



MER Windpark Echteld- Lienden

Samenvatting

Vattenfall Duurzame Energie N.V.

27 juni 2025

Project
Opdrachtgever

MER Windpark Echteld-Lienden
Vattenfall Duurzame Energie N.V.

Document
Status
Datum
Referentie

Samenvatting
Definitief 03
27 juni 2025
135341/25-010.637

Projectcode
Projectleider
Projectdirecteur

135341
Ing. I.J.M. de Beer
Drs.ing. E.J.N. Rijsdijk

Auteur(s)
Gecontroleerd door
Goedgekeurd door

J. de Vries MSc
F.D. Kesmer MSc
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 veeleenvoudigd 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. Tekst- en datamining van (delen van) dit document, evenals enige verwerking of reproductie ervan door middel van kunstmatige intelligentie technologieën is uitdrukkelijk niet toegestaan, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Dit document (of delen ervan) mag niet worden veeleenvoudigd en/of anderszins worden gebruikt op enigerlei wijze voor het trainen van kunstmatige intelligentie technologieën, 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
1.1	Leeswijzer	4
1.2	Aanleiding en doel	4
1.3	Het voornemen op hoofdlijnen	5
2	PLAN-MER: VAN ALTERNATIEVEN NAAR VKA	6
2.1	Alternatieven	6
2.2	Onderzoeksaanpak	12
2.3	Milieueffecten alternatieven	14
2.3.1	Samenvatting effectenanalyse - vergelijking met situatie zonder bestaande turbines	14
2.3.2	Samenvatting effectenanalyse - vergelijking met situatie met bestaande turbines	21
2.4	Doelbereik alternatieven	22
2.5	Voorkeursalternatief	23
3	PROJECTMER: EFFECTEN VKA	25
3.1	Onderzoeksaanpak	25
3.2	Milieueffecten voorkeursalternatief	26
3.3	Mitigerende maatregelen	28
3.4	Doelbereik voorkeursalternatief	29
3.5	Leemten in kennis	30
	Laatste pagina	31

Bijlage(n)

-

INLEIDING

1.1 Leeswijzer

Dit is de samenvatting van het milieueffectrapport voor het projectbesluit windpark Echteld-Lienden. Het milieueffectrapport omvat een planMER en een projectMER. De samenvatting geeft beknopt weer wat de (milieu)effecten zijn van het initiatief van Vattenfall Duurzame Energie N.V. Daarmee kan de provincie Gelderland het milieubelang volwaardig meewegen in de besluitvorming over het projectbesluit voor het windpark Echteld-Lienden.

Paragraaf 1.2 beschrijft de aanleidingen en het doel van het windpark. Paragraaf 1.3 beschrijft het initiatief op hoofdlijnen. Hoofdstuk 2 beschrijft de milieueffecten van de alternatieven voor het windpark die zijn onderzocht in de planMER fase. Hoofdstuk 3 beschrijft de milieueffecten van het voorkeursalternatief voor het windpark dat is onderzocht in de projectMER fase.

1.2 Aanleiding en doel

Op 1 juli 2021 is de vastgestelde RES 1.0 Fruitdelta Rivierenland aangeboden aan het Nationaal Programma RES. De doelstelling van de RES 1.0 Fruitdelta Rivierenland is het opwekken van 0,75 TWh aan windenergie in 2030. In de RES 1.0 zijn vijf kansrijke gebieden aangemerkt voor de ontwikkeling van windenergie. 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.

Vattenfall Duurzame Energie N.V. (hierna: Vattenfall) is voornemens om het windpark Echteld-Lienden te ontwikkelen, in samenspraak met Energiecoöperatie Echteld-Lienden, 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). Daarnaast staat er aan de zuidkant van de snelweg A15 in de gemeenten Buren en Neder-Betuwe al een windpark dat in het bezit is van Vattenfall. Dit windpark bestaat uit 4 turbines (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 vervanging en uitbreiding (repowering) van het bestaande windpark mogelijk is. Het belang hierachter is dat op die manier aan de nationale en provinciale doelstellingen om het aandeel duurzame energie te verhogen en de regionale economie te versterken, wordt bijgedragen. Windpark Echteld-Lienden is voor 0,14 TWh opgenomen in de RES.

Het bevoegd gezag, de provincie Gelderland, heeft op basis van de bevoegdheden uit de Elektriciteitswet besloten een Projectbesluit op te stellen voor dit windpark. Onder de Omgevingswet geldt een mer-plicht voor dit project. Daarom kiest Vattenfall ervoor om direct over te gaan tot het opstellen van een gecombineerd plan- en projectMER.

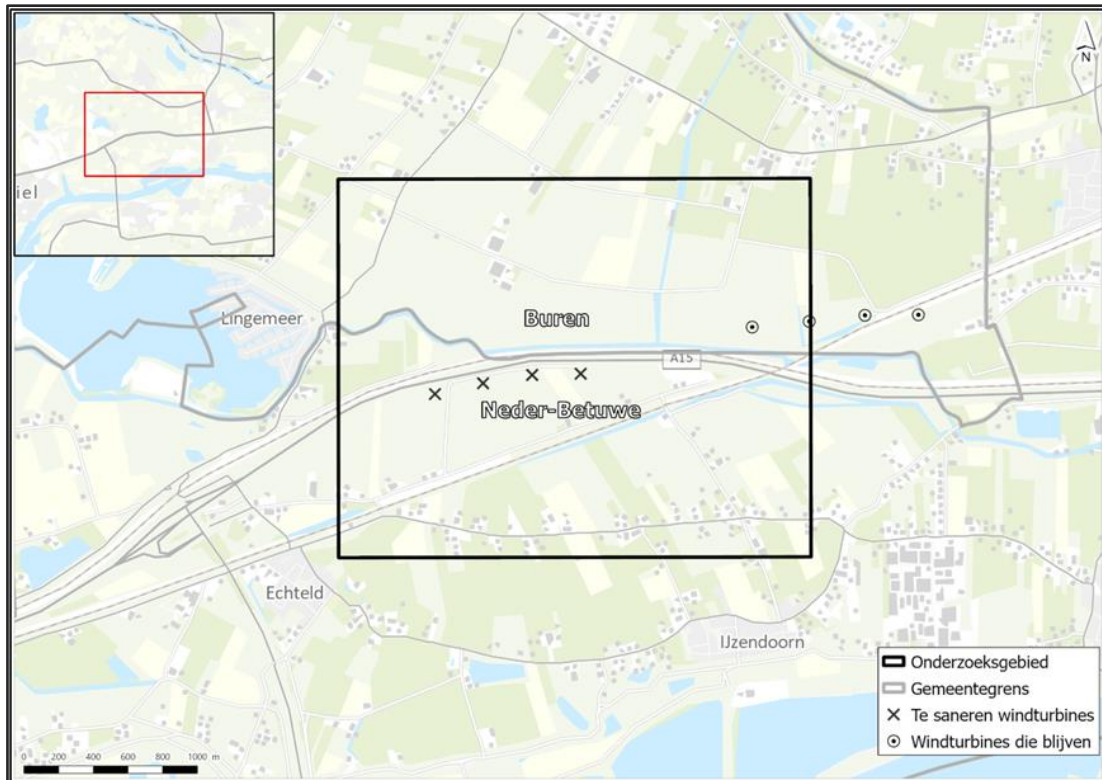
Het doel van dit MER is het objectief beschrijven van de (relevante) milieueffecten van de alternatieven in het planMER en van VKA in het projectMER, zodat het milieu een volwaardige plaats krijgt in de besluitvormingsprocessen.

1.3 Het voornemen op hoofdlijnen

Onderzoeksgebied

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 van het windpark

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.

PLAN-MER: VAN ALTERNATIEVEN NAAR VKA

2.1 Alternatieven

Alternatievenontwikkeling

Voor de ontwikkeling van de alternatieven zijn kansen- en belemmeringenkaarten ontwikkeld aan de hand van de wettelijke- en regelgevende kaders en beleidskaders. Deze laten zien waar windturbines kunnen worden geplaatst.

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.

Binnen de plaatsingszone (de beschikbare gebieden en gebieden met zachte belemmeringen) in deze kansen- en belemmeringenkaarten zijn de alternatieven ontwikkeld. De paragrafen hieronder tonen de alternatieven met de kansen en belemmeringen.

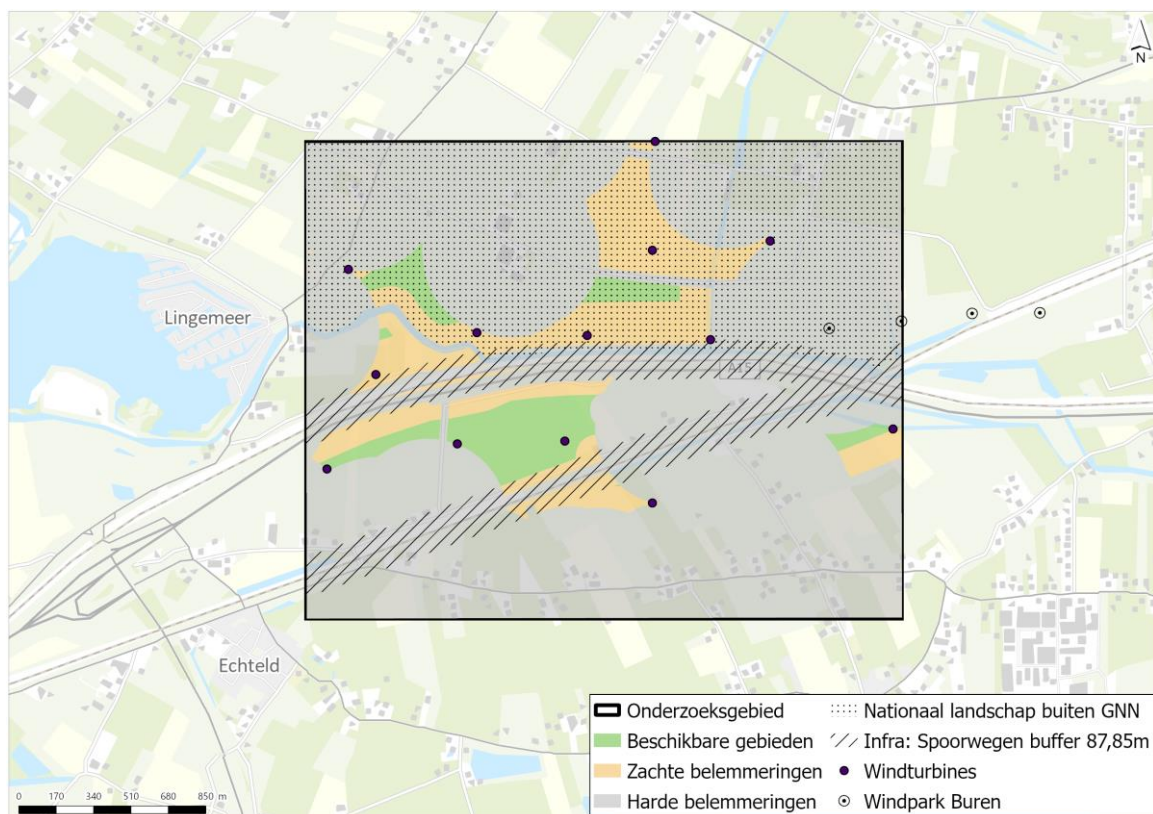
Kenmerken alternatieven

Voor de opwek van windenergie zijn in dit MER vier alternatieven ontwikkeld en onderzocht op basis van de kansen- en belemmeringenkaarten. Voor elk alternatief worden de varianten (ondergrens en bovengrens) onderzocht.

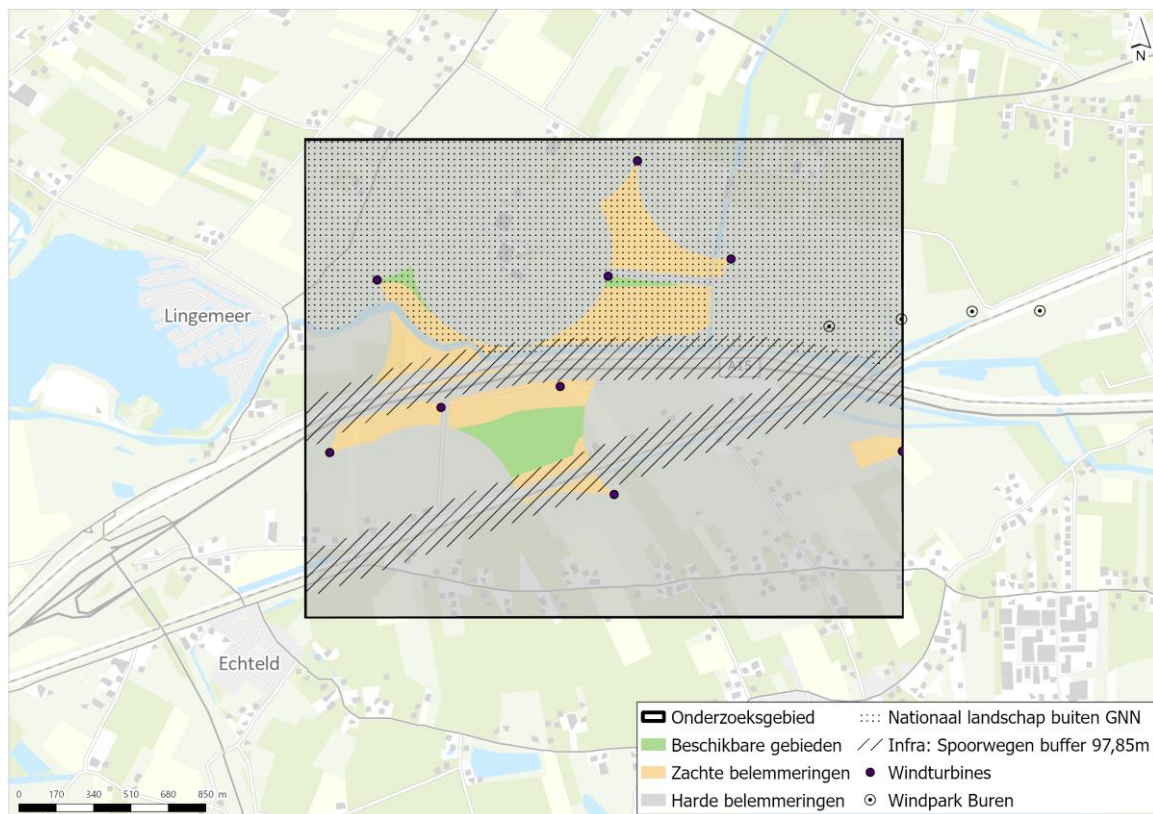
Alternatief Maximale opwek

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. Afbeeldingen 2.1 en 2.2 tonen de invulling van de plaatsingszone met de ondergrens en bovengrens varianten van dit alternatief.

Afbeelding 2.1 Alternatief Maximale opwek voor de ondergrens variant (ashoogte: 130 m)



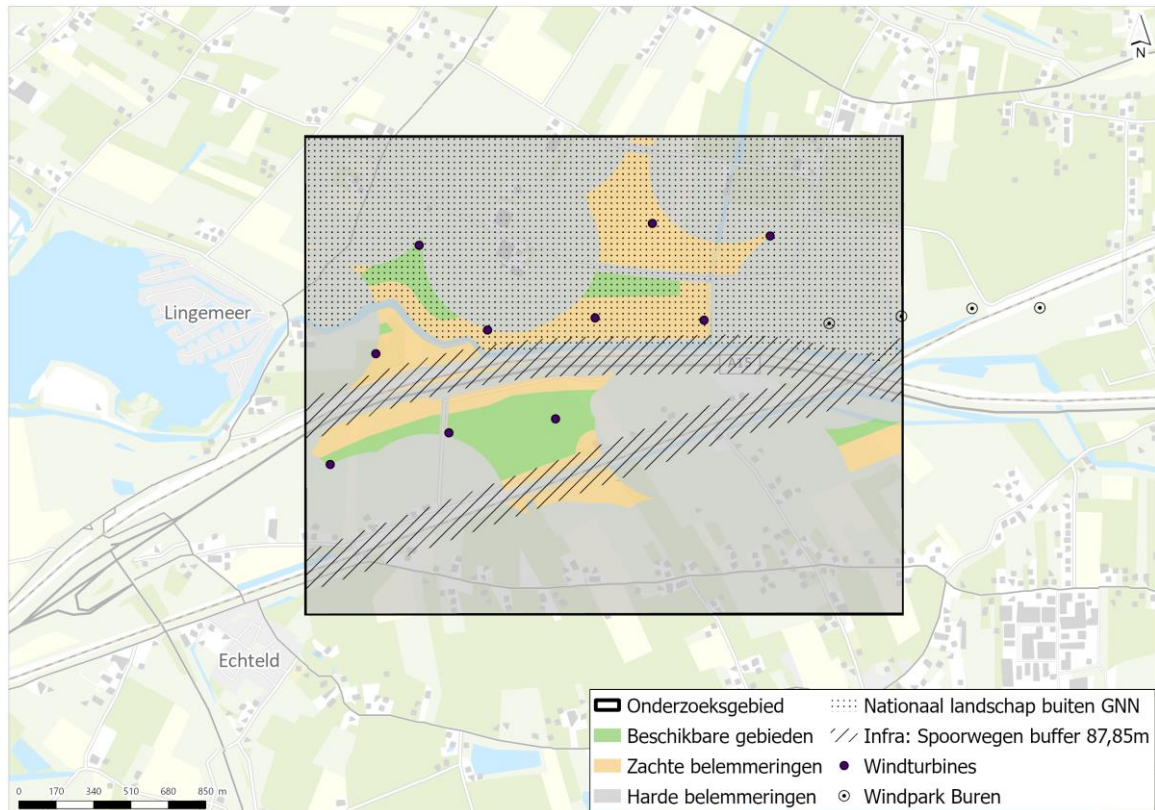
Afbeelding 2.2 Alternatief Maximale opwek voor de bovengrens variant (ashoogte: 180 m)



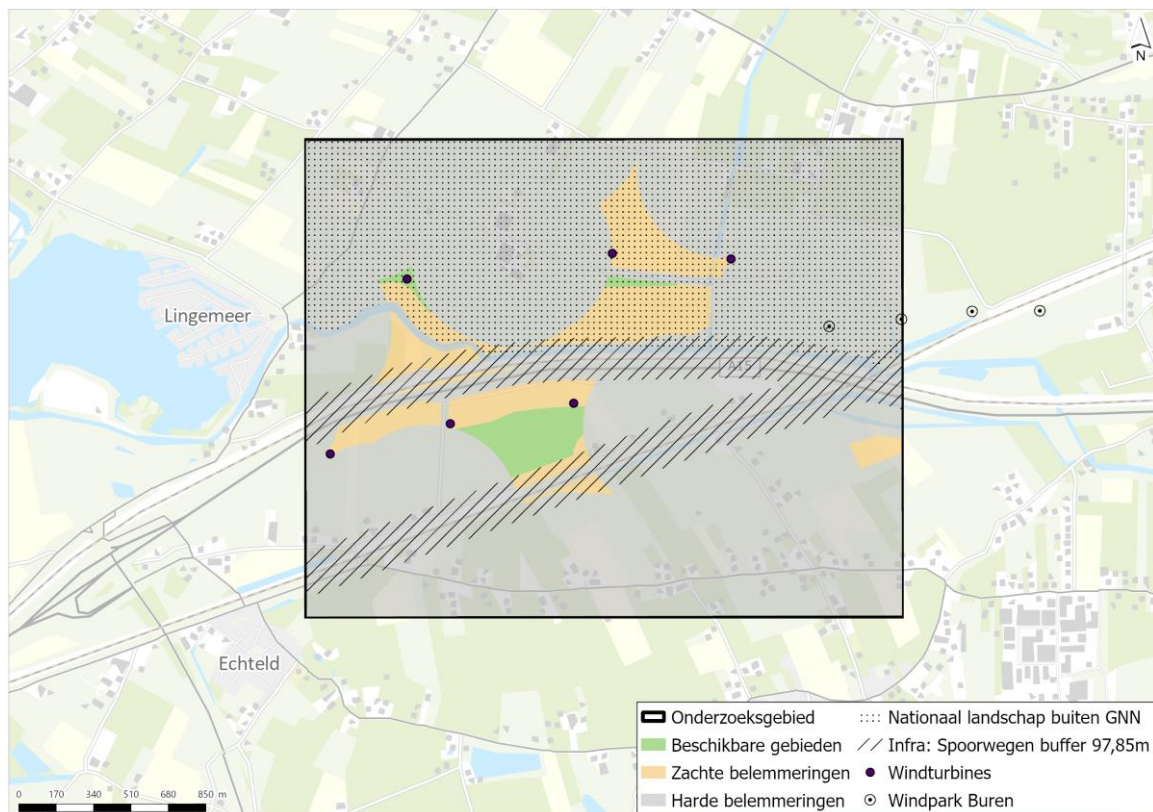
Alternatief Landschap

Een windpark met windturbines passend in het landschap. 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. Afbeeldingen 2.3 en 2.4 tonen de invulling van de plaatsingszone met de ondergrens en bovengrens varianten van dit alternatief.

Afbeelding 2.3 Alternatief Landschap voor de ondergrens variant (ashoogte: 130 m)



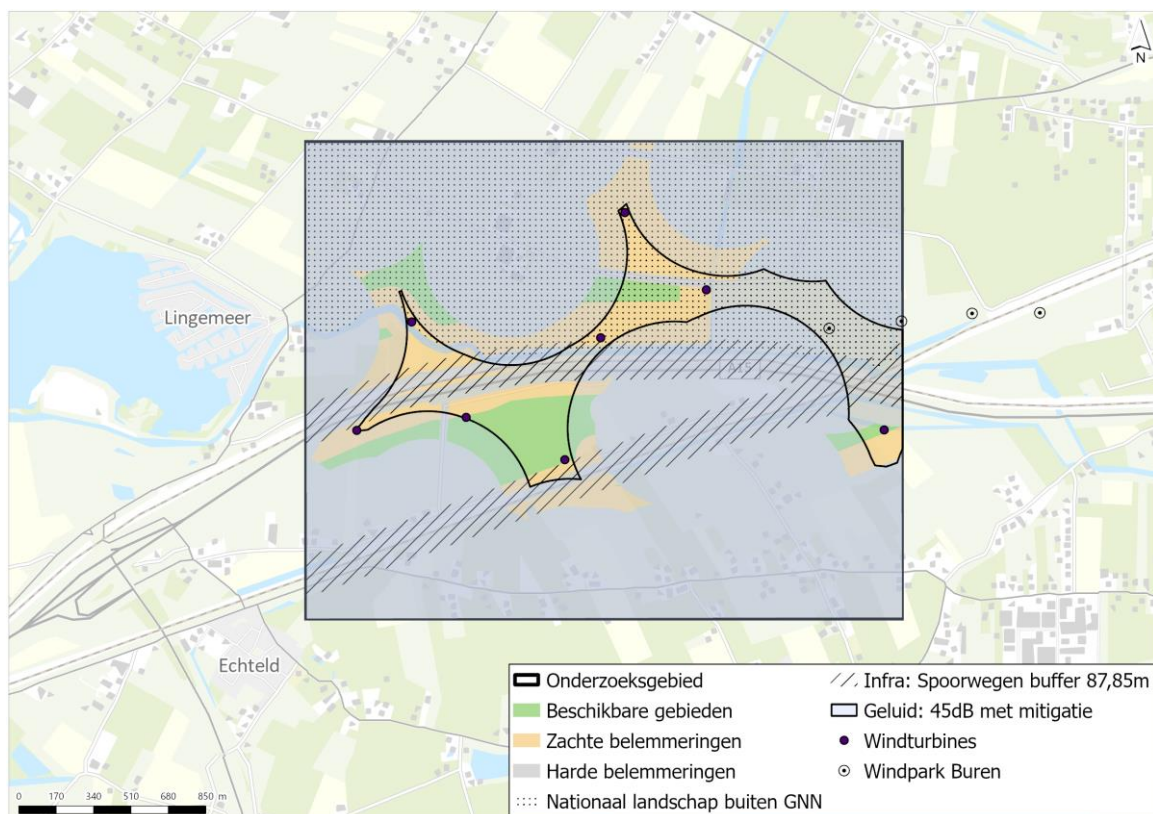
Afbeelding 2.4 Alternatief Landschap voor de bovengrens variant (ashoogte: 180 m)



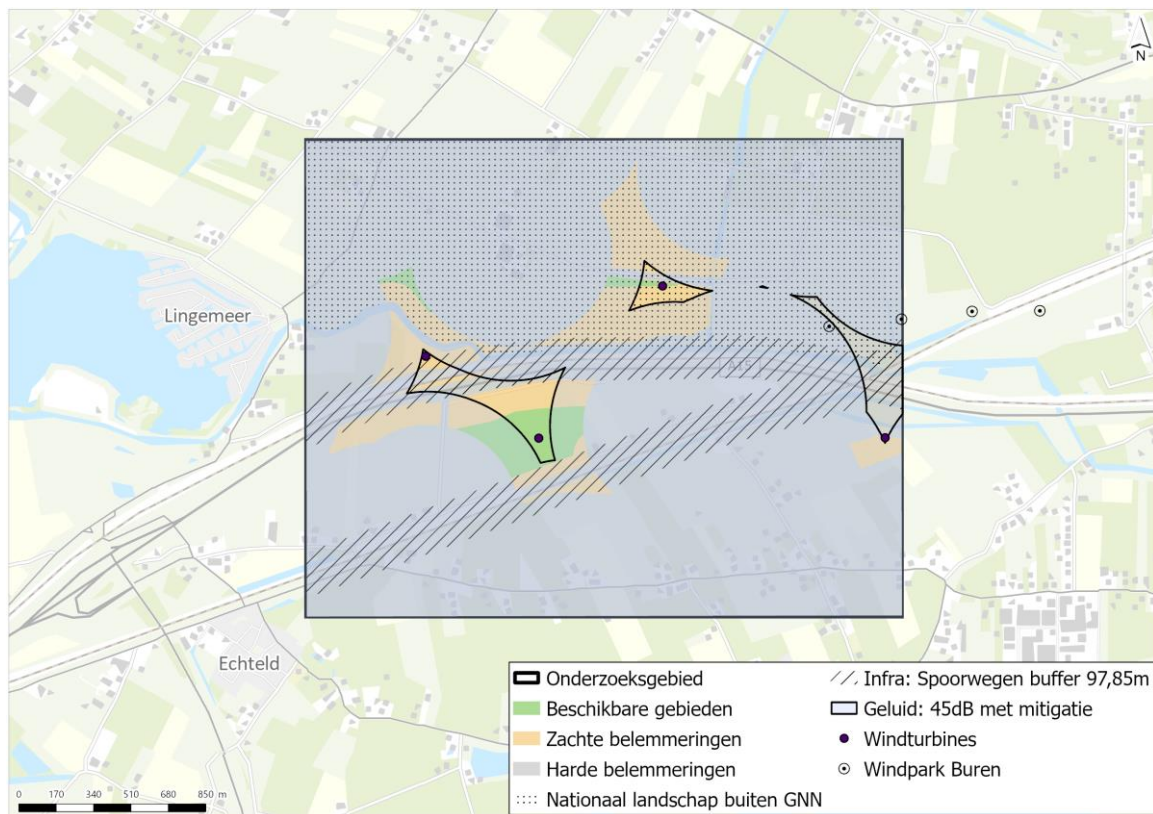
Alternatief Leefomgeving

Een windpark met minimale geluidsoverlast op woningen. Afbeeldingen 2.5 en 2.6 tonen de invulling van de plaatsingszone met de ondergrens en bovengrens varianten van dit alternatief.

Afbeelding 2.5 Alternatief Leefomgeving voor de ondergrens variant (ashoogte: 130 m). Geluidscontour: 45 dB L_{den} met mitigatie



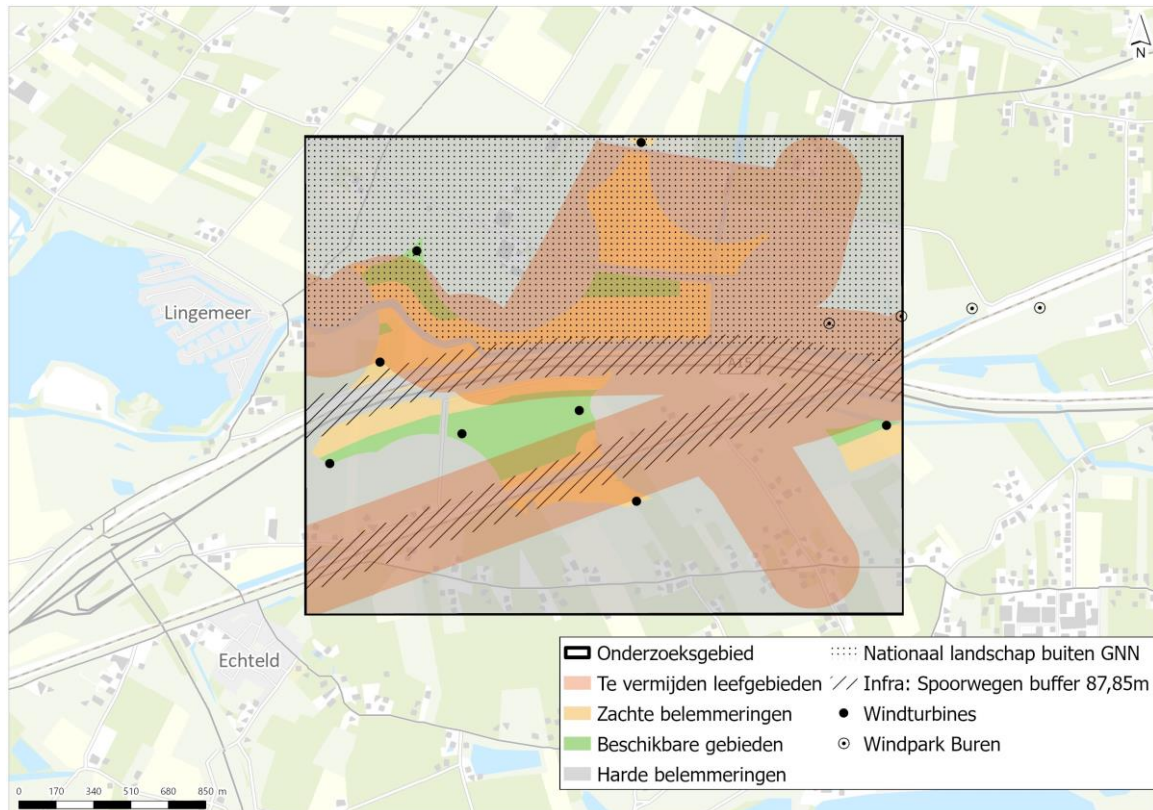
Afbeelding 2.6 Alternatief Leefomgeving voor de bovengrens variant (ashoogte: 180 m). Geluidscontour: 45 dB L_{den} met mitigatie



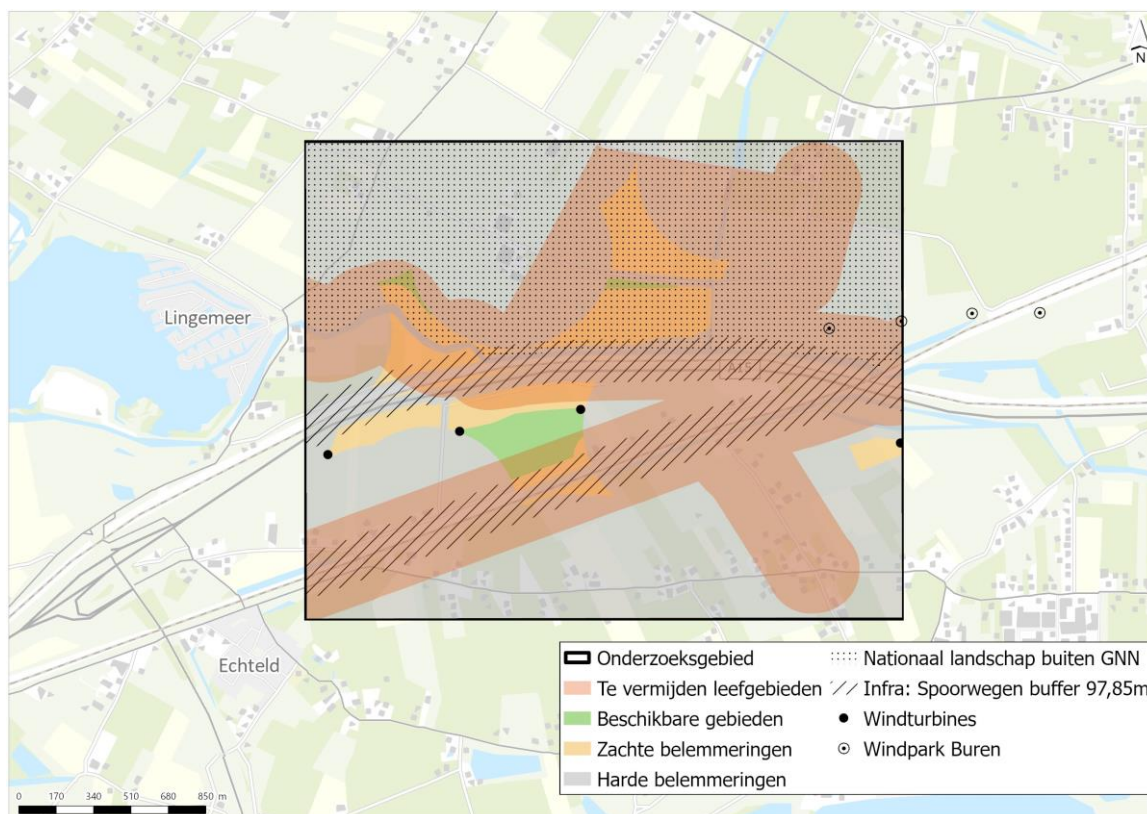
Alternatief Natuur

Een windpark rekening houdend met de intensief gebruikte gebieden door beschermde soorten.
Afbeeldingen 2.7 en 2.8 tonen de invulling van de plaatsingszone met de ondergrens en bovengrens varianten van dit alternatief.

Afbeelding 2.7 Alternatief Natuur voor de ondergrens variant (ashoogte: 130 m)



Afbeelding 2.8 Alternatief Natuur voor de bovengrens variant (ashoogte: 180 m)



2.2 Onderzoeksaanpak

Doel

Het planMER heeft tot doel om de milieueffecten van alternatieven voor het windpark te onderzoeken voor de onderbouwing van het voorkeursalternatief (VKA) van het windpark Echteld-Lienden. 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 voorkeursalternatief (VKA) kiezen: een alternatief of combinatie van delen van alternatieven wat de voorkeur heeft om de voorgenomen ontwikkeling te realiseren.

Beoordelingskader

In het planMER zijn de effecten op bodem, water, natuur, landschap, cultuurhistorie, archeologie, veiligheid, leefomgeving, gebruiksfuncties, duurzaamheid, circulariteit en klimaatadaptatie onderzocht. Het beoordelingskader voor het planMER in het MER geeft een volledig overzicht van de onderzochte criteria. Er is onderscheid gemaakt tussen maatgevende en niet-maatgevende criteria:

- **maatgevende criteria** geven inzicht in onderscheidende effecten die bijdragen aan de locatiekeuze voor windenergie;
- **niet-maatgevende criteria** 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 de planMER 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 kunnen wel worden meegewogen in de besluitvorming over windpark Echteld-Lienden.

Voor het onderzoeken van deze thema's zijn verschillende methodes toegepast. De verschillende methodes zijn:

- 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.

Wijze van beoordelen

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 gaat het om de situatie waarbij windpark Echteld-Lienden niet is gerealiseerd. 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. De huidige situatie is in het MER per thema uit het beoordelingskader beschreven. Onder 'autonome ontwikkeling' wordt verstaan: plannen en projecten waarover reeds concrete besluitvorming heeft plaatsgevonden of wordt verwacht voorafgaand aan besluitvorming over het initiatief. De referentiesituatie voor het planMER neemt de volgende autonome ontwikkelingen mee:

- de ontwikkeling van zonnepark Panderweg-Oost.

Naast de autonome ontwikkeling is de omgang in het MER met het bestaande windpark Echteld bepalend voor de onderzoeksresultaten. Vattenfall is voornemens om het bestaande windpark Echteld te saneren in het jaar 2029. 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. Hierdoor kan Vattenfall in het ontwerpproces anticiperen op de absolute effecten van de alternatieven (nieuwe opstellingen).

Om het advies van de Commissie mer te volgen is ook een vergelijking van de alternatieven gemaakt met de referentiesituatie met de huidige vier windturbines. De sanering van de huidige vier windturbines is dan onderdeel van de voorgenomen activiteit. Hierbij worden dus de effecten van het bestaande windpark wel weggestreept tegenover de nieuwe opstellingen uit de alternatieven. Hiervoor is een analyse uitgevoerd in de planMER fase.

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 windturbines in Echteld;
- 2 referentiesituatie met de huidige windturbines in Echteld.

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 criterium uit het beoordelingskader 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 2.1. Deze beoordelingsschaal is in het MER voor elk criterium nader gespecificeerd.

Tabel 2.1 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

2.3 Milieueffecten alternatieven

In deze paragraaf is op hoofdlijnen beschreven wat de belangrijkste milieueffecten van de alternatieven zijn voor de vormgeving van het VKA. Vervolgens is een volledig overzicht van de milieueffecten weergegeven. In de beschrijving van de milieueffecten 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 alternatieven 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.

2.3.1 Samenvatting effectenanalyse - vergelijking met situatie zonder bestaande turbines

Natuur

De milieueffecten voor natuur 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 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 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 kunnen samengevat worden als:

- minder verspreide, hogere windturbines veroorzaken minder gehinderden door geluidbelasting dan meer verspreide, lagere windturbines;
- windturbines dicht bij de A15 en Betuwelijn dragen minder bij aan de cumulatieve geluidbelasting.

Slagschaduw

De milieueffecten voor slagschaduw 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 %.

Beoordelingstabel van de alternatieven

Tabel 2.2 toont een volledig overzicht van de beoordeling van de alternatieven op de maatgevende milieuaspecten met een toelichting van de hoofdreden voor de desbetreffende beoordeling. Hierin zijn de alternatieven vergeleken met de referentiesituatie zonder windpark Echteld. Dit overzicht zorgt ervoor dat het zichtbaar wordt dat alternatieven met dezelfde beoordeling verschillend kunnen zijn zodat dit kan worden meegenomen bij de afweging voor het VKA.

Tabel 2.2 Overzicht van de beoordeling van de maatgevende milieuaspecten met toelichting. Schuingedrukte tekst is extra informatie

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	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	kruising met 1 C-waterweg
invloed op waterberging, toename in verhard oppervlak (m²)	11.700	8.100	9.000	5.400	7.200	3.600	7.200	3.600	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	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	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 mogelijk,	aanvaring met vogels die kunnen komen uit Natura 2000-	aanvaring met vogels die kunnen komen uit Natura 2000-	aanvaring met vogels die kunnen komen uit Natura 2000-	aanvaring met vogels die kunnen komen uit Natura 2000-	aanvaring met vogels die kunnen komen uit Natura 2000-gebied

Alternatief	Maximale opwek		Landschap		Leefomgeving		Natuur	
	Onder	Boven	Onder	Boven	Onder	Boven	Onder	Boven
	Rijntakken mogelijk, maar beperkt of afwezig	maar beperkt of afwezig	mogelijk, maar beperkt of afwezig	maar beperkt of afwezig	gebied Rijntakken mogelijk, maar beperkt of afwezig	gebied Rijntakken mogelijk, maar beperkt of afwezig	gebied Rijntakken mogelijk, maar beperkt of afwezig	Rijntakken mogelijk, maar beperkt of afwezig
effecten op beschermde soorten (zonder saldering en met 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 kommenlandschap en het kleinschalige en beschutte oeverwallenlandschap	negatieve effecten door verstoring van de zichtbaarheid en herkenbaarheid van het open kommenlandschap en het kleinschalige en beschutte oeverwallenlandschap	negatieve effecten door verstoring van de zichtbaarheid en herkenbaarheid van het open kommenlandschap en het kleinschalige en beschutte oeverwallenlandschap	negatieve effecten door verstoring van de zichtbaarheid en herkenbaarheid van het open kommenlandschap en het kleinschalige en beschutte oeverwallenlandschap	negatieve effecten door verstoring van de zichtbaarheid en herkenbaarheid van het open kommenlandschap en het kleinschalige en beschutte	negatieve effecten door verstoring van de zichtbaarheid en herkenbaarheid van het open kommenlandschap en het kleinschalige en beschutte	negatieve effecten door verstoring van de zichtbaarheid en herkenbaarheid van het open kommenlandschap en het kleinschalige en beschutte	geen effecten want behoud herkenbaarheid en is er sprake van minimale verstoring van het landschap

Alternatief	Maximale opwek		Landschap		Leefomgeving		Natuur	
	Onder	Boven	Onder	Boven	Onder	Boven	Onder	Boven
	oeverwallenlandschap			en beschutte oeverwallenlandschap	oeverwallenlandschap	oeverwallenlandschap	oeverwallenlandschap	
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
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	- 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	geen aantasting	- hoge archeologische trefkans gemeente Neder-Betuwe	geen aantasting

Alternatief	Maximale opwek		Landschap		Leefomgeving		Natuur	
	Onder	Boven	Onder	Boven	Onder	Boven	Onder	Boven
Variant	trefkans gemeente Buren				trefkans gemeente Buren			
veiligheid								
invloed op risico-ontvangers (kwetsbare woningen)	geen invloed	IJclub de Hoeken binnen PR10-6 contour	geen invloed	IJclub de Hoeken binnen PR10-6 contour	geen invloed	geen invloed	IJclub de Hoeken binnen PR10-6 contour	IJclub 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

Alternatief	Maximale opwek		Landschap		Leefomgeving		Natuur	
	Onder	Boven	Onder	Boven	Onder	Boven	Onder	Boven
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 gebouwen door cumulatief geluid in klasse tamelijk slecht, slecht en zeer slecht t.o.v. de ref.	53	42	24	23	7	5	12	10
toename slagschaduwgevoel ige 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

Alternatief	Maximale opwek		Landschap		Leefomgeving		Natuur	
	Onder	Boven	Onder	Boven	Onder	Boven	Onder	Boven
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

2.3.2 Samenvatting effectenanalyse - vergelijking met situatie met bestaande turbines

Bij het vergelijken van de alternatieven met de referentiesituatie met de huidige vier windturbines worden de effecten van de nieuwe turbines gesaldeerd met de effecten van de te saneren windturbines. Dit betekent dat de afnames van de milieueffecten door de sanering van windpark Echteld zijn verrekend met de toenames van de milieueffecten door de alternatieven. De vergelijking van de alternatieven met de referentiesituatie met de huidige vier windturbines toont aan dat de saldering met het saneren van windpark Echteld beperkt invloed heeft op de milieueffecten zoals getoond in tabel 2.2. De beoordeling van bijna alle criteria veranderd niet door de saldering. De veranderingen zijn:

- de compensatieopgave neemt af voor alle varianten door de saldering met de te saneren windturbines. Desondanks verandert beoordeling van het criterium 'invloed op waterberging' niet, omdat het verhard oppervlakte van de varianten hoger is dan de oppervlakte van het bestaande windpark Echteld;
- 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. Daarnaast voorkomt de stilstandvoorziening de aantasting van de gunstige staat van instandhouding van de grutto en wordt de verstoring van de grutto gecompenseerd. Bij toepassing van mitigerende maatregelen zijn effecten op overige soorten afwezig. Hierdoor wordt de beoordeling van het criterium 'effecten op beschermde soorten' voor alle varianten negatief (-) vanwege verstoring van de vogels in de aanlegfase, in plaats van sterk negatief (--);
- de saldering heeft een positieve invloed op de effecten van de varianten op het landschap, omdat het saneren van windpark Echteld gunstig is voor het open landschap. Desondanks veroorzaakt het naar verwachting geen verandering in de beoordeling van de varianten op de criteria behorende bij landschap;
- door de saldering neemt het aantal geluidgevoelige gebouwen met een geluidbelasting van tussen de 30 en 35 dB Lden af met twee gebouwen. Dit heeft geen invloed op de beoordeling van de varianten op het criterium 'geluid door windturbines';

- door de saldering neemt de toename in het aantal slagschaduwgevoelige gebouwen die slagschaduw ondervinden af. Desondanks blijft de beoordeling zeer negatief (--) voor alle varianten.

2.4 Doelbereik alternatieven

Tabel 2.3 geeft een overzicht van het doelbereik van de alternatieven weer. Dit gaat in op de energieopbrengst van de alternatieven, in hoeverre deze energieopbrengst bijdraagt aan de RES doelstelling en of een alternatief kan worden aangesloten op het elektriciteitsnetwerk.

Tabel 2.3 Overzicht van de kwantitatieve beoordeling van het doelbereik van de alternatieven. Schuingedrukte tekst is extra informatie

Alternatief	Maximale opwek		Landschap		Leefomgeving		Natuur	
	Onder	Boven	Onder	Boven	Onder	Boven	Onder	Boven
energieopbrengst (GWh/jaar)	230	234	176	158	147	110	149	109
<i>energieopbrengst ten opzichte van de RES doelstelling (%)</i>	<i>164,3</i>	<i>167,1</i>	<i>125,7</i>	<i>112,9</i>	<i>105,0</i>	<i>78,6</i>	<i>106,4</i>	<i>77,9</i>
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

De resultaten van de energieopbrengst en netwerkaansluiting kunnen samengevat worden als:

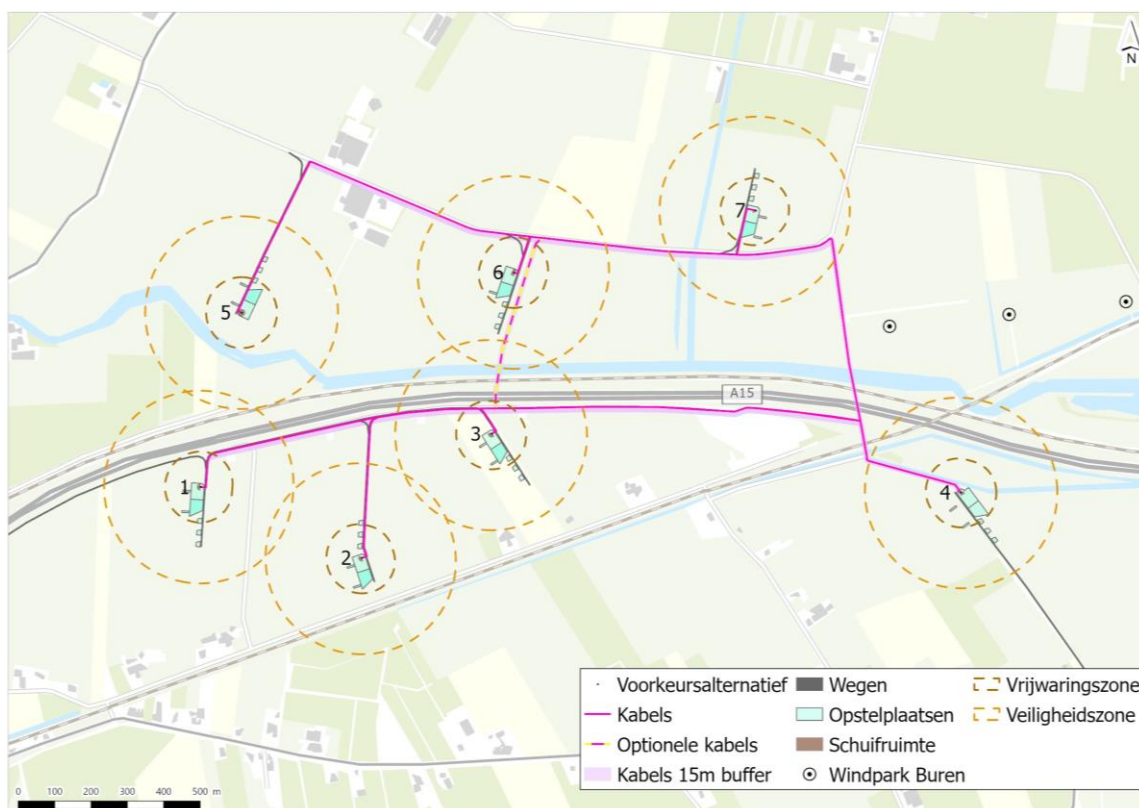
- het is mogelijk om binnen de milieueffecten de RES-doelstelling te bereiken met dit windpark;
- de netaansluiting van 50 MVA is de beperkende factor in de energieopbrengst.

2.5 Voorkeursalternatief

Het bevoegd gezag, de Provincie Gelderland, heeft in de [Statenbrief](#) van 23 januari 2024 het VKA vastgesteld. Ten behoeve van deze 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 paragraaf 2.3), randvoorwaarden en wensen van belanghebbenden, en de technische en financiële haalbaarheid van verschillende opstellingen van windturbines. Deze afweging is uitgebreid beschreven in de [Afwegingsnotitie voor het VKA van Vattenfall](#).

Het VKA bestaat uit zeven windturbines. Afbeelding 2.9 geeft de opstelling van de windturbines in het VKA weer.

Afbeelding 2.9 Het voorkeursalternatief voor windpark Echteld-Lienden



De afmetingen van de windturbines van het VKA hebben bandbreedte bestaande uit een ondergrens en bovengrens. Tabel 2.5 geeft een overzicht van de ondergrens en bovengrens voor het VKA weer.

Tabel 2.5 Kenmerken bandbreedte voorkeursalternatief

	Ondergrens	Bovengrens
ashoogte	130 m	175 m
rotordiameter	160 m	175 m
tijphoogte		max. 255 m

Het VKA met zeven windturbines leidt tot een haalbare business case voor Vattenfall en is hiermee financieel-economisch ook uitvoerbaar. De opwekdoelstelling voor het VKA met 7 windturbines is 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.

Dit VKA is verder onderzocht op projectMER niveau en is de basis voor het projectbesluit en de vergunningaanvragen. In het projectMER is op basis van In de latere uitvoeringsfase zullen de effecten van de definitieve windturbintype worden bepaald. Indien de definitieve windturbintype binnen de onderzochte bandbreedte valt dan zullen de milieueffecten binnen de minimale en maximale effecten vallen.

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.

3

PROJECTMER: EFFECTEN VKA

3.1 Onderzoeksaanpak

Doel

Het doel van het projectMER is 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).

Beoordelingskader

Het beoordelingskader voor het projectMER in het MER geeft een volledig overzicht van de nadere onderzoeken die zijn uitgevoerd. De milieuonderzoeken op projectMER niveau ten behoeve van de vergunningen aanvraag zijn onder andere:

- een milieuhygiënisch vooronderzoek (water)bodem is uitgevoerd conform de NEN 5717 en NEN 5725;
- de weging van het waterbelang;
- een bemalingsadvies;
- een aanzet tot een beeldkwaliteitsplan;
- een archeologisch bureauonderzoek conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 4.1 Landbodems, protocol 4002 Bureauonderzoek en de richtlijnen van ODRivierenland;
- een externe veiligheidsstudie volgens het Besluit activiteit leefomgeving (Bal), Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) en het Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid;
- een radartoets;
- een briefrapportage ontplofbare oorlogsresten en Onderzoek Conflictperiode;
- en een akoestisch onderzoek.

De onderzochte milieueffecten kunnen van toepassing zijn op de aanleg- en/of gebruiksfase van het windpark. In de effectenbeschrijvingen in het MER is onderscheid gemaakt tussen de aanleg- en gebruiksfase. Het VKA heeft één beoordeling per criterium.

Wijze van beoordelen

Referentiesituatie

Net zoals in het planMER is het in het projectMER ook gebruikelijk om de milieueffecten van de voorgenomen activiteit te beoordelen ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie voor het projectMER neemt de volgende autonome ontwikkelingen mee:

- de ontwikkeling van zonnepark Panderweg-Oost;
- de ontwikkeling van de nieuwe woningen in de Lingemeer.

In het projectMER is het saneren van windpark Echteld onderdeel van de voorgenomen activiteit zoals geadviseerd door de Commissie mer, omdat het projectMER milieuinformatie biedt aan de vergunningen. Daarmee is windpark Echteld ook onderdeel van de referentiesituatie voor het projectMER. De effecten van het saneren van windpark Echteld zijn dus gesaldeerd met de effecten van het VKA.

Generieke beoordelingsschaal

Voor het projectMER is dezelfde generieke beoordelingsschaal gehanteerd als voor het planMER. Deze beoordelingsschaal is weergegeven in tabel 2.2. Deze beoordelingsschaal is in het MER voor elk criterium nader gespecificeerd.

3.2 Milieueffecten voorkeursalternatief

Tabel 3.2 geeft een overzicht van de kwantitatieve 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 onderdeel van 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 m²/2.427 m³ 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;
- natuur:
 - maatregelen tijdens de aanlegfase waarvan is uitgegaan in de stikstofberekening (bijlage VIb van het MER);
 - 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 Omgevingswet daardoor voorkomen;
 - een stilstandvoorziening voor vleermuizen is toegepast op de windturbines. Door deze toepassing is geen sprake van een aantasting van de GSI van vleermuizen;
 - een vervangend leefgebied voor de grutto is gerealiseerd die gelijk is aan de omvang van leefgebied dat verstoord wordt door de geplande windturbines. Op deze wijze kunnen effecten op de gunstige staat van instandhouding worden uitgesloten en is geen sprake van schadelijke handelingen in het kader van de Omgevingswet;
 - specifiek voor grutto en zeearend is een stilstandvoorziening opgenomen (in broedperiode voor grutto en voor zeearend jaarrond), waardoor, naast andere vogelsoorten, ook voor deze vogelsoorten effecten op de GSI kunnen worden uitgesloten;
- slagschaduw: een stilstandvoorziening voor slagschaduw is toegepast op de windturbines. 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: een 3 dB L geluid reducerende maatregel in de dag-, avond- en nachtperiode is toegepast op de windturbines. Voor de bovengrens van de bandbreedte van het VKA is daarnaast 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. Paragraaf 3.3 beschrijft mitigerende maatregelen die deze (sterk) negatieve effecten beperken.

Tabel 3.2 Overzicht 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 de compensatie voor de toename van verhard oppervlak worden de negatieve effecten op de waterberging in het systeem voldoende gemitigeerd. Er is in totaal een compensatie overschot van 314 m ³ .
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 oeverwaluw 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

	Voorkeursalternatief
invloed op ontplofbare oorlogsresten	ligging in gebieden die verdacht zijn op ontplofbare oorlogsresten. Hierom is een opsporingsproces benodigd
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.

Schuifruimtes

Enige mate van flexibiliteit in de positie van de windturbines is niet ongebruikelijk. Hierom zijn schuifruimtes rondom de windturbinelocaties toegevoegd aan het VKA. Binnen deze schuifruimtes is een verschuiving van de windturbines mogelijk van maximaal 10 m. Op basis van expert judgement en een aanvullend akoestisch onderzoek voor het thema geluid kan worden geconcludeerd dat deze verschuivingen de effecten zoals beschreven in tabel 3.2 nauwelijks beïnvloeden. De beoordelingen veranderen niet.

3.3 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 in het Natuuronderzoek (bijlage VIa van het MER). 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. De ontwikkeldoelen die relevant zijn, zijn beschreven in de aanzet tot beeldkwaliteitsparagraaf (bijlage XV van het MER). Bij de nadere uitwerking dient zo min mogelijk verharding toegevoegd te worden en rekening gehouden te worden met het huidige landschappelijk verkavelingspatroon;
 - 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 meter 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 risicoanalyse 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 3.2).

3.4 Doelbereik voorkeursalternatief

Tabel 3.3 geeft een overzicht van het doelbereik van het VKA weer. Dit gaat in op de energieopbrengst van het VKA en of het VKA kan worden aangesloten op het elektriciteitsnetwerk. Bij het berekenen van de energieopbrengst is rekening gehouden met windafvang, een standaard 10 %-reductie voor onder anderen omgevingsfactoren en 12,7 - 14,9 % extra energieverliezen door stilstandvoorzieningen en curtailment.

Tabel 3.3 Statistieken van de energieopbrengstberekeningen voor het VKA

	Voorkeursalternatief
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
opgesteld vermogen per windturbine (MW)	6,2 - 7,2
opgesteld vermogen VKA met zeven turbines (MW)	43,4 - 50,4

De resultaten van de energieopbrengst en netwerkaansluiting kunnen samengevat worden als:

- de bandbreedte van het VKA voldoet aan de energiedoelstelling van 0,1225 TWh/jaar (na de aftrek van alle energieverliezen);
- de windturbineafmetingen aan de bovengrens van de bandbreedte zijn geschikter 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 bandbreedte van het VKA overschrijdt de netcapaciteit niet. Hierdoor kan het VKA dus worden aangesloten op het netwerk zonder netcongestie te veroorzaken.

3.5 Leemten in kennis

PlanMER toont strategische informatie voor ontwerpproces VKA

De gebruikte windturbintypes en -opstellingen in het planMER zijn indicatief om opstellingen te vergelijken. De milieuonderzoeken geven inzichten in de bandbreedte van deze varianten en hielpen bij het ontwerpproces van het VKA. Deze onderzoeken zijn niet van toetsende aard en kunnen daarmee niet worden gebruikt voor vergunningen. Daarom is het projectMER opgesteld.

Type windturbine

In het planMER en projectMER is uitgegaan van twee realistische typen windturbines (onder- en bovengrens). Voor het projectbesluit en de vergunningen is ook een bandbreedte aangevraagd. Het is niet bekend welke type windturbine de ontwikkelaar uiteindelijk zal kiezen. Afhankelijk van het uiteindelijk te kiezen windturbintype 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.

Geluid

Het is nog onbekend wat de uiteindelijk geldende normen voor geluid 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.

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 3.4 kunnen aanvullende mitigerende maatregelen voor het windpark nodig zijn. Op dit moment is geen zicht op welke maatregelen dit zullen zijn.

