belangrijkste kaderstellende beleidskaders en wet- en regelgeving die relevant zijn voor de realisatie van windpark Echteld-Lienden. Er wordt ingegaan op het ruimtelijk beleid op nationaal, provinciaal en gemeentelijk niveau en op de bescherming van natuurgebieden. Voor de milieuthema's afzonderlijk zijn meer en gedetailleerdere beleidskaders en wet- en regelgeving van belang. In het gecombineerd plan- en projectMER (22 juli 2024) worden de milieueffecten per locatiealternatief besproken in hoofdstuk 8.

2.1 Nationaal beleid

2.1.1 Energieakkoord voor duurzame groei

Overheden, werkgevers en natuur- en milieuorganisaties hebben afspraken gemaakt over duurzame groei door het versterken van de economische structuur. Hiermee wordt er een sterke stijging verwacht in het aandeel duurzame energie van 4,5 % in 2013 naar 14 % in 2020 en 16 % in 2023.

2.1.2 Energieagenda

De Energieagenda beschrijft lange termijn stappen voor bedrijven en inwoners om de transitie naar een CO2-arme energievoorziening in 2050 mogelijk te maken.

2.1.3 Nationaal Klimaatakkoord

Het Nationaal Klimaatakkoord is opgesteld om de doelen te halen die in het Klimaatakkoord van Parijs zijn afgesproken. Hierin worden concrete afspraken gemaakt over de maatregelen waarmee de CO2-uitstoot in Nederland gehalveerd kan worden: in 2030 ten minste 49 % minder ten opzichte van 1990. Wat betreft de sector 'elektriciteit', deze is erop gericht om in 2030 70 % van de elektriciteitsproductie uit hernieuwbare bronnen te genereren. Dit betekent een verhoging van de elektriciteitsproductie uit hernieuwbare bronnen tot 84 TWh (terawattuur), zoals wind op zee, en zon en wind op land (35 TWh). Daarbij is het van belang te zoeken naar functiecombinaties en aan te sluiten bij specifieke kwaliteiten van het gebied.

RES
Om deze doelen te behalen wordt in dertig regio's gewerkt aan Regionale Energiestrategieën (RES, zie ook 2.3). Hierin hebben zowel provincies als gemeenten een belangrijke rol om te komen tot de invulling van de RES. Het rijk ondersteunt bewoners om te participeren in lokale energieprojecten.

2.1.4 Klimaatwet

Op 1 september 2019 is de Klimaatwet in werking getreden. Hierin zijn de Nederlandse klimaatdoelstellingen wettelijk vastgelegd, met de volgende drie doelen:
- 2030: vermindering van 49 % van broeikasgasuitstoot ten opzichte van 1990;
- 2050: vermindering van 95 % van broeikasgasuitstoot ten opzichte van 1990;
- 2050: 100 % broeikasgas-neutrale elektriciteit.

2.1.5 Klimaatplan 2021-2030

Om de vijf jaar wordt een klimaatplan ontwikkeld waarin het klimaatbeleid wordt vastgesteld. Binnen de sector elektriciteit worden de volgende beleidslijnen ingezet:
- stimulering van wind op zee (WOZ) tot 49 TWh in 2030;
- stimulering van hernieuwbare energie op land (WOL) tot 35 TWh in 2030;
- stimulering van kleinschalige hernieuwbare productie tot ongeveer 10 TWh in 2030;
- borging van leveringszekerheid;
- investering in voldoende elektriciteits-infrastructuur.

Dit klimaatplan voedt de Integrale Nationale Energie-en Klimaatplannen die worden opgesteld voor de EU en voor het klimaatakkoord van Parijs.

2.1.6 Klimaat- en Energieverkenning

In de tweede Klimaat en Energieverkenning (KEV) wordt geduid dat veel extra doelstellingen nodig zijn om voor 2030 de in de eerdergenoemde paragrafen genoemde nationale doelstelling te halen van 49 % op broeikasgasuitstoot. Uit de raming blijkt dat ongeveer 3 megaton per jaar wordt gereduceerd, terwijl een gemiddelde reductie van 6 megaton per jaar nodig is.

2.1.7 Nationale Omgevingsvisie

Het nationaal ruimtelijk beleid is vastgelegd in de Nationale Omgevingsvisie (NOVI), een instrument van de Omgevingswet. Hierin staat de langetermijnvisie van het Rijk op de toekomst en de ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland, op het gebied van klimaatverandering, energietransitie, circulaire economie, bereikbaarheid en woningbouw. Prioriteiten binnen de NOVI zijn:
- ruimte voor klimaatadaptatie en energietransitie;
- duurzaam economisch groeipotentieel;
- sterke en gezonde steden en regio's;
- toekomstbestendige ontwikkeling van het landelijk gebied.

De verantwoordelijkheid voor de fysieke leefomgeving wordt samen gedragen door het Rijk, de provincies, de waterschappen en de gemeenten. Belangen en opgaven die het lokale, regionale en provinciale overstijgen zijn 'nationale belangen'. De NOVI richt zich op die ontwikkelingen waarin meerdere nationale belangen bij elkaar komen, daarbij rekening houdend met keuzes die in samenhang moeten worden gemaakt tussen die nationale belangen.

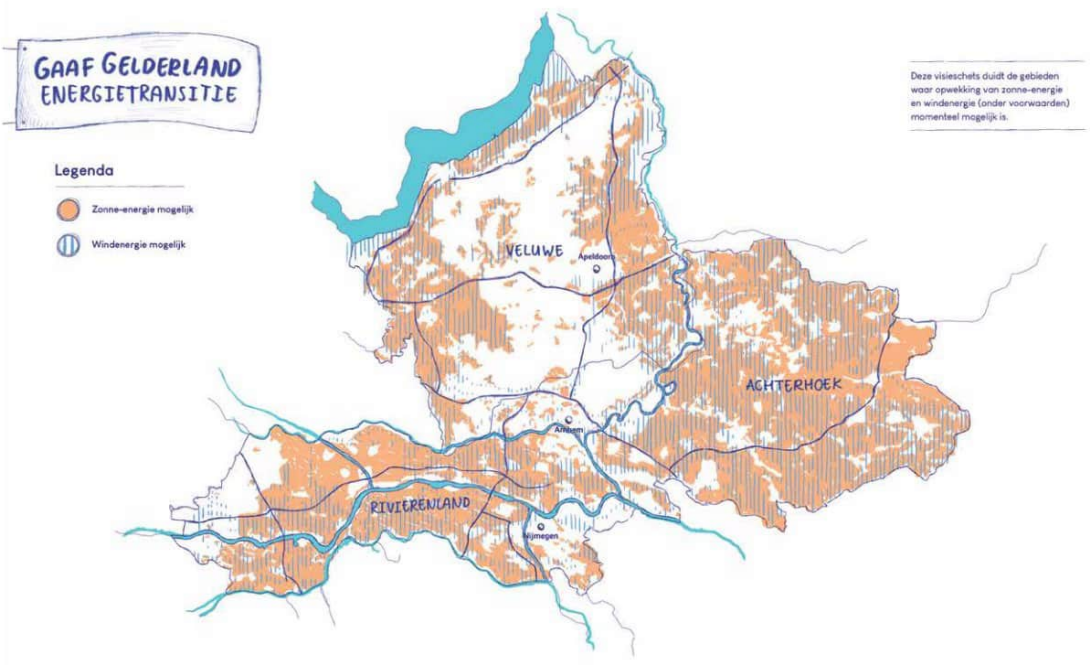
Op het vlak van duurzame energie stelt de NOVI dat er meer zonnepanelen en meer windturbines nodig zijn. Windturbines op land zullen zoveel mogelijk geclusterd worden en zo goed mogelijk ingepast in het landschap, zoals langs snelwegen. Hierbij worden bewoners zo goed mogelijk betrokken en meeprofiteren in de opbrengsten.

2.2 Provinciaal beleid

2.2.1 Omgevingsvisie Gaaf Gelderland

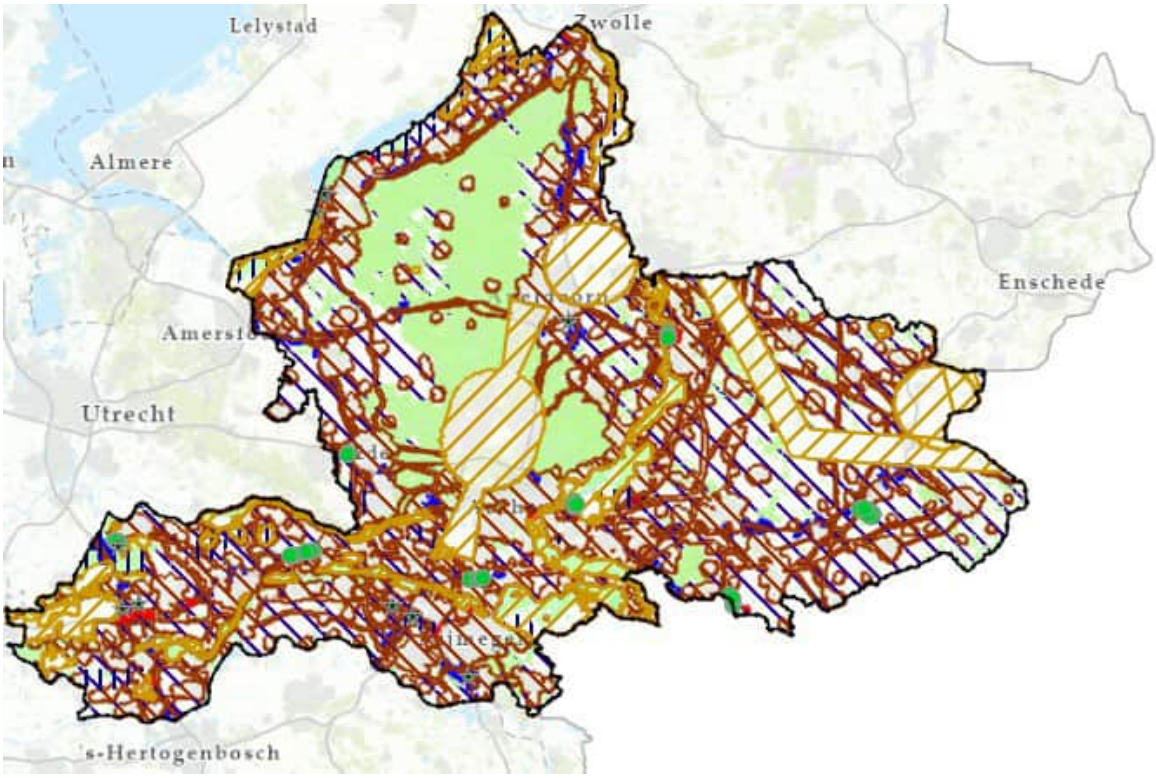
De Omgevingsvisie schetst de toekomst van Gelderland. Voor de energietransitie wordt gestreefd naar volledig klimaatneutraal in 2050. Mogelijkheden worden gezien in grootschalige besparing en opwekking uit duurzame energiebronnen, zoals wind, zon, waterkracht, biomassa en bodemenergie. De mogelijkheden voor opwek van zonne- en windenergie zijn aangegeven op onderstaande kaart.

Afbeelding 2.1 Visieschets van gebieden voor zonne- en windenergie, uit Omgevingsvisie Gaaf Gelderland, 2024



Onderdeel van deze Omgevingsvisie is de themakaart 'Ruimtelijk Beleid'. Hierop staan de gebieden waar zonne- en windenergie mogelijk zijn. Afbeelding 2.2 laat zien waar potentiële windgebieden in de provincie Gelderland te vinden zijn.

Afbeelding 2.2 overzicht van gebieden waar windenergie mogelijk/ niet mogelijk is, uit Omgevingsvisie Gaaf Gelderland, 2024



2.2.2 Beleidslijn windenergie

De Omgevingsvisie Gaaf Gelderland is verder geactualiseerd met de Windvisie Gelderland.

De provincie Gelderland heeft in Interprovinciaal Overleg (IPO) verband met het Rijk een akkoord gesloten om 230,5 MW te realiseren op haar grondgebied. Hiervoor is voldoende ruimte nodig. Het provinciale beleid voor windenergie geldt voor windturbines van alle maten die niet op gebouwen staan met een horizontale as en drie rotorbladen.

De voorkeur ligt bij het combineren van windturbines met andere, intensieve functies in een gebied. Het kan de beleving van een gebied benadrukken. Verschillende combinaties kunnen worden toegepast zoals met:
- infrastructuur;
- regionale bedrijventerreinen;
- intensiveringsgebieden glastuinbouw;
- agrarische productielandschappen.

Naast participatie in het ruimtelijke proces is het belangrijk dat belanghebbende partijen ook de mogelijkheid hebben om financieel te participeren.

2.3 RES-regio Fruitdelta Rivierenland

Om de landelijke en lokale doelstellingen rondom energieneutraliteit te bereiken, werken 30 energieregio's aan een Regionale Energiestrategie (RES). De provincie Gelderland is opgedeeld in 6 RES-regio's die hun voorlopige zoekgebieden hebben aangegeven voor zonne- en windenergie, ook wel hun RES-bod.

Afbeelding 2.3 RES 1.0: Opwek zonne- en windenergie per regio, provincie Gelderland, voor 2030



Het RES 1.0 bod van de regio Fruitdelta Rivierenland is 1,20 TWh. Dit bod is gebaseerd op de volgende ambities:
- zon op grote daken: 0,301 TWh uit 191 ha in 2030;
- zonnevelden: 0,283 TWh op 249 ha in 2030;
- windturbines: 0,750 TWh uit 49 windturbines, waarvan 17 nieuw.

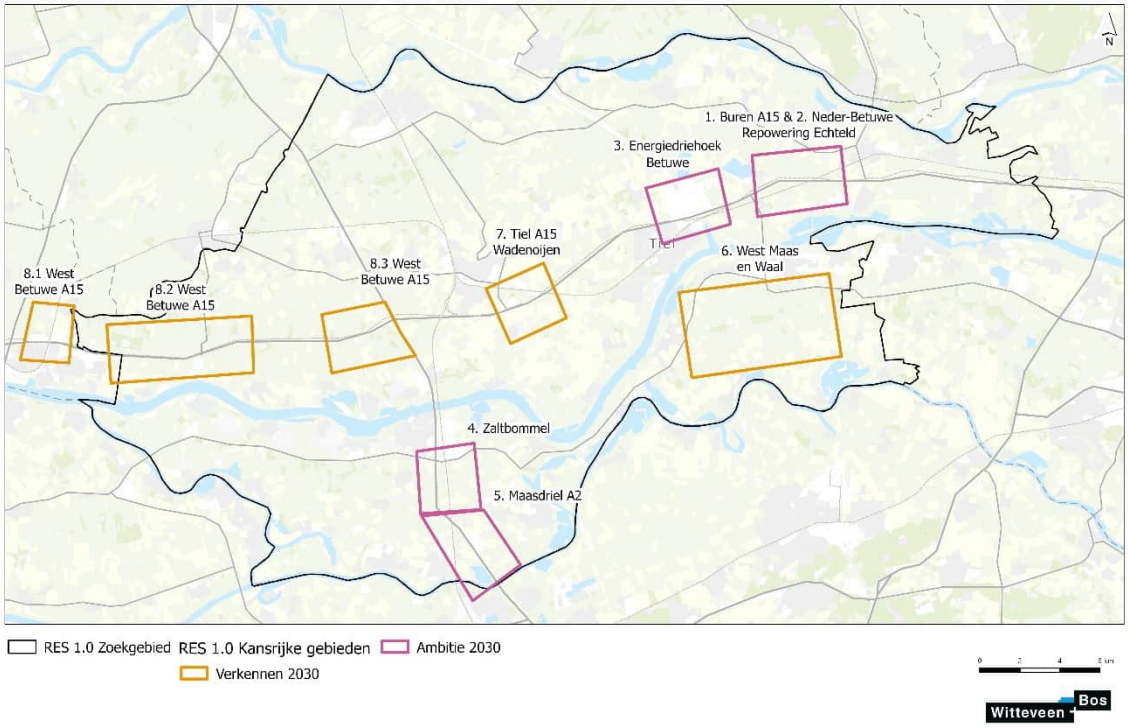
Om deze ambitie te behalen is een stuurgroep ingesteld dat bestaat uit vertegenwoordigers van Greenport Gelderland, Samenwerkende Woningcorporaties Rivierenland, Liander, VNO-NCW Rivierenland en Gebiedscoöperatie Rivierenland (de koepel van diverse burgerorganisaties in Rivierenland), de acht gemeenten (Buren, Culemborg, Maasdriel, Neder-Betuwe, Tiel, West Betuwe, West Maas en Waal, Zaltbommel), Waterschap Rivierenland en provincie Gelderland.

3 AFBAKENING ZOEKGEBIED

3.1 Kansrijke gebieden voor wind binnen RES 1.0

Voor wind zijn acht kansrijke gebieden aangemerkt in de RES 1.0 (afbeelding 3.1 en tabel 3.1).

Afbeelding 3.1 Afbakening zoekgebied en kansrijke gebieden wind energie RES 1.0 regio Fruitdelta Rivierenland



Tabel 3.1 Kansrijke gebieden voor windenergie binnen het zoekgebied RES regio Fruitdelta Rivierenland

Nr.	Naam	Categorie
1 & 2	1. Buren A15	Ambitie 2030 (onderdeel bod RES 1.0)
	2. Neder-Betuwe Repowering Echteld	Ambitie 2030 (onderdeel bod RES 1.0)
3	Energiedriehoek Betuwe	Ambitie 2030 (onderdeel bod RES 1.0)
4	Zaltbommel	Ambitie 2030 (onderdeel bod RES 1.0)
5	Maasdriel A2	Ambitie 2030 (onderdeel bod RES 1.0)
6	West Maas en Waal	Verkennen 2030 (geen onderdeel bod RES 1.0)
7	Tiel A15 Wadenoijen	Verkennen 2030 (geen onderdeel bod RES 1.0)
8.1, 8.2, 8.3	West Betuwe A15	Verkennen 2030 (geen onderdeel bod RES 1.0)

In de RES1.0 worden aandachtspunten benoemd bij het zoeken naar geschikte locaties binnen de kansrijke gebieden:
- grootschalige infrastructuur, zoals de A15/Betuwelijn en A2/spoorlijn, Amsterdam-Rijnkanaal;
- aansluiting bij bestaande windparken en lopende ontwikkelingen;
- provinciale wegen met oost-westelijke oriëntatie.

Gebieden waar nu (nog) geen draagvlak (politiek en maatschappelijk) is, krijgen de status 'Reserve na 2030'.

Het resultaat is dat er een onderscheid is gemaakt in drie categorieën 'kansrijke gebieden voor wind':
1 Ambitie 2030: gebieden die onderdeel zijn van het RES-bod 1.0, die in de integrale afweging goed scoren, onder andere omdat ze aansluiten bij het beleid in de gemeenten, al vastgesteld of in ontwikkeling zijn. Echter, daarmee is nog niet zeker dat in deze gebieden daadwerkelijk windprojecten komen, wat afhangt van de plannen van initiatiefnemers, eventuele technische belemmeringen en vastlegging in lokaal beleid (lokaal draagvlak). Gemeenten zetten zich in om hier windprojecten mogelijk te maken (inspanningsverplichting, geen resultaatverplichting);
2 Verkennen 2030: gebieden die goed scoren in de integrale afwegingen, maar op een aantal onderdelen niet genoeg om mee te kunnen nemen in het RES-bod 1.0. Bijvoorbeeld: omdat gemeentelijk beleid op dit moment geen ruimte biedt of omdat er nog een aantal zaken moet worden uitgezocht;
3 Reserve na 2030. Deze gebieden hebben landschappelijk gezien niet de eerste voorkeur of kunnen op dit moment op weinig draagvlak rekenen. Deze gebieden zijn geen onderdeel van het RES-bod 1.0.

Op basis van de categorisering van de kansrijke gebieden voor windenergie in RES regio Fruitdelta Rivierenland in RES 1.0 (zie afbeelding 3.1), is de locatieonderbouwing gericht op de kansrijke gebieden die in de categorieën 'Ambitie 2030' en 'Verkennen 2030' vallen. De kansrijke gebieden die zijn beschouwd in de locatieonderbouwing zijn opgenomen in tabel 3.1 en afbeelding 3.1.

3.2 Geen zoeklocaties buiten het RES 1.0-zoekgebied

Voor het windpark bij Echteld-Lienden is de provincie het Bevoegd Gezag. De inpassing van het windpark wordt gerealiseerd door middel van een projectbesluit. Dit betekent dat er in principe in de gehele provincie moet worden gezocht naar alternatieve locaties voor het project. Echter (zie ook hoofdstuk 2) zijn er naast de nationale en provinciale doelstellingen voor duurzame energie ook energieregio's, die werken aan de regionale energiestrategie (RES). Deze aanpak volgt uit het landelijke Klimaat Akkoord.

De energiestrategieën zijn opgesteld binnen een samenwerkingsverband van gemeenten, provincies en waterschappen. In de RES worden op (sub-)provinciaal niveau afwegingen gemaakt en zoekgebieden voor onder andere windenergie vastgesteld. Daarbij is rekening gehouden met de fysieke ruimte en het beleid van de betrokken overheden.

Omdat er in de RES al een uitgebreide bestuurlijke afweging en verdeling is geweest wat betreft de doelstellingen voor duurzame energie, zal ten behoeve van de locatieonderbouwing voor dit project de RES-regio als studiegebied voor alternatieven worden aangehouden. Er wordt niet naar de gehele provincie gekeken, omdat andere RES-regio's hun eigen opgave hebben voor de ontwikkeling van duurzame energie.

In de RES-regio Fruitland Rivierenland zijn, onder andere, de zoekgebieden Buren A15 en Neder-Betuwe Repowering Echteld opgenomen als mogelijke locatie voor windenergie (zie afbeelding 3.1). Volgens de RES lijkt een opstelling met tenminste zeven turbines van elk ongeveer 5,5 MW mogelijk met de technische ruimte die er is.

4 VERGELIJKING VAN KANSRIJKE GEBIEDEN

Voor het redelijkerwijs vergelijken van de verschillende zoekgebieden vanuit de RES1.0 zijn diverse uitgangspunten voor opstellingen en turbineformaten gebruikt, daarnaast worden uitgangspunten uit de RES1.0 meegenomen. Deze uitgangspunten worden in paragraaf 4.1 beschreven, en werken door in de kansen- en belemmeringenkaarten, zoals in 4.2 zijn opgenomen.

4.1 Uitgangspunten zoekgebieden

In deze locatieonderbouwing zijn de volgende uitgangspunten toegepast voor het ontwikkelen van een windpark:
- vermogen windturbines 5,5 MW;
- ashoogte 130 m;
- rotordiameter 160 m;
- minimum aantal turbines: 7;
- onderlinge afstand tussen windturbines: 3 maal rotordiameter.

Daarnaast worden de uitgangspunten uit het RES 1.0 gevolgd, zijnde:
- grootschalige infrastructuur, zoals de A15/Betuwelijn en A2/spoorlijn, Amsterdam-Rijnkanaal;
- aansluiting bij bestaande windparken en lopende ontwikkelingen;
- provinciale wegen met oost-westelijke oriëntatie;
- mogelijkheid af te wijken van de veiligheidscontour rond bovengrondse hoogspanningslijnen;
- de veiligheidsafstanden tot de spoorwegen zijn uitgesloten voor de plaatsing van windturbines.

4.2 Kansen- en belemmeringenkaarten

De ontwikkeling van windturbines is niet overal mogelijk. Wet- en regelgeving en beleidskaders stellen eisen of voorwaarden aan de ontwikkeling van duurzame energie binnen de RES1.0-gebieden. Deze eisen en voorwaarden zijn vertaald in kansen- en belemmeringenkaarten. Deze kaarten helpen bij het bepalen van de gebieden binnen het onderzoeksgebied waar geen windenergie ontwikkeld kan worden (deze gebieden hoeven niet onderzocht te worden) of waar de ontwikkeling voor windenergie aan aanvullende voorwaarden moet voldoen.

4.2.1 Belemmeringen

Voor de ontwikkeling van kansen- en belemmeringenkaarten is onderscheid gemaakt tussen harde belemmering (nee) en zachte belemmeringen (nee, tenzij of ja, mits).

Harde belemmeringen
Bij harde belemmeringen is het niet mogelijk om windturbines te plaatsen. Er zijn twee typen harde belemmering:
- fysieke belemmeringen (er kan fysiek geen turbine worden geplaatst omdat het terrein ongeschikt is of er al bebouwing gerealiseerd is);
- beperkingen vanuit wet- en regelgeving: dit geldt onder andere voor geluid, veiligheid en infrastructuur.

Een voorbeeld van een harde belemmering is woningen: het is niet mogelijk een windturbine te plaatsen in de buurt van woningen door veiligheids- en geluidsafstanden. Daarnaast is een woning zelf een fysiek object.

Zachte belemmeringen

Bij zachte belemmeringen is het alleen mogelijk om windturbines te plaatsen als aan aanvullende voorwaarden voldaan wordt. Zachte belemmeringen (nee, tenzij en ja, mits) zijn:

- adviesafstanden die voortkomen uit beleid en regelgeving die afwijkingen mogelijk maken;
- belemmeringen vanuit beleid.

Een voorbeeld van een zachte belemmering is de veiligheidscontour rond snelwegen: deze is opgenomen in de Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW2020), maar in de praktijk zijn er onder voorwaarden mogelijkheden om hiervan af te wijken.

4.2.2 Belemmeringenkaarten

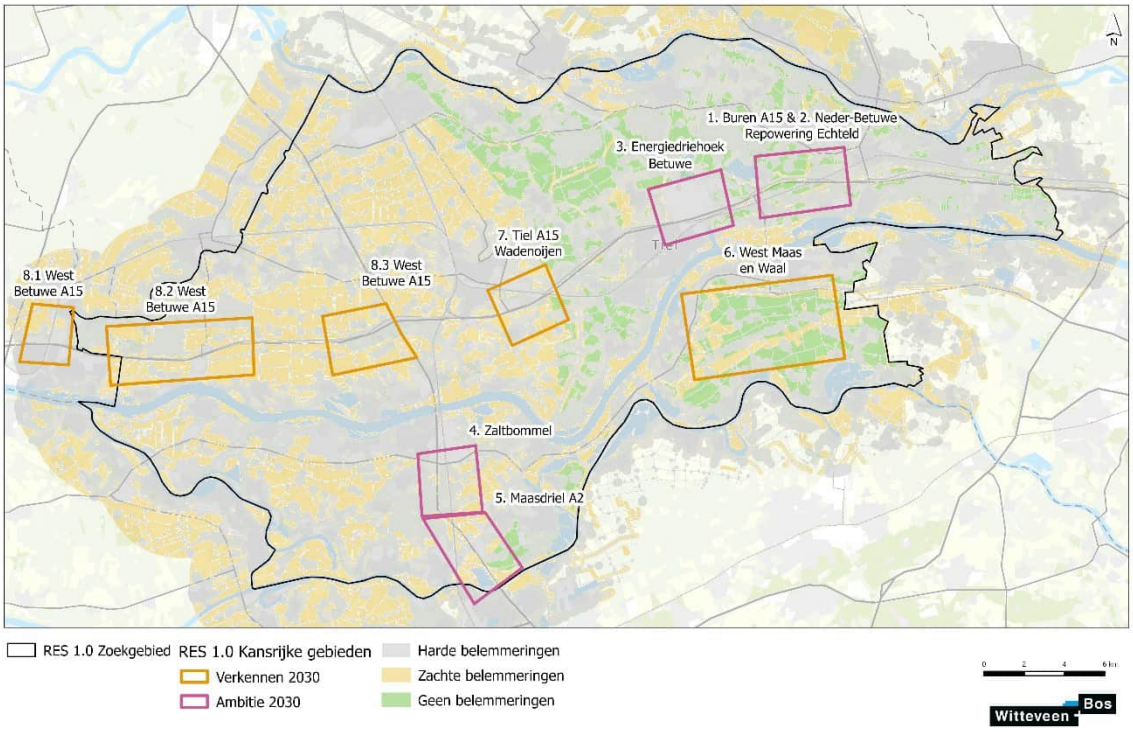
Door de harde en zachte belemmeringen binnen het onderzoeksgebied te combineren op één kaart wordt inzichtelijk welke gebieden:

- binnen het onderzoeksgebied voor windenergie worden uitgesloten die niet kansrijk zijn voor de ontwikkeling van windturbines (harde belemmeringen);
- onder bepaalde voorwaarden kansrijk zijn (zachte belemmeringen), en;
- geen harde en zachte belemmeringen kennen (geen belemmeringen).

De harde en zachte belemmeringen zijn met behulp van geografisch informatiesysteem (GIS) op kaarten in beeld gebracht. Een overzicht van alle belemmeringen (harde en zachte) zijn opgenomen in bijlage I. Het resultaat hiervan zijn kaarten voor windturbines, waarop de verschillende gebieden zijn weergegeven. Deze kaarten geven daarmee een beeld van de zoekruimte binnen het onderzoeksgebied en vormt de basis voor de locatieonderbouwing.

Afbeelding 4.1 toont de harde en zachte belemmeringen, en de potentiële gebieden voor windenergie binnen de kansrijke gebieden in het RES 1.0 zoekgebied Fruitdelta Rivierenland.

Afbeelding 4.1 Harde en zachte belemmeringen, en potentiële gebieden binnen de kansrijke gebieden van RES 1.0 Fruitdelta Rivierenland, Gelderland



5 BEOORDELING KANSRIJKE GEBIEDEN BINNEN RES 1.0 ZOEKGEBIED

5.1 Onderzoeksaanpak en beoordeling

Op basis van de harde en zachte belemmeringen worden potentiële zoekgebieden voor opwek van windenergie in kaart gebracht. Onderstaande paragrafen bieden inzicht in de manier waarop de effecten zijn onderzocht en de wijze waarop de beoordeling plaats vindt voor de thema's energieopbrengst, leefomgeving, natuur en landschap. Dit is de eerste stap in de vergelijking van kansrijke gebieden om te komen tot de locatiekeuze. In het vervolgproces vindt een verdere trechtering plaats aan de hand van een alternatievenontwikkeling, via een planMER naar een voorkeursalternatief (VKA). In dit proces wordt de beschikbare ruimte voor windturbines verder verfijnd waardoor er uiteindelijk minder ruimte beschikbaar is dan op basis van deze analyse blijkt.

5.1.1 Energieopbrengst

De potentiële energieopbrengst van een kansrijk gebied is bepaald door modelmatig het gebied in te vullen met windturbines, waarbij een onderlinge afstand van 3 maal de rotordiameter aangehouden wordt. Het mogelijke aantal turbines wordt vermenigvuldigd met 5,5 MW om te bepalen wat de maximale potentiële opbrengst is, bedoeld om gebieden met elkaar te vergelijken. Zoals in 4.1 is gesteld wordt uitgegaan van minimaal 7 turbines per windpark.

De beoordelingsschaal voor de energieopbrengst is als volgt opgebouwd:

Tabel 5.1 Beoordelingsschaal potentiële energieopbrengst wind in kansrijke gebieden

Potentiële energieopbrengst (MW)	Score	Betekenis
< 50	+	positief
50 - 100	+ / ++	positief tot zeer positief
> 100	++	zeer positief

5.1.2 Leefomgeving

Binnen thema leefomgeving wordt gekeken naar effecten van geluid en slagschaduw. In gebieden met meer omwonenden zullen effecten van geluid en slagschaduw groter zijn. Daarom wordt als maatstaf gekeken naar het aantal woningen binnen een straal van 1 km rondom het kansrijke gebied. Omdat de locaties van omvang verschillen, is het aantal woningen binnen een straal van 1 km gedeeld door de energieopbrengst (MW) van het betreffende kansrijke gebied.

Tabel 5.2 Beoordelingsschaal leefomgeving in en rondom kansrijke gebieden, RES 1.0 Fruitdelta Rivierenland, Gelderland

Beoordelingscriteria	Neutraal (0)	Licht negatief (0/-)	Negatief (-)
aantal woningen binnen 1 km-buffer per MW	0 - 5	5 - 20	20 >

Bij dit thema moet weliswaar rekening worden gehouden met het feit dat het effect op de leefomgeving niet alleen afhankelijk is van het aantal woningen nabij een voorgenomen windpark. Zo is bij een hoge dichtheid aan bebouwing de hoeveelheid geluid en slagschaduw niet overal gelijk: bebouwing rondom woonkernen kunnen een afschermende werking geven, waardoor de invloed op de woonkernen minder is dan op de buitenrand.

Ditzelfde geldt ook voor bedrijventerreinen en grootschalige infrastructuur. Daarnaast speelt ook de spreiding van woningen mee, waardoor verschillen kunnen zijn in de beleving van impact door geluid en slagschaduw. In deze locatieonderbouwing is deze nuance niet meegenomen.

5.1.3 Natuur

Dier- en plantensoorten kunnen effecten ervaren van windparken. Ze kunnen verstoord worden, een aanvaring krijgen, of hun leefgebied verliezen. Vooral vogels en vleermuizen zijn gevoelig voor verstoring. In de beoordeling van het aspect natuur is gekeken naar de afstand vanaf de buitenrand van kansrijke gebieden tot natuurgebieden waar effecten verwacht worden op vogels en vleermuizen, in dit geval zijn dit Natura 2000-gebieden met een vogelrichtlijn en weidevogelgebieden. Gebieden dichter bij deze natuurgebieden hebben een grotere kans om verstorende of vernietigende werking te hebben, en daarmee effect te hebben op de instandhoudingsdoelstellingen of gebiedsspecifieke waarden.

Tabel 5.3 toont de beoordelingsschaal op basis van de afstand van kansrijke gebieden tot natuurgebieden.

Tabel 5.3 Afstand tussen natuurgebieden en kansrijke gebieden, RES 1.0 Fruitdelta Rivierenland, Gelderland

Beoordelingscriteria	Geen effect	Licht negatief	Negatief
afstand tot Natura 2000 (km)	> 8	1 - 8	< 1
afstand tot weidevogelgebieden (km)	> 1	0,5-1	< 0,5

5.1.4 Landschap

Landschap wordt beoordeeld op gemeentelijk en provinciaal beleid ten aanzien van waardevolle open gebieden en Nationale Landschappen.

Waardevolle open gebieden
Zowel de Provincie Gelderland als de gemeenten in RES regio Fruitdelta Rivierenland beschouwen de openheid van het landschap als een kernkwaliteit. Zij streven ernaar dit open karakter te behouden. Echter, ook kleine ingrepen kunnen het open karakter al aantasten, waardoor het een kwetsbare kernkwaliteit is.

Nationale Landschappen
Ook zijn gebieden in de provincie aangewezen als Nationale Landschappen, op basis van unieke en/of nationaal kenmerkende kwaliteiten. Daarbij wordt ook gekeken naar bijzondere en recreatieve kwaliteiten.

Provinciaal ruimtelijk beleid
Zoals aangestipt in 2.2 en 4.2.1 wordt ook rekening gehouden met het combineren met de volgende elementen: infrastructuur, regionale bedrijventerreinen, intensiveringsgebieden glastuinbouw, agrarische productielandschappen.

Beoordelingsschaal
Op basis van bovenstaande aspecten is onderstaande beoordelingsschaal opgebouwd, waarbij wordt gekeken hoe de kansrijke gebieden uit de RES1.0 liggen ten opzichte van landschappelijk waardevolle gebieden, en of ze een combinatie kunnen vormen met andere functies.

Tabel 5.4 Beoordelingsschaal effecten op landschap

Beoordelingscriteria	Score	Verklaring
afstand tussen waardevolle open gebieden/ Nationale Landschappen en kansrijke gebieden > 5 km en mogelijke combinatie met andere functies	0	neutraal
afstand tussen waardevolle open gebieden/ Nationale Landschappen en kansrijke gebieden tussen 1 en 5 km of mogelijke combinatie met andere functies	0/-	licht negatief
afstand tussen waardevolle open gebieden/ Nationale Landschappen en kansrijke gebieden kleiner dan 1 km of geen mogelijke combinatie met andere functies	-	negatief

5.2 Resultaten per milieuthema

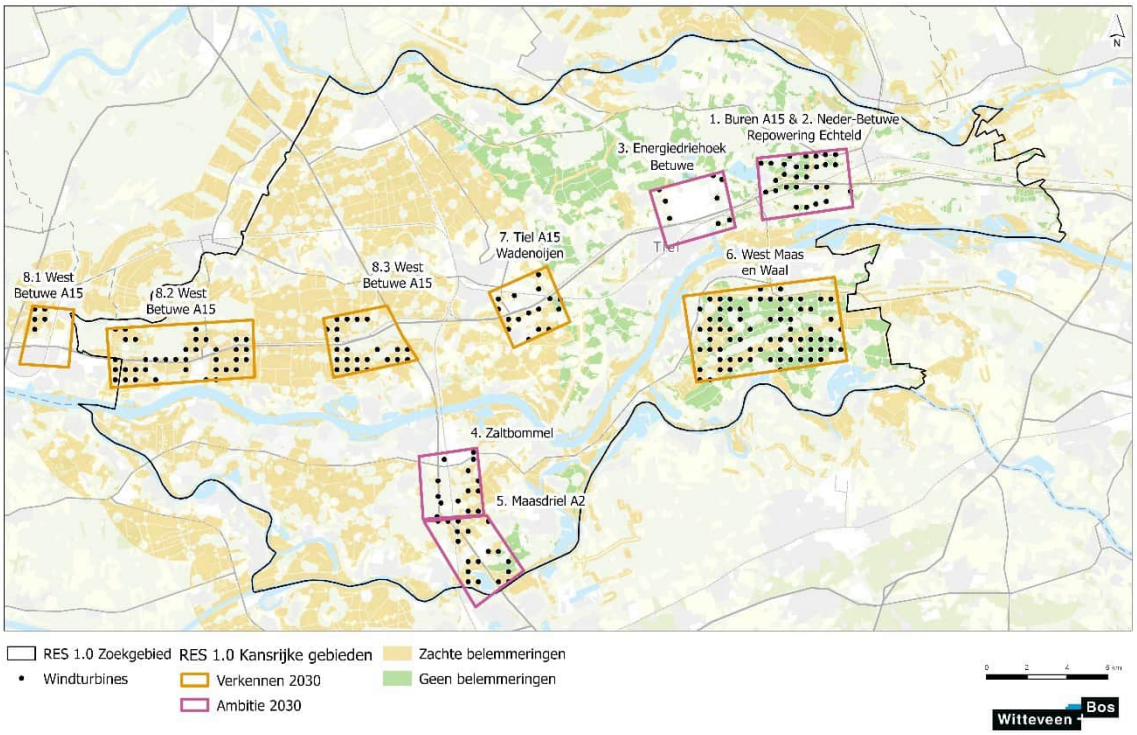
5.2.1 Energieopbrengst

Afbeelding 5.1 laat het aantal windturbines zien en wat de energieopbrengst is per kansrijk gebied voor windenergie, binnen RES 1.0. De turbines zijn geplaatst in gebieden met zachte belemmeringen (geel) en gebieden waar op voorhand geen belemmeringen geïdentificeerd zijn (groen).

Tabel 5.5 geeft een overzicht van het maximaal aantal windturbines weer, op basis van de locaties binnen de kansrijke gebieden die zachte dan wel geen belemmeringen met zich mee brengen. Hieruit valt te lezen dat het gebied 6 - West Maas en Waal de hoogste opbrengst heeft, gevolgd door 8.1 - West Betuwe A15. Als derde volgt gebied 1 - Buren A15 en 2 - Neder-Betuwe Repowering Echteld.

Hierbij moet de kanttekening geplaatst worden dat het om een theoretisch maximale energieopbrengst, zonder rekening te houden met landschappelijke inpassing, draagvlak en andere lokale omstandigheden. Het uiteindelijke aantal te plaatsen windturbines zal lager zijn. In de verdere planuitwerking wordt voor de uiteindelijke locatie uitgegaan van alle relevante belemmeringen en randvoorwaarden.

Afbeelding 5.1 Aantal windturbines en energieopbrengst per kansrijk gebied, RES 1.0 regio Fruitdelta Rivierenland, Gelderland



Tabel 5.5 Maximaal aantal windturbines en energieopbrengst per kansrijk gebied wind energie, RES 1.0 regio Fruitdelta Rivierenland, Gelderland

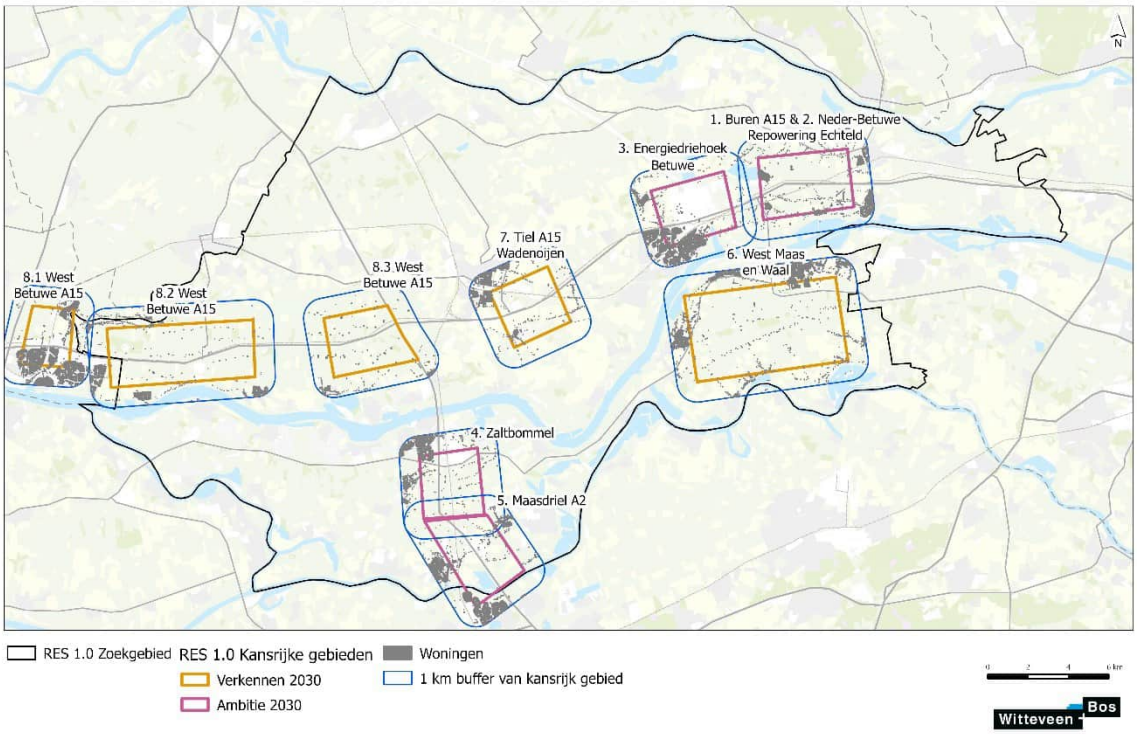
Nr.	Kansrijke gebieden	Aantal windturbines	Opwekcapaciteit (MW)	Energieopbrengst (TWh/jaar)
1 & 2	1 - Buren A15 & 2 - Neder-Betuwe Repowering Echteld	28	154	0,56
3	Energiedriehoek Betuwe (Buren, Tiel en Neder-Betuwe)	8	44	0,16
4	Zaltbommel	14	77	0,28
5	Maasdriel A2	18	99	0,36
6	West Maas en Waal	72	396	1,44
7	Tiel A15 Wadenoijen	16	88	0,32
8.1	West Betuwe A15	5	28	0,10
8.2	West Betuwe A15	37	204	0,74
8.3	West Betuwe A15	23	127	0,46

5.2.2 Leefomgeving

Voor de beoordeling van de effecten op de leefomgeving wordt gekeken naar het aantal woningen per MW energieopbrengst. Afbeelding 5.2 toont de woningen in een straal van 1 kilometer rondom de kansrijke gebieden.

Tabel 5.6 geeft het aantal woningen binnen de kansrijke gebieden (kolom 3), en het totaal met de woningen binnen de 1 km-buffer vanaf de buitenrand van de kansrijke gebieden.

Afbeelding 5.2 Aantal woningen ten opzichte van buitenrand kansrijke gebieden voor wind energie, RES 1.0 regio Fruitdelta Rivierenland, Gelderland



Tabel 5.6 Aantal woningen binnen kansrijke gebieden, en totaal met de woningen binnen de 1 km-buffer vanaf de buitenrand van de kansrijke gebieden, RES 1.0 regio Fruitdelta Rivierenland, Gelderland

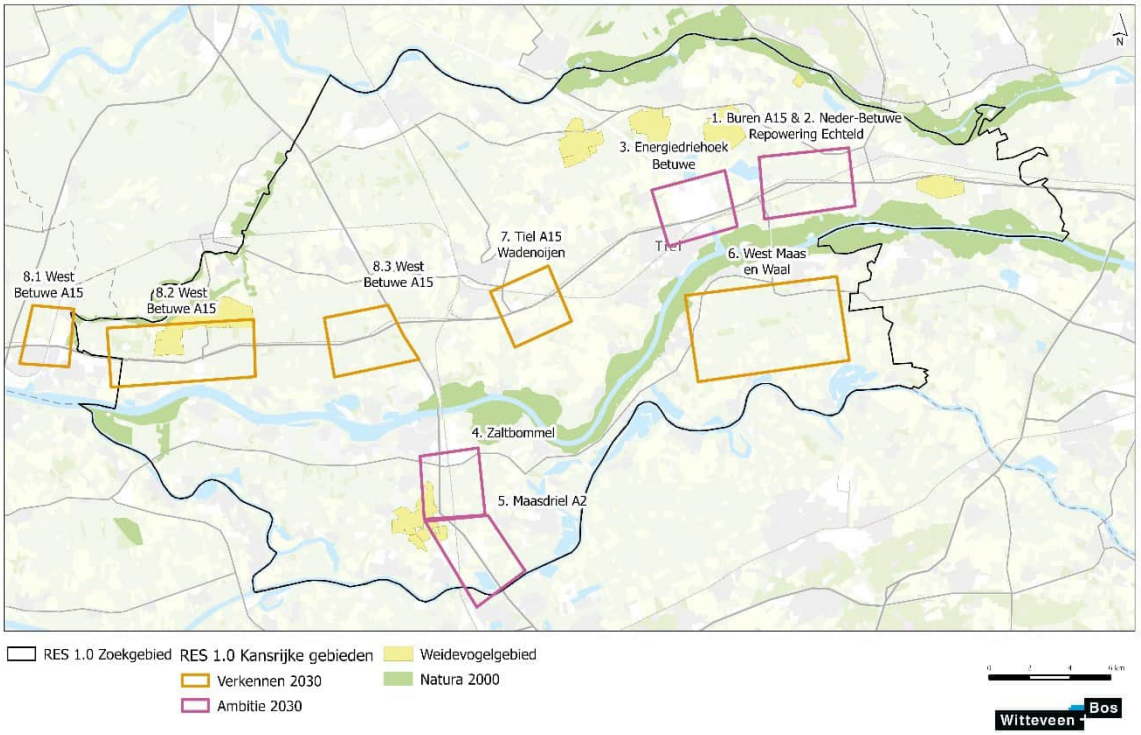
Nr.	Naam	Aantal woningen binnen 1 km-buffer	per MW
1. & 2.	Buren A15 & Neder-Betuwe Repowering Echteld	2.550	18,21
3.	Energiedriehoek Betuwe	5.928	148,20
4.	Zaltbommel	3.451	49,30
5.	Maasdriel A2	5.624	62,49
6.	West Maas en Waal	5.100	14,17
7.	Tiel A15 Wadenoijen	2.902	36,28
8.1	West Betuwe A15	6.315	225,54
8.2	West Betuwe A15	3.372	34,86
8.3	West Betuwe A15	625	4,92

De resultaten laten zien dat gebied 8.1 - West Betuwe A15 het hoogste aantal woningen heeft binnen een straal van 1 km rondom het gebied. Gebied 8.3 - West Betuwe A15 laat het laagste aantal woningen per MW zien.

5.2.3 Natuur

Voor het aspect natuur is bekeken wat de afstand is tot Natura2000-gebieden en weidevogelgebieden vanaf kansrijke gebieden voor wind energie. Op basis van een GIS-analyse is dit in onderstaande afbeelding 5.3 inzichtelijk gemaakt. Tabel 5.7 geeft de afstanden tot de natuurgebieden weer.

Afbeelding 5.3 Natuurgebieden binnen zoekgebied windenergie RES 1.0 regio Fruitdelta Rivierenland, Gelderland



Tabel 5.7 Afstand (km) tussen natuurgebieden en kansrijke gebieden windenergie RES 1.0 regio Fruitdelta Rivierenland, Gelderland

Nr.	Kansrijk gebied	Afstand (km) tot Natura 2000	Afstand (km) tot Weidevogelgebieden
1. & 2.	Buren A15 & Neder-Betuwe Repowering Echteld	0,2	1,2
3.	Energiedriehoek Betuwe (Buren, Tiel en Neder-Betuwe)	0,1	0,8
4.	Zaltbommel	0,3	0
5.	Maasdriel A2	3,5	0
6.	West Maas en Waal	0	5,8
7.	Tiel A15 Wadenoijen	2,0	4,9
8.	8.1 West Betuwe A15	0	4,1
	8.2 West Betuwe A15	0	0
	8.3 West Betuwe A15	1,5	3,6

In een aantal gevallen is de afstand tot de natuurgebieden 0 km. Dat betekent dat deze gebieden voor een deel overlappen met natuurgebied. Dit geldt voor gebied 6 - West Maas en Waal, en 8.1 en 8.2 - West Betuwe A15. In het geval van gebied 8.2 - West Betuwe A15 is ook de afstand tot een weidevogelgebied 0 km. Ook voor gebied 4 - Zaltbommel en 5. Maasdriel A2 is de afstand tot weidevogelgebieden 0 km.

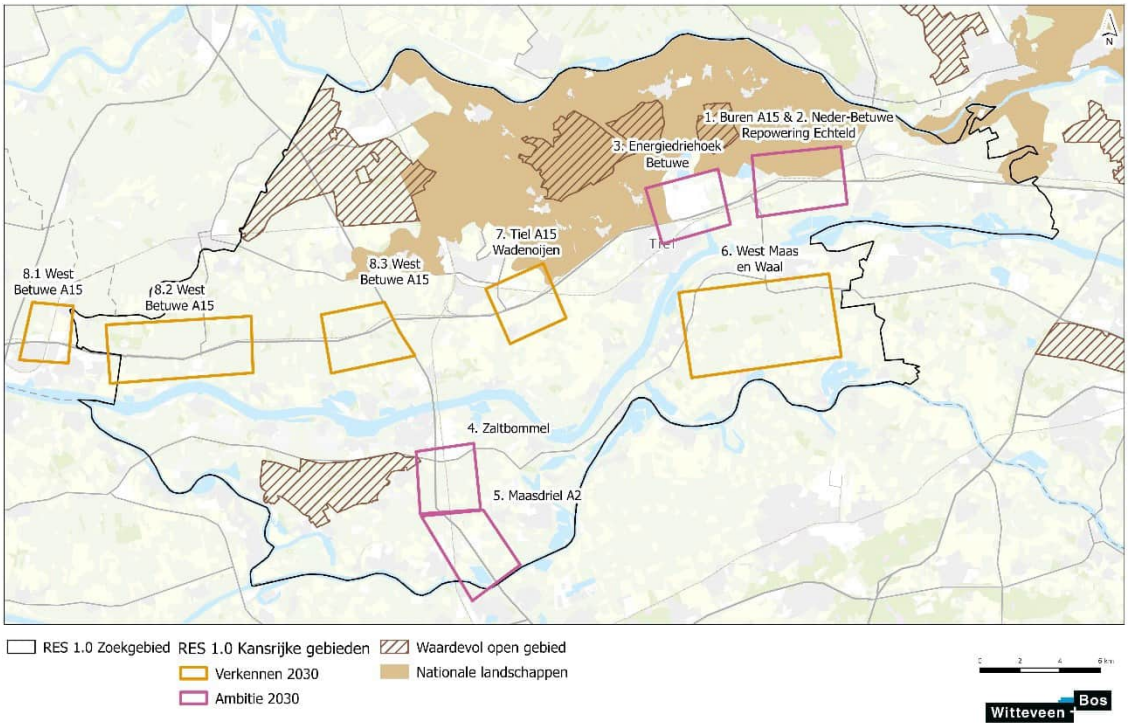
5.2.4 Landschap

Voor het aspect landschap is bekeken wat de afstand is tot waardevolle open gebieden en/of nationaal landschap vanaf kansrijke gebieden voor wind energie.

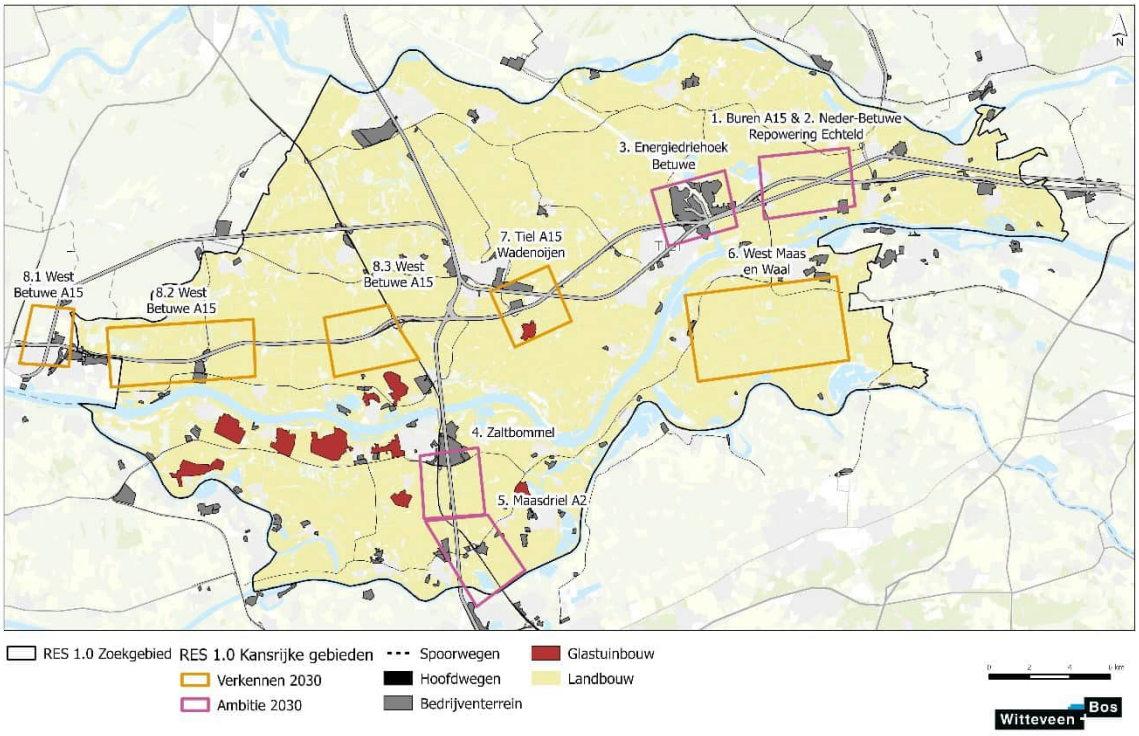
Op basis van een GIS-analyse is dit in onderstaande afbeelding 5.4 inzichtelijk gemaakt. Zichtbaar is bijvoorbeeld dat een groot deel van het noorden van de regio als nationaal landschap Rivierengebied is aangeduid.

Afbeelding 5.5 laat zien waar grootschalige infrastructuur zoals spoorwegen, hoofdwegen, hoofdwaterwegen, en bedrijvigheid zoals bedrijventerrein, landbouw, en glastuinbouw zich bevinden ten opzichte van de kansrijke gebieden. Op basis hiervan kan een beeld gevormd worden hoe de mogelijke positionering van windturbines zich verhoudt tot deze elementen in het landschap.

Afbeelding 5.4 Waardevolle open gebieden en/of nationaal landschap en kansrijke gebieden wind energie, RES 1.0 regio Fruitdelta Rivierenland, Gelderland



Afbeelding 5.5 Bestaande grootschalige infrastructuur en bedrijvigheid, en kansrijke gebieden wind energie, RES 1.0 regio Fruitdelta Rivierenland, Gelderland



Tabel 5.8 geeft de afstanden tot de waardevolle open gebieden en/of nationaal landschap weer. Alleen gebied 4 - Zaltbommel heeft een afstand van 0 km tot een waardevol open gebied. 1 & 2 - Buren A15 & Neder-Betuwe Repowering Echteld en 3 - Energiedriehoek Betuwe zitten op 0 km van een nationaal landschap verwijderd.

Tabel 5.8 Afstand tussen waardevolle open gebieden en/of nationaal landschap en kansrijke gebieden windenergie RES 1.0 regio Fruitdelta Rivierenland, Gelderland

Nr.	Kansrijke gebieden	Afstand (km) tot Waardevol open gebied	Afstand (km) tot Nationale landschappen	Potentie voor landschappelijke inpassing, in combinatie met
1. & 2.	Buren A15 & Neder-Betuwe Echteld	1,2	0	infra, landbouw
3.	Energiedriehoek Betuwe	0,8	0	infra en bedrijventerrein
4.	Zaltbommel	0	8,5	infra, bedrijventerrein
5.	Maasdriel A2	2,3	11,7	infra, bedrijventerrein
6.	West Maas en Waal	6,7	3,5	landbouw
7.	Tiel A15 Wadenoijen	3,2	0	infra, bedrijventerrein, glastuinbouw
8.	8.1 West Betuwe A15	9,0	13,7	infra, bedrijventerrein
	8.2 West Betuwe A15	3,7	5,0	infra, bedrijventerrein, landbouw
	8.3 West Betuwe A15	3,6	1,4	infra, landbouw

5.3 Beoordeling per Kansrijk Gebied

In deze paragraaf worden de in 5.2 behandelde thema's als volgt per kansrijk gebied behandeld:
1 een korte beschrijving van het kansrijke gebied;
2 een samenvatting van de beoordeling per milieuthema, waarbij de belemmeringen- en kansenkaart wordt betrokken.

5.3.1 Kansrijke gebieden 1 - Buren A15 en 2 - Neder-Betuwe Repowering Echteld

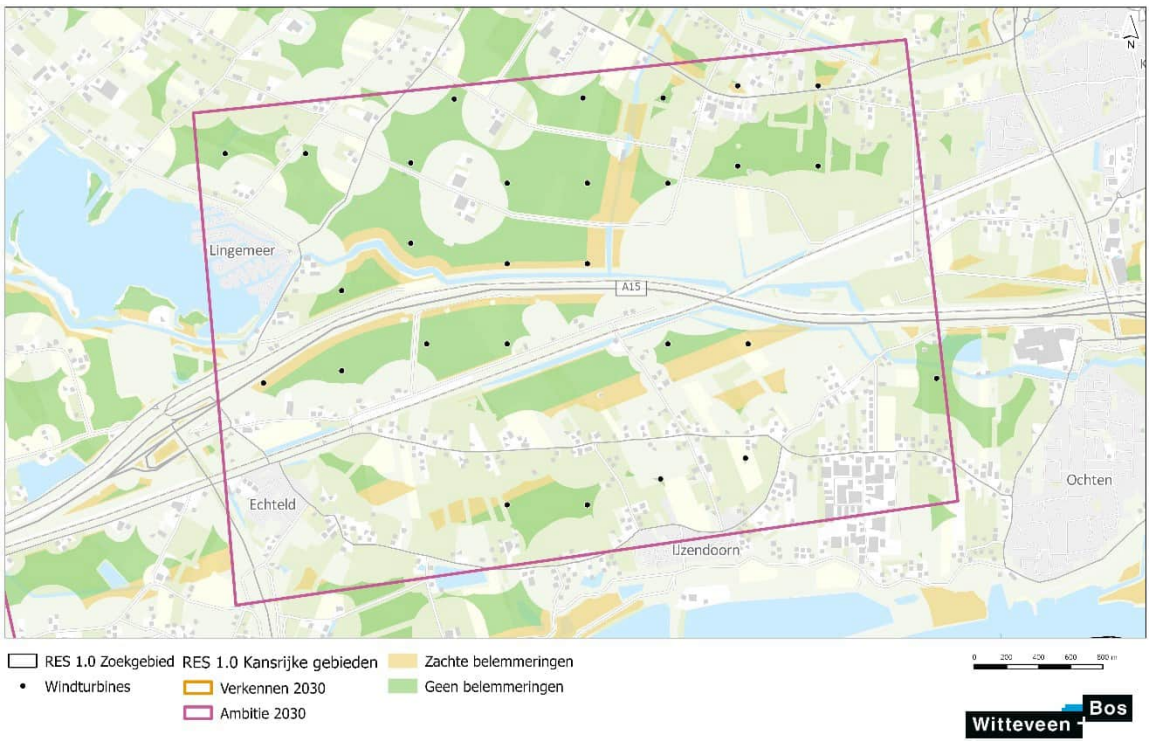
Zoals in RES 1.0 staat beschreven biedt dit kansrijke gebied Buren A15 kansen langs de A15. Dit sluit aan bij het ruimtelijke principe om de grootschalige infrastructuur als ruggengraat te gebruiken voor duurzame energieontwikkeling. De netaansluiting is goed te regelen via onderstation Tiel. Daarbij is het maatschappelijk draagvlak relatief goed.

De ontwikkeling in Buren A15 wordt beschouwd in samenhang met de gemeente Neder-Betuwe aan de overkant van de snelweg. Hier wordt in het kansrijke Neder-Betuwe Repowering Echteld vóór 2030 de bestaande vier windturbines langs de A15 afgeschreven en ontmanteld. Hiervoor in de plaats worden vijf nieuwe, moderne turbines verwacht. Landschappelijk is dat een logische keuze en het past binnen de landschappelijke prioriteit voor de A15. Het draagvlak is naar verwachting relatief groot, omdat er op deze locatie al turbines staan. De locatie is opgenomen in de vastgestelde klimaatnota van de gemeente Neder-Betuwe.

Samenvatting uitkomsten analyse
Afbeelding 5.6 geeft zowel de belemmeringen en kansen in het gebied weer.

Tabel 5.9 geeft een samenvatting van de effectbeoordeling op de verschillende thema's.

Afbeelding 5.6 Belemmeringen- en kansenkaart windenergie kansrijk gebied 1 - Buren A15 en 2 - Neder-Betuwe Repowering Echteld



Tabel 5.9 Samenvatting effectbeoordeling per thema kansrijk gebied 1 - Buren A15 en 2 - Neder-Betuwe Repowering Echteld

Thema	Score	Toelichting
Energieopbrengst	++	zeer positief
Leefomgeving	0/-	licht negatief
Natuur	-	negatief
Landschap	0/-	licht negatief

Volgens het GIS-model biedt dit gebied ruimte voor 28 windturbines. Met een opwekcapaciteit van 140 MW scoort dit kansrijke gebied zeer positief. Leefomgeving scoort licht negatief op het aantal woningen binnen een straal van 1 km in verhouding tot het aantal MW. Het gebied licht relatief dicht bij Natura 2000-gebied Rijntakken (-). Het gebied overlapt voor een deel met Nationaal Landschap Rivierengebied. Er zijn combinatiemogelijkheden met infrastructuur en landbouw.

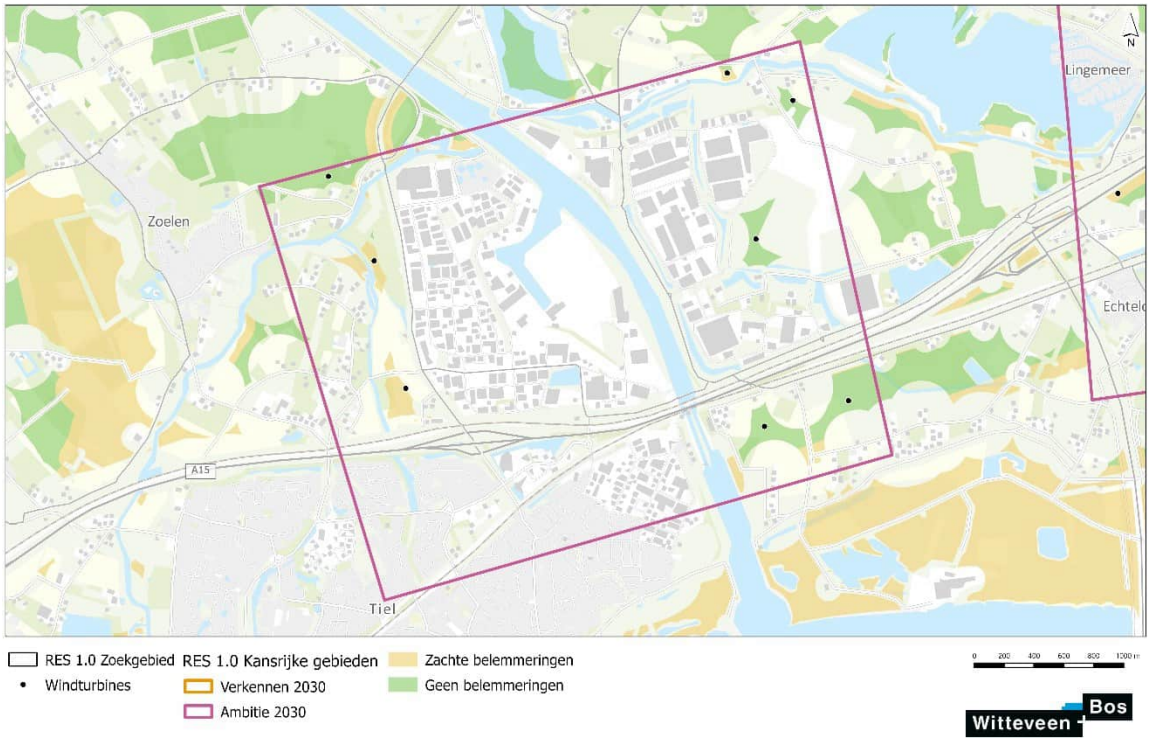
5.3.2 Kansrijk gebied 3 - Energiedriehoek Betuwe

In de Energiedriehoek (Medel/Kellen en omgeving) hebben de drie gemeenten Tiel, Neder-Betuwe en Buren onderzoek laten uitvoeren naar de mogelijkheden voor opwekking van duurzame energie. In een vervolgonderzoek zullen ook de kansen voor opslag in beeld worden gebracht. De locatie past goed in het ruimtelijk principe om windenergie te koppelen aan grootschalige infrastructuur en de daarbij horende industrie- en bedrijventerreinen. Daarnaast is het maatschappelijk draagvlak relatief goed: deelnemers aan de ateliers en enquêtes vinden dit een logische plek. De aansluitingen op het net van Liander zijn goed te realiseren (onderstation Tiel).

De vraag bij dit kansrijke gebied is wel of er daadwerkelijk genoeg ruimte is vanwege bijvoorbeeld afstanden tot bebouwing. Het overleg met het bedrijfsleven moet nog worden opgestart. De gemeente Tiel is gestart met ontwikkeling van beleid voor zon en wind.

Samenvatting uitkomsten analyse
Afbeelding 5.7 geeft zowel de belemmeringen en kansen in het gebied weer volgens het GIS-model.
Tabel 5.10 geeft een samenvatting van de scores op de verschillende thema's.

Afbeelding 5.7 Belemmeringen- en kansenkaart windenergie kansrijk gebied 3 - Energiedriehoek Betuwe



Tabel 5.10 Samenvatting effectenbeoordeling per thema, kansrijk gebied 3. Energiedriehoek Betuwe

Thema	Score	Toelichting
Energieopbrengst	+	positief
Leefomgeving	-	negatief
Natuur	-	negatief
Landschap	-/0	licht negatief

Volgens het GIS-model biedt dit gebied ruimte voor 8 windturbines. Hiervan zijn zes geplaatst op agrarisch grondgebied, ofwel locaties zonder belemmeringen (groen). Twee turbines zijn gepositioneerd in locaties met zachte belemmeringen (geel), ingesloten tussen de Dode Linge en de N835.

Op het vlak van leefomgeving scoort dit gebied negatief. Er zijn relatief veel woningen aanwezig per MW. De afstanden tot Natura2000-gebied Rijntakken en weidevogelgebied (ten noordoosten) is bij beiden minder dan 1 km, en wordt hiermee negatief beoordeeld. Ten westen van dit gebied licht een deel van Nationaal Landschap Rivierenland in dit kansrijke gebied.

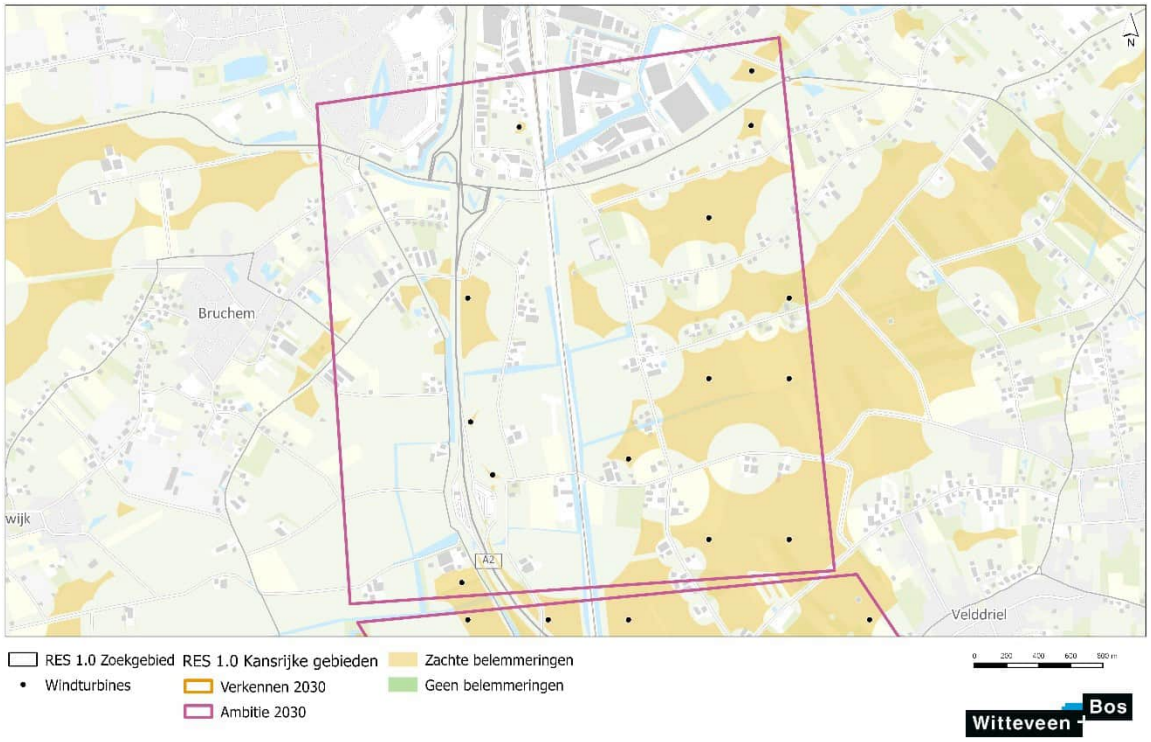
5.3.3 Kansrijk gebied 4 - Zaltbommel

Zoals in RES 1.0 staat beschreven dat het zon- en windbeleid van Zaltbommel (18 maart 2021) voorwaarden schept waaraan wind- en zonenergieprojecten moeten voldoen, en dat deze volgens een tendermethodiek geselecteerd worden. Hierbij zijn participatie, de zon- en windladder en goede landschappelijke inpassing belangrijke punten. Vanuit maatschappelijk draagvlak geeft Zaltbommel de voorkeur aan windturbines langs infrastructuur.

Samenvatting uitkomsten analyse

Afbeelding 5.8 geeft zowel de belemmeringen en kansen in het gebied weer volgens het GIS-model. Tabel 5.11 geeft een samenvatting van de scores op de verschillende thema's. De detail resultaten zijn te vinden in bijlage II.3.

Afbeelding 5.8 Belemmeringen- en kansenkaart windenergie kansrijk gebied 4 - Zaltbommel



Tabel 5.11 Samenvatting effectbeoordeling per thema, kansrijk gebied 4 - Zaltbommel

Thema	Score	Toelichting
Energieopbrengst	+/++	positief tot zeer positief
Leefomgeving	-	negatief
Natuur	-	negatief
Landschap	-/0	licht negatief

Volgens het GIS-model biedt dit gebied ruimte voor 14 windturbines, op locaties met zachte belemmeringen (geel).

Met een opwekcapaciteit van 70 MW scoort dit kansrijke gebied positief tot zeer positief. Op het vlak van leefomgeving scoort dit gebied negatief op het aantal woningen per MW. De afstanden tot Natura 2000-gebied is minder dan 1 km, en wordt hiermee negatief beoordeeld. Het gebied overlapt voor een deel met waardevol open gebied (-/0).

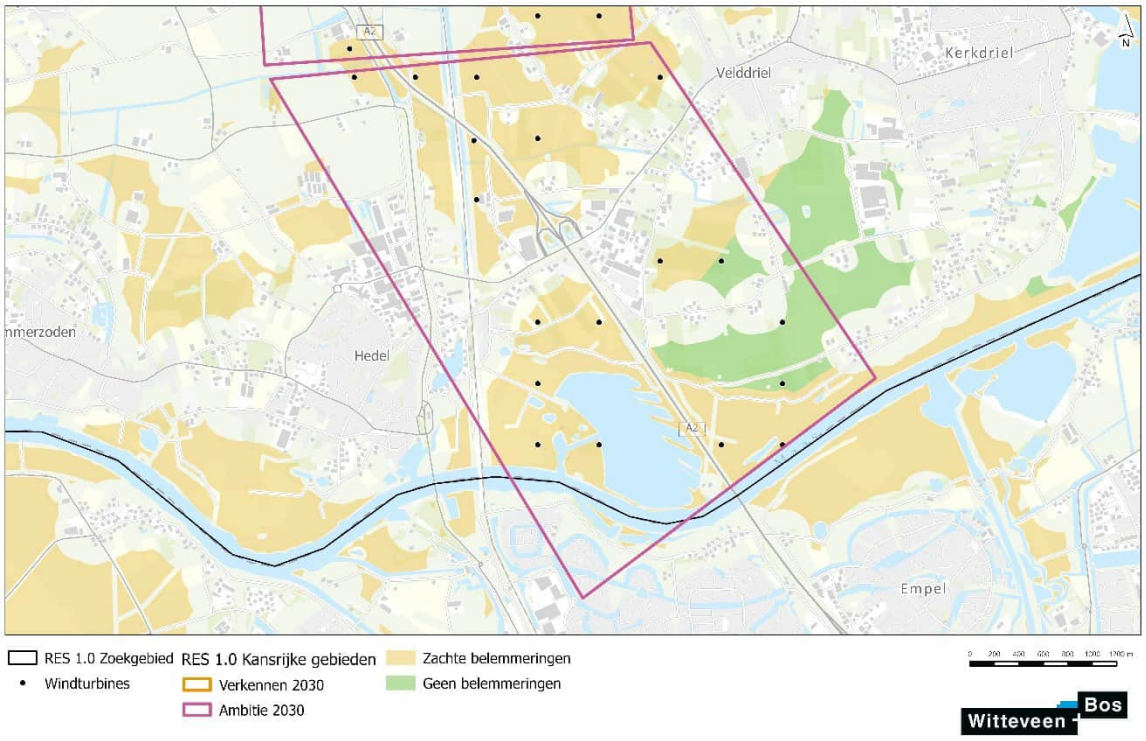
5.3.4 Kansrijk gebied 5 - Maasdriel A2

Zoals in RES 1.0 staat beschreven is er langs de A2, in het verlengde van de windturbines in ontwikkeling bij Zaltbommel en Maasdriel, ruimte voor enkele extra turbines. Het in voorbereiding zijnde beleid voor zonne- en wind energie in Maasdriel kan hier een basis voor zijn. De aansluiting op het elektriciteitsnet lijkt vooralsnog haalbaar. Door de ligging van het zoekgebied langs de spoorlijn en de A2 is in Maasdriel voor deze locatie het meeste draagvlak te verwachten. Bij een concrete locatiekeuze voor windturbines wordt aandacht gevraagd voor overleg met defensie in verband met het aanwezige laagvlieggebied.

Samenvatting uitkomsten analyse

Afbeelding 5.9 geeft zowel de belemmeringen en kansen in het gebied weer volgens het GIS-model. Tabel 5.12 geeft een samenvatting van de scores op de verschillende thema's.

Afbeelding 5.9 Belemmeringen- en kansenkaart windenergie kansrijk gebied 5 - Maasdriel A2



Tabel 5.12 Samenvatting uitkomsten analyses per thema, kansrijk gebied 5 - Maasdriel A2

Thema	Score	Toelichting
Energieopbrengst	+/++	positief tot zeer positief
Leefomgeving	-	negatief
Natuur	-	negatief
Landschap	-/0	licht negatief

Op basis van het GIS-model passen maximaal 18 windturbines in dit gebied (zie afbeelding 5.9). De meesten bevinden zich op locaties met zachte belemmeringen (oranje) in agrarisch gebied, vier langs de A2 en twee in het oostelijk deel van het gebied langs de N322.

Met een opwekcapaciteit van 90 MW scoort dit kansrijke gebied positief tot zeer positief. Op thema leefomgeving scoort dit gebied negatief op het aantal woningen per MW. De afstand tot Natura 2000-gebied (3,46 km) is wat groter, maar het gebied overlapt wel voor een deel met weidevogelgebied (-). Op thema landschap scoort het gebied licht negatief. Het ligt binnen zichtafstand van waardevol open gebied. Een combinatie met infrastructuur en bedrijventerreinen is mogelijk.

5.3.5 Kansrijk gebied 6 - West Maas en Waal

Het relatief open komgebied van West Maas en Waal biedt veel ruimte voor wind en zon. Landschappelijk gezien zouden duurzame energieprojecten een nieuwe laag kunnen toevoegen aan het kenmerkende wederopbouwlandschap. De gemeente werkt momenteel aan beleid voor duurzame energie. Voor zon zijn diverse opties mogelijk, voor wind is het komgebied het meest kansrijk. Daarbij zijn twee scenario's mogelijk: langs de wetering en aan de randen van de kom, bij voorkeur gecombineerd met zon op land. In het meest noordelijke zoekgebied kan een relatie worden gelegd met de provinciale weg N322 (Maas en Waalweg/Van Heemstraweg). Daarmee wordt ook aangesloten bij ontwikkelingen ten oosten van de gemeente, bij Beuningen. Voor behoud van oefenruimte voor helikopters heeft Defensie voorkeur voor wind langs de randen van de kom.

Samenvatting uitkomsten analyse

Afbeelding 5.10 geeft zowel de belemmeringen en kansen in het gebied weer volgens het GIS-model. Tabel 5.13 geeft een samenvatting van de scores op de verschillende thema's. De detail resultaten zijn te vinden in bijlage II.5.

Afbeelding 5.10 Belemmeringen- en kansenkaart windenergie kansrijk gebied 6 - West Maas en Waal



Tabel 5.13 Samenvatting effectenbeoordeling per thema, kansrijk gebied 6 - West Maas en Waal

Thema	Score	Toelichting
Energieopbrengst	++	zeer positief
Leefomgeving	-/0	licht negatief
Natuur	-	negatief
Landschap	0/-	licht negatief

Volgens het GIS-model biedt dit gebied ruimte voor 72 windturbines. Het merendeel van het gebied is open landbouwgebied en kent geen belemmeringen.

Met een opwekcapaciteit van 360 MW scoort dit kansrijke gebied zeer positief. In dit gebied is de meeste ruimte voor windenergie. Op thema leefomgeving scoort dit gebied licht negatief op het aantal woningen per MW, in vergelijking met de andere gebieden heeft dit gebied het minste aantal omwonenden. Het gebied overlapt voor een deel met N2000-gebied (-). Op thema landschap scoort het gebied licht negatief. In dit gebied is geen combinatie met infrastructuur mogelijk, maar wel met agrarische productielandschappen.

5.3.6 Kansrijk gebied 7. Tiel A15 Wadenoijen

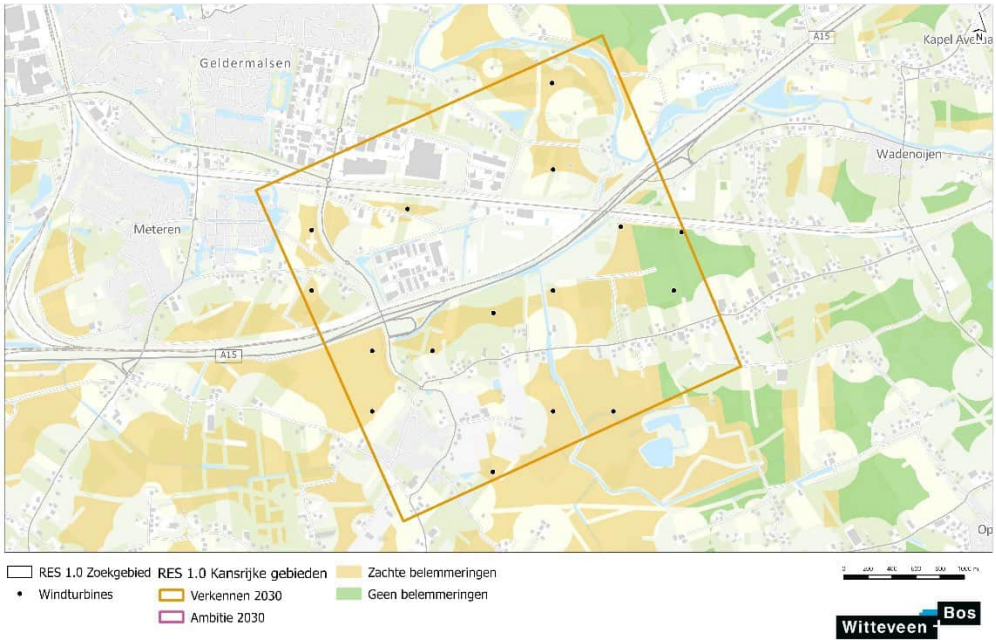
In aansluiting op het energiepark AVRI is aan de overzijde van de A15, op Tiels grondgebied even ten westen van Wadenoijen, ruimte om extra turbines te ontwikkelen. De meningen omtrent deze locatie zijn wisselend: er is vooralsnog weerstand vanuit direct omwonenden. De locatie past goed binnen het ruimtelijk principe om aan te sluiten bij infrastructuur. De aansluiting op het net is relatief minder gunstig.

Samenvatting uitkomsten analyse

Afbeelding 5.11 geeft zowel de belemmeringen als kansen in het gebied weer volgens het GIS-model.

Tabel 5.14 geeft een samenvatting van de scores op de verschillende thema's. De detail resultaten zijn te vinden in bijlage II.6.

Afbeelding 5.11 Kansrijk gebied windenergie 7 - Tiel A15 Wadenoijen



Tabel 5.14 Samenvatting effectenbeoordeling per thema, kansrijk gebied 7 - Tiel A15 Wadenoijen

Thema	Score	Toelichting
Energieopbrengst	+/++	positief tot zeer positief
Leefomgeving	-	negatief
Natuur	0/-	licht negatief
Landschap	0/-	licht negatief

Dit gebied biedt ruimte voor maximaal 16 windturbines. Veertien hiervan zijn gepositioneerd in locaties met zachte belemmeringen (geel), twee zijn geplaatst op locaties zonder belemmeringen (groen).

Met een opwekcapaciteit van 80 MW scoort dit kansrijke gebied positief tot zeer positief. Op thema leefomgeving scoort dit gebied negatief op het aantal woningen per MW. Het gebied ligt relatief ver van natuurgebieden af, waardoor het een licht negatieve beoordeling krijgt. Op thema landschap scoort het gebied negatief, het gebied raakt Nationaal Landschap. Er zijn combinatiemogelijkheden met infrastructuur, bedrijventerrein en glastuinbouw.

5.3.7 Kansrijk gebied 8 - West Betuwe A15

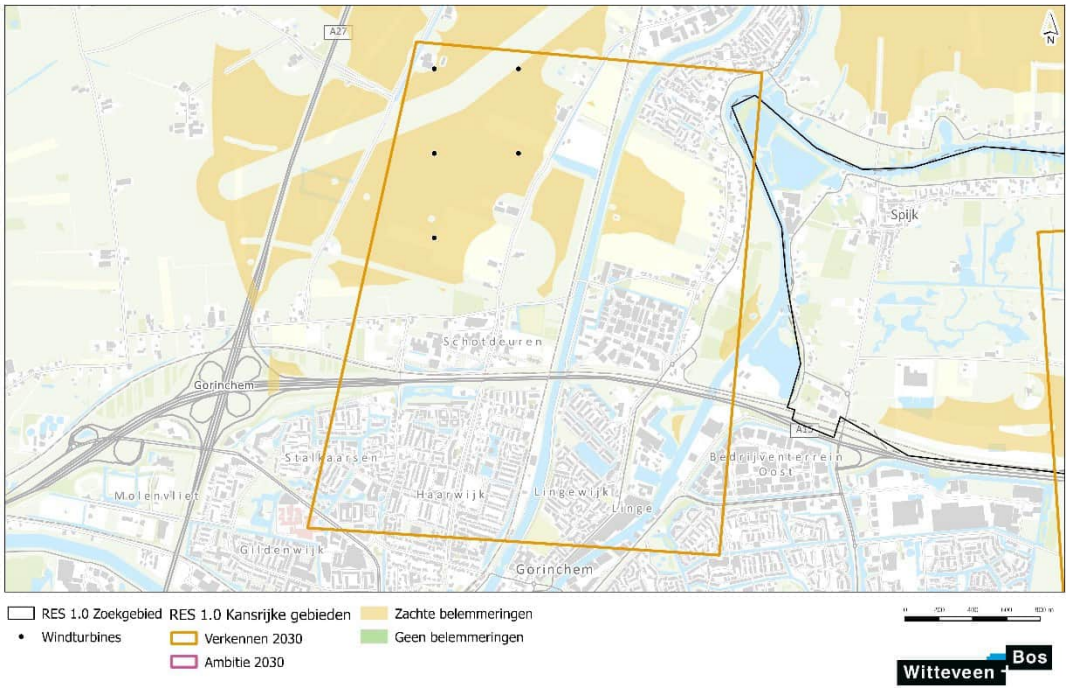
RES 1.0 ziet langs de A15 kansen voor aanvullende windturbines, aansluitend bij Deil en/of bij Gorinchem aan de westkant. Landschappelijk scoort deze locatie hoog. De aansluiting op het elektriciteitsnet is nog een aandachtspunt. Turbines langs de A15 kunnen op een relatief groot maatschappelijk draagvlak rekenen. Deze optie past echter niet bij het huidige coalitieakkoord.

Samenvatting uitkomsten analyse

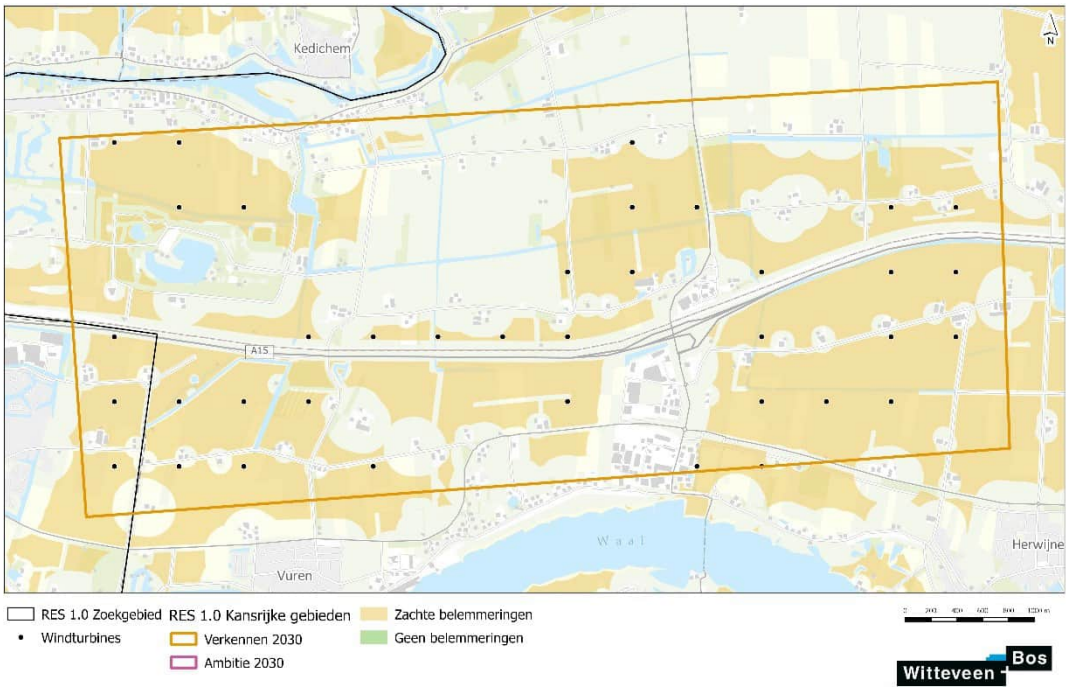
Afbeeldingen 5.12, 5.13 en 5.14 tonen de drie deelgebieden waar dit gebied uit is opgemaakt, met locaties waar zich zachte of geen belemmeringen voordoen. Daarnaast zijn mogelijke windturbineposities in deze locaties te zien.

Tabellen 5.15, 5.16 en 5.17 geven een samenvatting van de scores op de verschillende thema's van de drie deelgebieden.

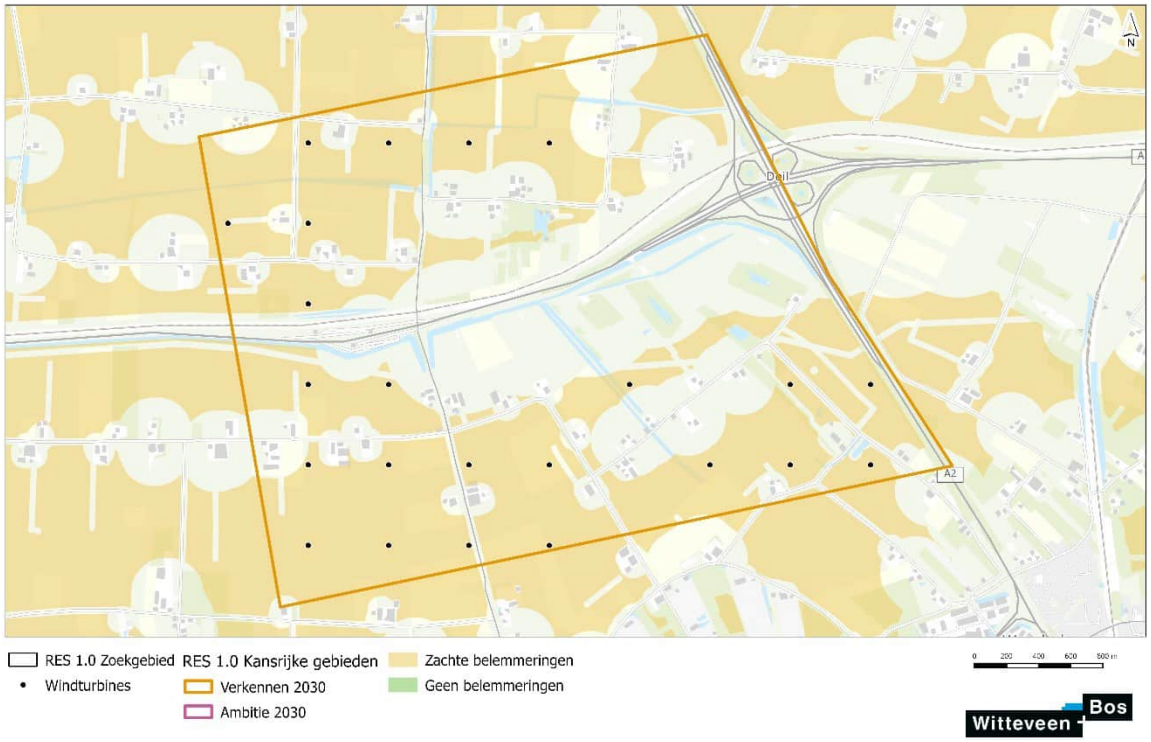
Afbeelding 5.12 Belemmeringen- en kansenkaart windenergie kansrijk gebied 8.1 - West Betuwe A15



Afbeelding 5.13 Belemmeringen- en kansenkaart windenergie kansrijk gebied 8.2 - West Betuwe A15



Afbeelding 5.14 Belemmeringen- en kansenkaart windenergie kansrijk gebied 8.3 - West Betuwe A15



Tabel 5.15 Samenvatting effectenbeoordeling per thema kansrijk gebied 8.1 West Betuwe A15

Thema	Score	Toelichting
Energieopbrengst	+	positief
Leefomgeving	-	negatief
Natuur	-	negatief
Landschap	0	neutraal

Gebied 8.1 biedt ruimte voor maximaal 5 windturbines. Met een opwekcapaciteit van 28 MW scoort dit kansrijke gebied positief op het gebied van energieopbrengst. Op thema leefomgeving scoort dit gebied negatief op het aantal woningen per MW. Het gebied ligt deels in N2000-gebied, waardoor het een negatieve beoordeling op natuur krijgt. Op thema landschap scoort het gebied neutraal vanwege de afstand tot waardevol open gebied en Nationaal Landschap. Daarnaast zijn combinatiemogelijkheden met infrastructuur en bedrijventerreinen mogelijk.

Tabel 5.16 Samenvatting effectenbeoordeling per thema kansrijk gebied 8.2 - West Betuwe A15

Thema	Score	Toelichting
Energieopbrengst	++	zeer positief
Leefomgeving	-	negatief
Natuur	-	negatief
Landschap	0/-	licht negatief

Gebied 8.2 biedt ruimte voor maximaal 37 windturbines. Met een opwekcapaciteit van 204 MW scoort dit kansrijke gebied zeer positief op het gebied van energieopbrengst. Op thema leefomgeving scoort dit gebied negatief op het aantal woningen per MW. Het gebied ligt deels in Natura 2000-gebied, waardoor het een negatieve beoordeling op natuur krijgt. Op het thema landschap scoort het gebied licht negatief, vanwege de aanwezigheid van waardevol open gebied op minder dan 5 km afstand. Daarnaast zijn er combinatiemogelijkheden met infrastructuur, bedrijventerreinen en grootschalige landbouw.

Tabel 5.17 Samenvatting effectenbeoordeling per thema kansrijk gebied 8.3 - West Betuwe A15

Thema	Score	Toelichting
Energieopbrengst	++	zeer positief
Leefomgeving	0	neutraal
Natuur	0/-	licht negatief
Landschap	0/-	licht negatief

Gebied 8.3 biedt ruimte voor maximaal 23 windturbines. Met een opwekcapaciteit van 127 MW scoort dit kansrijke gebied zeer positief op het gebied van energieopbrengst. Op thema leefomgeving scoort dit gebied neutraal op het aantal woningen per MW. Het gebied ligt op enige afstand van Natura 2000-gebied en weidevogelgebieden, waardoor het een neutrale beoordeling op natuur krijgt. Op het thema landschap scoort het gebied licht negatief, vanwege de aanwezigheid van waardevol opengebied en Nationaal Landschap tussen 1 en 5 km afstand. Daarnaast zijn er combinatiemogelijkheden met infrastructuur en grootschalige landbouw.

6 OVERZICHT EN CONCLUSIES

In tabel 6.1 is een samengevat overzicht weergegeven van de beoordelingen van de RES1.0 gebieden op thema's energieopbrengst, leefomgeving, natuur en landschap.

Tabel 6.1 Overzicht beoordeling kansrijke gebieden windenergie RES 1.0 regio Fruitdelta Rivierenland

Kansrijk gebied	Energieopbrengst		Leefomgeving		Natuur	Landschap
#	MW	Beoordeling	Woningen/ MW	Beoordeling	Beoordeling	Beoordeling
1. & 2.	140	++	18,21	0/-	-	-
3.	40	+	148,20	-	-	-
4.	70	+/++	49,30	-	-	-
5.	90	+/++	62,49	-	-	0/-
6.	360	++	14,17	0/-	-	0/-
7.	80	+/++	36,28	-	0/-	-
8.1	28	+	225,54	-	-	0
8.2	204	++	34,86	-	-	0/-
8.3	127	++	4,92	0	0/-	0/-

Legenda: ++ zeer positief, +/++ positief tot zeer positief, + positief, 0 neutraal, 0/- licht negatief, - negatief

Binnen het RES1.0-bod van de RES-regio Fruitdelta Rivierenland is afgesproken dat er 49 windturbines worden gerealiseerd voor 2030, waarvan er nog ruimte gezocht moet worden voor 17 windturbines. De kansrijke gebieden in de RES1.0 zijn grootschalig gedefinieerd, waardoor er voldoende ruimte is om door middel van inpassing milieueffecten te mitigeren. De manier waarop in de RES1.0 gebieden zijn geselecteerd (combinatie met infrastructuur en industrie) zorgt ervoor dat de gebieden niet sterk uiteenlopen in milieueffecten. Veel gebieden kenmerken zich door een groot aandeel landbouwoppervlakte en worden doorsneden door snelwegen en de Betuwelijn.

Kansrijk gebied 1&2 scoort relatief gunstig, waarbij de beoogde energieopbrengst hier inpasbaar is in hoofdzakelijk gebieden zonder belemmeringen (groen). Wat betreft leefomgeving, scoort dit gebied ook relatief gunstig, aangezien er in de buffer van 1 km rondom het zoekgebied een relatief laag aantal woningen per Megawatt is. Daarnaast is de netaansluiting goed te regelen voor dit gebied is en biedt de ontmanteling van vier bestaande turbines ruimte voor nieuwe turbines. Deze aspecten zijn niet meegenomen in de beoordeling maar zijn een voordeel voor dit gebied.

Van de overige locaties scoort kansrijk gebied 8.3 beter op leefomgeving en natuur. In tegenstelling tot kansrijk gebied 1&2 is de netaansluiting voor dit gebied onzeker. Binnen dit gebied is er direct aangrenzend langs de A15 geen ruimte voor nieuwe windturbines in verband met de aanwezigheid van bestaande windparken. Daarnaast scoort wellicht kansrijk gebied 6 iets beter (ook nog 0/- op landschap). Aangezien deze locatie zich in het open gebied bevindt, voldoet deze locatie niet aan de voorkeur om aan te sluiten op grootschalige infrastructuur en aanwezige bedrijventerreinen.

Om de doelstelling van het RES1.0-bod van de RES-regio Fruitdelta Rivierenland te kunnen realiseren zijn meerder locaties nodig om windparken te realiseren. Op basis van de uitgevoerde analyses blijkt dat het kansrijke gebied 1&2 (Buren A15 & Neder-Betuwe Repowering Echteld) een geschikte locatie is voor de realisatie van een windpark in de RES Regio Fruitdelta Rivierenland. Het gebied heeft een hoge potentie voor de opwek van duurzame energie; dit wordt als zeer positief beoordeeld. Er staat een relatief laag aantal woningen in het effectgebied, wat leidt tot een licht negatieve score voor het aspect leefomgeving. Vanwege de nabijheid van Natura 2000-gebieden, weidevogelgebieden en overlap met Nationaal Landschap scoort de locatie negatief, dit zijn aandachtspunten.

BIJLAGE: OVERZICHT HARDE EN ZACHTE BELEMMERINGEN

Tabel I.1 Harde belemmeringen windturbines, windpark Echteld-Lienden, Gelderland

Nr.	Aspect	Gehanteerde afstand: 130 m ashoogte	Status
1	zeer kwetsbare gebouwen	210 m PR10-6, tiphoogte	bijlage V, onder E, van het besluit kwaliteit leefomgeving
2	kwetsbare gebouwen en locaties	210 m PR10-6, tiphoogte	bijlage V, onder C en D, van het besluit kwaliteit leefomgeving
3	beperkt kwetsbare gebouwen en locaties	80 m PR10-5,1/2 rotordiameter	bijlage V, onder A en B, van het besluit kwaliteit leefomgeving
4	geluidsgevoelige objecten	340 m	geluidscontour op basis van 47 dB met mitigerende maatregelen (afhankelijk van de bronsterkte van de windturbines)
5	rijkswegen en provinciale wegen	object + 15 m	fysieke belemmering voor fundering
6	overige wegen	object + 15 m	fysieke belemmering voor fundering
7	spoorwegen	80 m ½ rotordiameter	fysieke belemmering voor windturbinebladen
8	hoofdwaterwegen	object + 15 m	fysieke belemmering voor fundering
9	overige waterwegen	object + 15 m	fysieke belemmering voor fundering
10	bovengrondse hoogspanningslijn	80 m ½ rotordiameter	fysieke belemmering voor windturbinebladen
11	ondergrondse hoogspanningskabel	object + 15 m	fysieke belemmering voor fundering
12	hoogspanning stations	80 m ½ rotordiameter	fysieke belemmering voor windturbinebladen
13	ondergrondse buisleidingen	object + 20 m	fysieke belemmering voor fundering
14	bestaande windturbines	480 m 3x rotordiameter	zog-werking
15	weidevogelgebied	80 m ½ rotordiameter	Omgevingsverordening Gelderland, artikel 5.29 lid a.
16	laagvliegroute	80 m ½ rotordiameter	artikel 2.2a, van de regeling minimum VFR-vlieghoogten en VFR-vluchten buiten de daglichtperiode voor militaire vliegtuigen en helikopters.

Tabel I.2 Zachte belemmeringen windturbines, windpark Echteld-Lienden, Gelderland

Nr.	Aspect	Gehanteerde afstand: 130 m ashoogte	Status
1	rijkswegen en provinciale wegen	80 m ½ rotordiameter	Handboek Risicozonering Windturbines (nee, tenzij)
2	spoorwegen	87,85 m ½ rotordiameter + 7,85 m	Handboek Risicozonering Windturbines (nee, tenzij)
3	ondergrondse buisleidingen	210 m PR10-6	advies door leidingbeheerder (Gasunie, vanuit Handboek Risicozonering Windturbines) (ja, mits)
4	bovengrondse hoogspanningslijn	210 m PR10-6	Beleid TenneT (ja, mits)

Nr.	Aspect	Gehanteerde afstand: 130 m ashoogte	Status
5	ondergrondse hoogspanningskabel	210 m PR10-6	Beleid TenneT (ja, mits)
6	hoogspanning stations	210 m PR10-6	Beleid TenneT (ja, mits)
7	Gelders Natuur Netwerk	80 m ½ rotordiameter	Omgevingsverordening Gelderland (nee, tenzij)
8	ecologische verbindingszones	80 m ½ rotordiameter	Omgevingsverordening Gelderland (nee, tenzij)
9	groene ontwikkelingszones	80 m ½ rotordiameter	Omgevingsverordening Gelderland (nee, tenzij)
10	Natura 2000-gebied	80 m ½ rotordiameter	Omgevingsverordening Gelderland (nee, tenzij)
11	waterwingebied	object + 15 m	Omgevingsverordening Gelderland (nee, tenzij)
12	grondwater-beschermingsgebied	object + 15 m	Omgevingsverordening Gelderland (nee, tenzij)
13	restrictiegebieden luchtvaart	80 m ½ rotordiameter	Artikel 5.155 van het besluit kwaliteit leefomgeving (nee, tenzij)

II

BIJLAGE: LIJST MET AFKORTINGEN

Afkorting	Betekenis
m.e.r.	milieu effect rapportage (het proces)
n	aantal
N2000	Natura2000
n/MW	aantal/Megawatt
NLS	Nationaal Landschap/ Nationale Landschappen
RES	Regionale Energie Strategie
TWh	Terawatthour, of Terawattuur
VFR	Visual flight rules, voorschriften voor het vliegen "op zicht"
VKA	voorkeursalternatief
wop	waardevolle open gebieden