



716085
10 februari 2017

MILIEUANALYSE
WINDENERGIE LOCATIE
LANDTONG PLAATWEG /
BRIELSE MAASDIJK OOST

Gemeente Nissewaard

Definitief



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

Postbus 579
7550 AN Hengelo
Telefoon (074) 248 99 40

Documenttitel	Milieuanalyse windenergie Locatie Landtong Plaatweg / Brielse Maasdijk Oost
Soort document	Definitief
Datum	10 februari 2017
Projectnummer	716085
Opdrachtgever	Gemeente Nissewaard
Auteur	Martijn Edink, Pondera Consult
Vrijgave	Mariëlle de Sain, Pondera Consult

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Beoordelen locatie	2
1.3	Leeswijzer	4
2	Beoordelingskader	5
2.1	Leefomgeving	5
2.2	Ecologie	10
2.3	Landschap	15
2.4	Cultuurhistorie en archeologie	18
2.5	Recreatie	21
2.6	Veiligheid	21
2.7	Duurzame energieopbrengst	24
3	Beoordeling onderzoeksgebied	25
3.1	Beschrijving locatie	25
3.2	Onderzoeksgebied	25
3.3	Leefomgeving	26
3.4	Ecologie	29
3.5	Landschap	30
3.6	Recreatie	32
3.7	Cultuurhistorie en Archeologie	32
3.8	Veiligheid	34
3.9	Energieopbrengst en vermeden emissies	35
3.10	Samenvatting score	35
3.11	Mogelijke mitigerende maatregelen	37
4	Conclusie	38
4.1	Kansrijkheid onderzoeksgebied	38
4.2	Samenhang	38

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

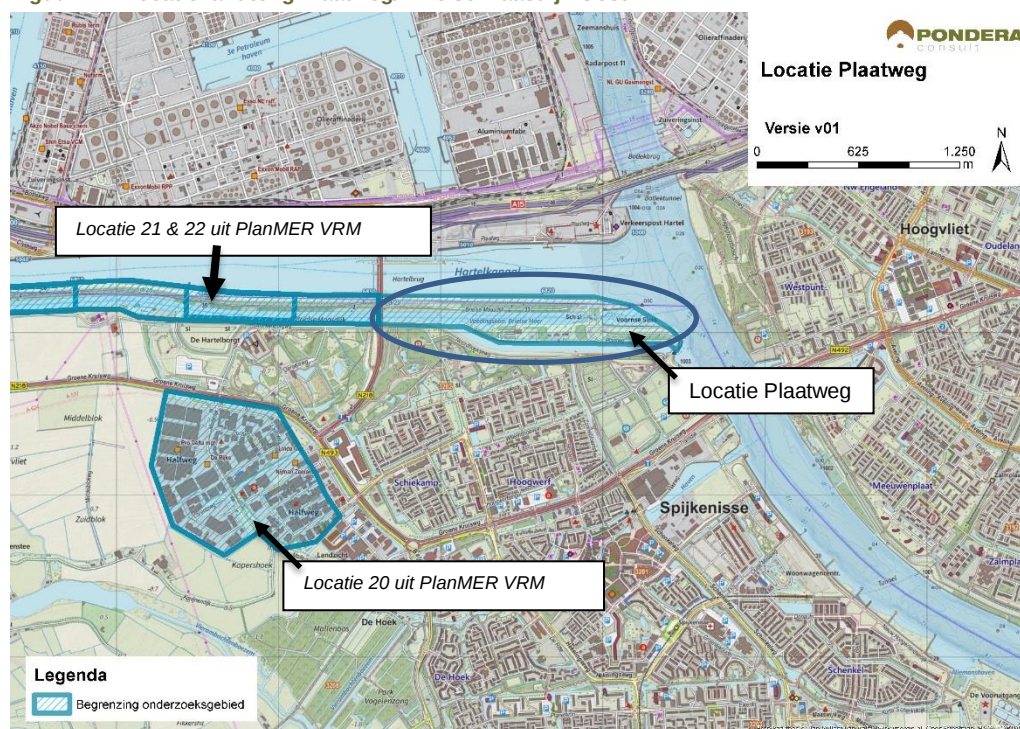
De provincie Zuid-Holland doorloopt momenteel de plan-m.e.r (procedure) ten behoeve van de partiele herziening van de Visie Ruimte en Mobiliteit. In het 'PlanMER partiële herziening VRM Windenergie Zuid-Holland' (vanaf hier PlanMER VRM) worden verschillende locaties binnen de voormalige stadsregio Rotterdam (en twee daarbuiten) op hun geschiktheid voor windenergie beoordeeld. Mede op basis van de resultaten van dit planMER kan Gedeputeerde Staten een besluit nemen over welke locaties voor windenergie in de herziening van de VRM worden opgenomen, ten einde de provinciale doelstelling voor windenergie (735,5 MW) te behalen.

De gemeente Nissewaard heeft aangegeven dat de gemeenten op Voorne-Putten een standpunt hebben ingenomen ten aanzien van locaties waarvoor bestuurlijk draagvlak is en zich daarnaast hebben uitgesproken over een extra opgave aan windenergie bovenop de oorspronkelijke opgave uit het convenant van de voormalige stadsregio. De locaties waarvoor bestuurlijk draagvlak is, vallen op één locatie na allemaal binnen de locaties die in het PlanMER VRM worden meegenomen. Dit geldt echter niet voor de locatie Landtong Plaatweg/Brielse Maasdijk Oost.

Op dit moment (oktober 2016) kunnen er geen nieuwe locaties in de lopende plan-m.e.r procedure VRM worden ingebracht. De provincie heeft aangegeven dat gemeenten wel zelfstandig een vergelijkbaar onderzoek (op hetzelfde niveau als het PlanMER VRM) kunnen laten uitvoeren dat wellicht in een latere fase in de afweging van locaties kan worden meegewogen. In onderhavige milieuanalyse wordt de locatie Landtong Plaatweg/ Brielse Maasdijk op eenzelfde niveau als de locaties uit het PlanMER VRM beoordeeld.

In figuur 1.1. is de locatie Landtong Plaatweg/Brielse Maasdijk Oost weergegeven. In de figuur zijn tevens de onderzoeksgebieden 20, 21 en 22 uit het PlanMER VRM opgenomen. Onderzoeksgebied 20 betreft het bedrijventerrein 'Halfweg' ten westen van Spijkenisse. Onderzoeksgebieden 21 en 22 betreffen 'Verruiming Spijkenisse Hartel' en 'Hartel Oost' en liggen beide op de Landtong 'Brielse Maasdijk' (westzijde).

Figuur 1.1. Locatie landtong Plaatweg/ Brielse Maasdijk Oost



Bron: Pondera Consult

1.2 Beoordelen locatie

In het PlanMER VRM zijn alle locaties langs dezelfde meetlat gelegd. Voor de beoordeling van de locatie 'Landtong Plaatweg/Brielse Maasdijk Oost' wordt aangesloten bij de systematiek en beoordelingskader zoals dat in het PlanMER VRM is gehanteerd.

1.2.1 Uitgangspunten effectbeoordeling

Bij de effectbeoordeling is een aantal uitgangspunten gehanteerd, de belangrijkste zijn hieronder opgenoemd.

Begrenzing onderzoeksgebied

Voor het beoordelen van de effecten van windenergie op de locatie is het 'zoekgebied' voor een locatie vertaald naar een onderzoeksgebied met een meer gedetailleerde begrenzing. Dit onderzoeksgebied is weergegeven in hoofdstuk 3.

Referentiewindturbine – beoordeling geluid en slagschaduw

Voor het bepalen van de effecten op een aantal milieuaspecten is gebruik gemaakt van een referentiewindturbine uit de 3 MW vermogensklasse met een afmeting ca. 100 meter ashoogte en 115 meter rotordiameter. Deze referentiewindturbine is voor de beoordeling van de effecten voor geluid en slagschaduw gebruikt om de wettelijke normen te vertalen in afstandscontouren. Bij het beoordelen van het aantal woningen binnen deze afstanden is uit gegaan van de rand van de begrenzing van het onderzoeksgebied (zie ook kader 2.1).

Voorbeeldopstelling – beoordeling landschap

Voor de beoordeling van het aspect landschap is gebruik gemaakt van een fictieve windturbine opstelling. In onderhavige rapportage wordt dit een voorbeeldopstelling genoemd. De voorbeeldopstelling is een locatie specifieke opstelling die is gebruikt voor de kwalitatieve beoordeling van het aspect landschap. De voorbeeldopstelling is als volgt tot stand gekomen:

- Uitgangspunt is de begrenzing van het onderzoeksgebied;
- Binnen deze begrenzing is op basis van aanwezige ruimtelijke belemmeringen een inschatting gemaakt van de fysiek beschikbare ruimte voor windenergie;
- Op basis van een onderlinge afstand van 4x de rotordiameter (van de referentieturbine) is een opstelling ingetekend die passend is binnen de beschikbare ruimte en de schaal van het gebied;
- Hierbij wordt rekening gehouden met de mogelijkheden voor een 'logische' lijn- of clusteropstelling.

De voorbeeldopstelling is vervolgens gevisualiseerd met behulp van een 3D-model. Deze beelden zijn gebruikt voor de beoordeling van landschappelijke effecten.

Beoordeling gebieden speciale beschermingscategorie

Voor het onderzoeksgebied is bepaald of deze in een gebied met een beschermingscategorie liggen en welk soort gebied en beschermingscategorie het betreft. In de provinciale Verordening Ruimte zijn verschillende gebieden opgenomen met een beschermingscategorie 1 of 2:

- Beschermingscategorie 1 betreft gebieden die zo bijzonder, waardevol en kwetsbaar zijn, dat de instandhouding en verdere ontwikkeling van de aanwezige waarden voorrang heeft boven alle andere ontwikkelingen. Hieronder vallen het Natuurnetwerk Nederland (NNN, voormalige ecologische Hoofdstructuur (EHS)) en de Kroonjuwelen cultuurhistorie. Ruimtelijke ontwikkelingen in en direct grenzend aan deze categorie gebieden met bijzondere kwaliteit, zijn alleen mogelijk voor zover ze bijdragen aan deze kwaliteit ('een nee, tenzij regime').
- Binnen beschermingscategorie 2 vallen gebieden met specifieke waarden die de provincie in stand wil houden omdat ze landschappelijk, ecologisch of qua gebruikswaarde bijzonder en kwetsbaar zijn. Hieronder vallen weidevogelgebieden, openbare recreatiegebieden en groene buffers. Ruimtelijke ontwikkelingen in deze gebieden zijn mogelijk, maar met inachtneming van de specifieke waarden naast de generieke bijdragen aan de ruimtelijke kwaliteit ('ja, mits').

1.2.2 Scoremethodiek

De beoordeling van het onderzoeksgebied vindt plaats op basis van meerdere criteria voor verschillende milieuaspecten. Bij het beoordelen van de criteria wordt gewerkt met scores in de vorm van plussen (+) en minnen (-) en met scores in de vorm van kleuren. Omdat de locatie op uiteenlopende aspecten onderzocht is, zijn de scores van de criteria niet altijd gelijk. Soms is dit een +/- verdeling en soms een 0/---. Dit komt doordat bijvoorbeeld bij landschap een positief effect mogelijk is (+), waar dat bij geluid of slagschaduw niet kan (er is sprake van of geen effect of van een negatief effect). Voor energieopbrengst is een verdeling opgenomen met alleen maar plussen. De hoeveelheid opgewekte duurzame energie is namelijk altijd positief (+), en kan positiever (++ of +++) worden naarmate de hoeveelheid op te wekken energie (uitgedrukt in kWh) groter wordt. Om de scores tussen verschillende criteria vergelijkbaar te

maken, wordt gewerkt met kleuraanduidingen. Hieronder is een voorbeeld gegeven van de verhouding tussen scores en kleuren.

Tabel 1.1 Scores in plussen en minnen en kleuren

Range +/0/-	Range 0/-/--
+ = positief	0 = neutraal
0 = neutraal	- = licht negatief
- = negatief	-- = negatief

1.3 Leeswijzer

In dit inleidende hoofdstuk is ingegaan op de aanleiding, locatie, scoringsmethodiek en de uitgangspunten bij de beoordeling. In hoofdstuk 2 wordt het beoordelingskader nader toegelicht. De beoordeling van de locatie is weergegeven in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 bevat de conclusies en gaat in op de samenhang tussen locaties.

2 BEOORDELINGSKADER

Voor de beoordeling van de milieuaspecten wordt aangesloten bij het beoordelingskader dat is gebruikt bij het 'PlanMER VRM'. Hieronder is het beoordelingskader weergegeven.

2.1 Leefomgeving

2.1.1 Geluid

Geluid van windturbines

Net als alle mechanische installaties produceren windturbines geluid, dat meestal wordt omschreven als suizend of zoevend. Windturbines produceren zowel mechanisch als aerodynamisch geluid. Het mechanische geluid is afkomstig uit het overbrengen van de energie vanuit de wieken naar de generator en uit de generator zelf. Het aerodynamische geluid is afkomstig van de hoge snelheid waarmee de wieken door de lucht snijden. Het mechanische geluid is meestal vele malen lager dan het aerodynamische geluid. Er is veel onderzoek gedaan naar geluid en de effecten van blootstelling aan geluid en op basis hiervan zijn relaties bepaald tussen de hinderbeleving en de blootstelling aan geluidsniveaus. Dit zijn dosis-effect relaties waarbij met de mate van blootstelling een bepaalde mate van effect gepaard gaat. Deze relaties vormen de basis voor de geluidwetgeving in Nederland.

Geluidwetgeving in Nederland

Het besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Barim, 2008, het Activiteitenbesluit) is het kader voor de toetsing van geluid van windturbines. In het Activiteitenbesluit wordt voor de normstelling van geluid getoetst aan de waarden $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB. Deze norm geldt voor geluidgevoelige objecten, waar woningen van derden en kwetsbare locaties zoals scholen en ziekenhuizen onder worden verstaan. De L_{den} (Engels: *Level day-evening-night*) is een maat om de geluidsbelasting door omgevingslawaai uit te drukken. Hierbij wordt de geluidsbelasting die optreedt gedurende de nacht en de avond zwaarder meegewogen dan geluid overdag. Met ingang van 2004 is het gebruik van de L_{den} in alle Europese landen verplicht. Voor $L_{night}=41$ dB geldt een lagere toegestane geluidsbelasting, omdat in de nacht over het algemeen minder achtergrondgeluid optreedt.

Bij de beoordeling van het aspect geluid wordt naast de normcontour ($L_{den} = 47$ dB) ook beneden de norm gekeken naar de $L_{den} = 42$ dB (zie kader 3.1). Deze $L_{den} = 42$ dB maakt geen onderdeel uit van de norm voor windturbinegeluid.

De grenswaardenormering voor geluid van windturbines verschilt tussen landen. Door de verschillen in normering is het lastig een precieze vergelijking te maken met de landen om ons heen. In België gelden afstandsnormen, in Duitsland en Verenigd Koninkrijk een dB(A) norm, in Denemarken geldt een norm van 4x de ashoogte van een windturbine. De Nederlandse geluidnorm wijkt in de toepassing niet veel af van de normen in andere Europese landen. Dat wordt ook bevestigd in het Kennisbericht Geluid bij Windturbines van het Kennisplatform Windenergie¹. De huidige geluidnormering in Nederland is qua beschermingsniveau vergelijkbaar met de normering die voorheen van toepassing was.

¹ Kennisplatform Windenergie – Geluid van windturbines v1.0 (22-07-2015).

Gevoelige objecten

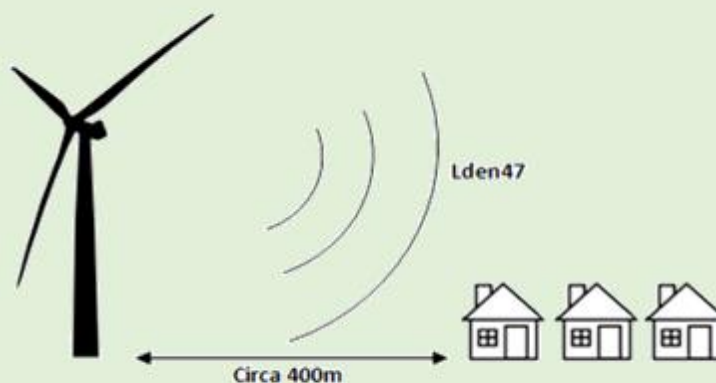
Kader 2.1 Beoordeling geluid

Zoals ook in hoofdstuk 1 wordt aangegeven, is een windturbine gehanteerd met een nominaal vermogen van 3 MW, een rotordiameter van 115 meter en ashoogte van 100 meter. Hierbij is de aanname voor geluid een bronvermogen van 106 dB. Dit betreft de maximale geluidsproductie bij de bron (dus bij gondel van de windturbine). Dit bronvermogen is een gemiddeld bronvermogen binnen de klasse van 3 MW. Omdat de windturbineposities voor het onderzoeksgebied in een latere fase bepaald worden, zijn in onderhavige studie geen berekeningen gemaakt op basis van windturbineposities. Er zijn geluidberekeningen uitgevoerd op basis van een referentieopstelling bestaande uit twee tot acht windturbines. Op basis hiervan is de wettelijke geluidnorm ($L_{den} = 47$ dB) vertaald naar een afstand van 400 meter tussen de turbineopstelling en aaneengesloten woonbebouwing. Om ook de effecten beneden de wettelijke norm in kaart te brengen is de $L_{den} = 42$ dB contour op een vergelijkbare manier vertaald in afstanden. Voor het onderzoeksgebied is onderzocht hoeveel gevoelige objecten (woningen, scholen of ziekenhuizen) binnen de volgende contouren vallen. Hierbij zijn de contouren getrokken vanaf de rand van het onderzoeksgebied.

Maat voor geluid	Afstand
47 L_{den}	400 meter
42 L_{den}	850 meter

De afstanden zijn zo berekend dat, eventueel met beperkte mitigerende maatregelen, voldaan kan worden aan de norm. Dit neemt niet weg dat in sommige, specifieke situaties extra maatregelen nodig zijn of een grotere afstand vereist kan zijn. Ook kan het in sommige gevallen mogelijk zijn een kleinere afstand tot gevoelige objecten aan te houden.

Figuur: van L_{den} naar afstand



Type landschap

Het type landschap en de ondergrond kan invloed hebben op de overdracht van geluid op de omgeving. Om die reden wordt aanvullend op de normafstand en het aantal gevoelige objecten, kwalitatief beschreven welk type landschap en ondergrond zich rond het onderzoeksgebied bevindt.

Type bebouwing

Eveneens wordt kwalitatief ingegaan op het type bebouwing dat zich binnen de contouren bevindt. De geluidsbelasting op individuele woningen heeft andere consequenties dan bijvoorbeeld op aaneengesloten bebouwing of een woonkern. Bij aaneengesloten bebouwing of een woonkern kan er bijvoorbeeld sprake zijn van afschermende werking.

Tabel 2.1 Bepaling score criteria geluid L_{den}

Criterium	Beoordeling	Score
Aantal gevoelige objecten binnen de geluidcontouren $L_{den} = 47$ dB	Geen gevoelige objecten	0
	Relatief weinig gevoelige objecten (<250)	-
	Relatief veel gevoelige objecten (>250)	--
Aantal gevoelige objecten binnen de geluidcontouren $L_{den} = 42$ dB	Geen gevoelige objecten	0
	Relatief weinig gevoelige objecten (<500)	-
	Relatief veel gevoelige objecten (>500)	--

Naast het aantal en de ligging van gevoelige objecten binnen de geluidcontouren wordt ook de aanwezigheid van recreatiewoningen en kantoren kwalitatief beschreven. Wanneer relevant wordt de aanwezigheid van begraafplaatsen als aandachtspunt benoemd.

Stiltegebieden

Voor de stiltegebieden wordt gekeken naar de aanwezigheid van stiltegebieden in of in de nabijheid van het onderzoeksgebied en wordt een kwalitatieve inschatting gemaakt van de kans op effecten op het stiltegebied als gevolg van het geluid van de windturbines.

Tabel 2.2 Bepaling score criterium stiltegebied

Criterium	Beoordeling	Score
Geluidsbelasting op stiltegebieden (kwalitatief)	Stiltegebied in de nabijheid – kans op effect	-
	Geen stiltegebied in nabijheid onderzoeksgebied	0

Cumulatieve effecten

Voor het deelaspect cumulatie van geluid wordt een kwalitatieve analyse van de akoestische situatie van het gebied gemaakt om te bepalen of cumulatie kan optreden met overige geluidsbronnen in de nabije omgeving. Denk hierbij aan de aanwezigheid van bijvoorbeeld snelwegen, industrie en het spoor en ook bestaande windturbinelocaties en andere onderzoeksgebieden uit het 'startdocument PlanMER VRM'. Hierbij is niet specifiek rekening gehouden met achtergrondgeluid, omdat de invloed daarvan op windturbinegeluid erg afhankelijk is van de geluidsbron en omgeving. Wel wordt indicatief aangegeven of windturbinegeluid kan wegvallen in geluid van andere bronnen, bijvoorbeeld wanneer er erg veel geluidsbronnen in de omgeving aanwezig zijn.

Tabel 2.3 Bepaling score criterium cumulatie geluid

Criterium	Beoordeling	Score
Gecumuleerde geluidsbelasting op omgeving (kwalitatief)	Kans op cumulatie	-
	Geen kans op cumulatie	0

2.1.2 Slagschaduw

De draaiende rotorbladen van windturbines kunnen een bewegende schaduw op hun omgeving werpen. Deze zogenaamde slagschaduw kan onder bepaalde omstandigheden hinderlijk zijn doordat ze ervaren worden als 'flikkering'. De mate van hinder is onder meer afhankelijk van de frequentie en de intensiteit van de 'flikkering'. De afstand van de blootgestelde locatie tot de windturbine, de stand van de zon, de weersomstandigheden en het al dan niet draaien van de windturbine zijn daarbij bepalende factoren.

De Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Rarim, 2007) meldt dat windturbines voorzien moeten worden van een automatische stilstandvoorziening indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten, voor zover:

- De afstand tussen de woningen of andere gevoelige objecten minder bedraagt dan 12 maal de rotordiameter.
- En gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag slagschaduw kan optreden.

Omdat de windturbineposities voor het onderzoeksgebied in een latere fase bekend worden, zijn in onderhavige scan geen berekeningen gemaakt op basis van windturbineposities. Voor het beoordelen van de slagschaduweffecten is de norm als volgt geïnterpreteerd:

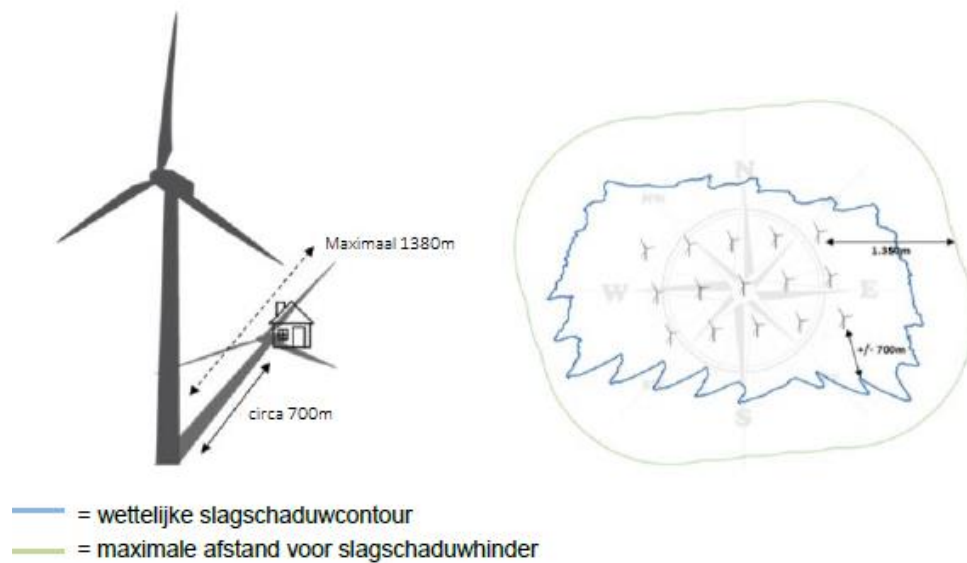
- De maximale afstand waarop nog slagschaduw kan optreden bedraagt 12 maal de rotordiameter, ofwel 1.380 meter (voor de referentieturbine);
- Er wordt altijd voldaan aan de norm bij maximale slagschaduwduur per jaar van 17x21 minuten = 5;57 per jaar. Dit wordt afgerond naar 6 uur per jaar.

Om de 6 uur per jaar te vertalen naar een vaste afstand zijn berekeningen uitgevoerd in WindPRO². Uit deze berekening is gebleken dat de aan te houden afstand voor het voldoen aan de wettelijke norm ongeveer 700 meter bedraagt. Net als bij de beoordeling van geluid is de mogelijke impact van de begrenzing van het gehele onderzoeksgebied onderzocht. Dit betekent een overschatting van de invloed omdat de windturbines doorgaans niet op de rand van het gebied geplaatst worden.

Bij een dergelijke afstand (700 m) kan zonder of met zeer beperkte mitigerende maatregelen (kortstondig stilzetten van windturbines bij teveel slagschaduw) worden voldaan aan de wettelijke norm. Dit wil niet zeggen dat windturbines niet dichterbij kunnen worden geplaatst, alleen nemen de mitigerende maatregelen dan toe.

² WindPRO is software waarmee windturbinegeluid kan worden gemodelleerd en berekend

Figuur 2.1 Van norm naar afstanden slagschaduw



De positie van de zon ten opzichte van de windturbine en gevoelige objecten is van belang voor de mate van slagschaduwhinder. Kortweg kan gesteld worden dat de kans op slagschaduwhinder groter is voor gevoelige objecten die ten westen of oosten van de windturbine liggen, dan voor gevoelige objecten die ten noorden of zuiden liggen.³ Dit is in de figuur hieronder schematisch weergegeven, waarbij groen gunstig is en oranje ongunstig.

Figuur 2.2 Beoordeling van de positie van woningen ten opzichte van het onderzoeksgebied



Voor het onderzoeksgebied is gekeken naar:

- Het aantal woningen, zorginstellingen en onderwijsinstellingen (gevoelige objecten) dat binnen de 700 meter contour ligt;
- De ligging van deze gevoelige objecten ten opzichte van het onderzoeksgebied: wanneer de bebouwing aan de west- of oostzijde ligt, is er meer kans op slagschaduweffecten dan wanneer de bebouwing ten noorden van het onderzoeksgebied ligt. Slagschaduw ten zuiden van een windturbine(opstelling) is vanwege de stand van de zon onmogelijk.

De beoordeling bij het aspect slagschaduw hangt dus af van de ligging van de gevoelige objecten ten opzichte van het onderzoeksgebied, evenals van de soort bebouwing. Wanneer de

³ In feite kan er ten zuiden van een windturbine geen slagschaduwhinder optreden vanwege de stand van de zon.

beoordeling op het criterium aantal gevoelige objecten binnen 700 meter negatief is (--), kan dit verschuiven naar licht negatief als de ligging en het aantal gevoelige objecten hiertoe aanleiding geeft.

Tabel 2.4 Bepaling score slagschaduw

Beoordelingscriterium	Score
Geen of relatief weinig* aantal gevoelige objecten met gunstige ligging binnen 700 meter contour	0
Relatief veel* gevoelige objecten binnen 700 meter contour en gunstige ligging Relatief weinig* gevoelige objecten binnen 700 meter contour en ongunstige ligging	-
Relatief veel* gevoelige objecten binnen 700 meter contour en ongunstige ligging	--

* Hierbij is 'relatief veel' een aantal van >500 en 'relatief weinig' een aantal van < 500

Aanvullend wordt een kwalitatieve beoordeling gemaakt van de soort bebouwing: lintbebouwing heeft een grotere kans op negatieve effecten die meer mitigatie vergen dan verspreid liggende bebouwing in lage aantallen.

Voor kantoorgebouwen en verblijfsrecreatie geldt dat dit geen gevoelige objecten zijn. Om die reden worden deze niet meegenomen in de aantallen gevoelige objecten binnen de 700 meter contour. Wel wordt er, aanvullend op de bovenstaande criteria, kwalitatief beoordeeld of er kantoren of verblijfsrecreatie binnen de contour liggen en of deze voor slagschaduweffecten gunstig of ongunstig liggen ten opzichte van het onderzoeksgebied.

2.1.3 Gevoeligheidsanalyse geluid en slagschaduw

Ten behoeve van de effectbeoordeling voor de verschillende onderzoeksgebieden is voor de aspecten geluid- en slagschaduw gerekend met afstandscontouren op basis van voorbeeldberekeningen (zie paragraaf 2.1.1 en 2.1.2). Bij het beoordelen van de effecten (aan de hand van het aantal gevoelige objecten binnen deze contouren en de ligging) is uitgegaan van de randen van de begrenzing van de onderzoeksgebieden. Dit is gedaan omdat de provincie gebieden aanwijst en opstellingen pas in een vervolgstadium bepaald worden.

Omdat een opstelling van windturbines over het algemeen niet aan de rand van een gebied wordt geplaatst, is dit een worst-case benadering. Hierdoor wordt een onderschatting van effecten voorkomen. Door deze worst-case benadering kunnen de effecten groter lijken dan ze bij uitvoering van een project redelijkerwijs zullen zijn. Daarmee worden ook de noodzaak tot en omvang van mitigerende maatregelen mogelijk overschat.

Om die reden is in een gevoeligheidsanalyse onderzocht of er een andere beoordeling zou volgen, wanneer wordt gerekend met de voorbeeldopstelling zoals gebruikt voor de beoordeling op het aspect landschap, in plaats van uit te gaan van de randen van het onderzoeksgebied. Tevens is kwalitatief bekeken wat dit betekent voor de benodigde mitigerende maatregelen.

2.2 Ecologie

Windturbines kunnen effecten hebben op beschermde dier- en plantensoorten en beschermde natuurgebieden. Het betreft voornamelijk aanvaringsslachtoffers onder vogels en vleermuizen.

Daarnaast kunnen strikt beschermde vaste rust- of verblijfplaatsen worden aangetast, kan barrièrewerking optreden en kan foerageer- of broedgebied worden verstoord.

In de beoordeling is onderscheid gemaakt tussen de effecten op:

- Beschermde gebieden:
 - Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet);
 - Natuurnetwerk Nederland (NNN)⁴;
 - Overige provinciale natuurgebieden (belangrijke weidevogelgebieden zoals opgenomen op kaart 4.8.4 van de Structuurvisie 'Visie op Zuid-Holland');
- Beschermde soorten, deze zijn beschermd onder de Flora- en faunawet (Ffwet).

NB Met ingang van 1 januari 2017 gaan de Flora- en faunawet, de Natuurbeschermingswet en de Boswet op in de Wet Natuurbescherming. In de Wet Natuurbescherming is een hoofdstuk gebiedsbescherming en een hoofdstuk soortbescherming opgenomen. De beschermingsregimes in de Wet Natuurbescherming zijn (vrijwel) identiek aan die in de Natuurbeschermingswet en de Flora- en faunawet.

Het Natuurnetwerk Nederland valt volgens de Verordening Ruimte (en VRM) onder beschermingscategorie 1. De Natura 2000-gebieden maken volledig deel uit van het NNN; ook deze vallen daarmee automatisch onder beschermingscategorie 1 uit de Verordening Ruimte. De aangewezen weidevogelgebieden vallen onder beschermingscategorie 2 van de Verordening Ruimte. Ganzenfoerageergebieden buiten het NNN maken geen deel uit van het planologische regime, maar gebieden waar veel ganzen foerageren en de dagelijkse vluchten tussen deze gebieden en de slaapplekken, zijn in de analyse en weging wel van belang. Per criterium wordt in een tabel weergegeven of een onderzoeksgebied binnen een gebied (of gebieden) met een beschermingscategorie valt en wat dat betekent voor de waarden van het gebied.

2.2.1 Beschermde gebieden

Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet)

De Natuurbeschermingswet is het kader voor de bescherming van gebieden die een belangrijke functie hebben voor behoud van de biodiversiteit op nationale en internationale schaal. Hieronder worden verstaan de Natura 2000-gebieden (en tot 1 januari 2017 de Beschermde Natuurmonumenten). Criteria voor de beoordeling zijn het al dan niet optreden van significante effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelen van het beschermde gebied en het functioneren van het gebied. Van significant negatieve effecten is sprake indien een instandhoudingsdoelstelling van het Natura 2000-gebied in gevaar kan komen. Hierbij wordt ook gekeken naar externe werking.

⁴ Hierbij wordt uitgegaan van 'NNN op het land', zoals door de provincie aangewezen in de Verordening Ruimte. Hieronder valt niet 'NNN in de grote Rijkswateren en Noordzee', zoals aangewezen door het Rijk.

Kader 3.2 Externe werking

Niet alleen activiteiten in een Natura 2000-gebied hebben invloed op het behalen van de instandhoudingsdoelen van het gebied, ook activiteiten buiten het gebied kunnen de natuurwaarden in een gebied beïnvloeden. Dit wordt 'externe werking' genoemd. Externe werking treedt op wanneer er, ongeacht de locatie, een effect ontstaat door ruimtelijke overlap tussen het gebiedsgebruik van een instandhoudingsdoelstelling en een invloedsgebied van de activiteit (in dit geval een windpark) buiten het Natura 2000-gebied waarvoor de instandhoudingsdoelstelling gevoelig is. Een voorbeeld van externe werking zijn vogels, die broeden in een verder weg gelegen Natura 2000-gebied en die foerageren in of nabij het gebied van de activiteit. Als het voor de vogels essentieel foerageergebied betreft, kan een verstoring hiervan leiden tot negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling in het Natura 2000-gebied. Naast foerageergebieden, kunnen hier ook vliegroutes onder vallen.

Er wordt in de effectbeoordeling gekeken naar kans op verstoring, kans op barrièrewerking en kans op sterfte door een aanvaring. In dit PlanMER is per onderzoeksgebied op hoofdlijnen een inschatting gemaakt van de kans op effecten op basis van:

- De soorten waarvoor nabijgelegen Natura-2000-gebieden zijn aangewezen;
- De ligging van het onderzoeksgebied ten opzichte van Natura-2000-gebieden;
- De betekenis van het onderzoeksgebied voor voornoemde soorten;
- De staat van instandhouding van deze soorten.

Kans op verstoring

In de gebruiksfase is het mogelijk dat verstoring optreedt op kwalificerende soorten vogels. Verstoring kan het gevolg zijn van een toename van geluid, beweging van roteren, verlichting en menselijke activiteit. Verstoring kan ertoe leiden dat het gebied minder geschikt wordt voor soorten met als gevolg dat de instandhoudingsdoelstellingen (behoud of herstel) van de nabijgelegen Natura 2000-gebieden in gevaar komen.

Kans op barrièrewerking

Bij nadering van een windpark passen veel vogels hun vliegroutes aan door het gehele park of individuele windturbines te mijden. Dit kan tot barrièrewerking leiden in het geval rust- of foerageergebieden onbereikbaar worden. Verder treedt een verhoogd energieverbruik en tijdverlies op door uitwijkgedrag.

Kans op sterfte

Het exploiteren van windturbines leidt in potentie tot additionele sterfte onder vogels en vleermuizen; dit is de extra sterfte op de natuurlijke jaarlijkse sterfte. Dit effect kan zo groot zijn dat de overleving van soorten verandert (lager wordt) wat kan uitmonden in een afname van de populatieomvang, waarmee ook het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen voor de betrokken soort in de relevante Natura 2000-gebieden in gevaar kan komen.

Natuurnetwerk Nederland (NNN)

Het Natuurnetwerk Nederland is een netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden.⁵ Voorheen werd het 'NNN' de 'Ecologische hoofdstructuur' (EHS) genoemd. Voor deze gebieden geldt een planologisch beschermingsregime. Activiteiten in deze gebieden zijn alleen toegestaan als ze geen negatieve effecten hebben op de wezenlijke kenmerken en

⁵ <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur-en-biodiversiteit/inhoud/natuurnetwerk-nederland>

waarden of als deze kunnen worden tegengegaan met mitigerende maatregelen. Is er wel een significant negatief effect op deze kenmerken en waarden, 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. Dit beschermingsregime is verankerd in de Verordening Ruimte.

Er wordt in de effectbeoordeling gekeken naar het effect op de wezenlijke kenmerken en waarden. Dit kan ontstaan door ruimtebeslag, verstoring, sterfte en andere relevante effecten. In dit PlanMER is per onderzoeksgebied op hoofdlijnen een inschatting gemaakt van de kans op dergelijke effecten op basis van:

- De ligging van het onderzoeksgebied ten opzichte van NNN-gebieden;
- *Expert judgement* van de effecten per soort voor de relevante soorten binnen het NNN-gebied.

Overige provinciaal beleid

In de provinciale Structuurvisie van de provincie Zuid-Holland (de VRM 2014) zijn verschillende belangrijke weidevogelgebieden opgenomen (kaart 4.8.4 van de VRM). In deze gebieden wordt de instandhouding van de leefgebieden van weidevogels vooropgesteld.

Er wordt in de effectbeoordeling gekeken naar de kans op verstoring. Bij de beoordeling van de belangrijke weidevogelgebieden (en gebieden waar veel ganzen foerageren) wordt een inschatting gemaakt van potentiële effecten op basis van:

- De ligging van de onderzoeksgebieden ten opzichte van weidevogel- en ganzenfoerageergebieden;
- *Expert judgement* van de effecten per soort voor de relevante soorten binnen deze gebieden.

2.2.2 Beschermde soorten

Flora- en faunawet (Ffwet)

Op grond van de Flora en faunawet zijn specifieke soorten planten en dieren en hun leefgebied beschermd. De gunstige staat van instandhouding (GSI) is een belangrijk criterium voor de beoordeling van de omvang van eventuele effecten.

Er wordt in de effectbeoordeling gekeken naar de kans op effecten door onder andere ruimtebeslag, verstoring en sterfte. In dit planMER wordt per onderzoeksgebied op hoofdlijnen een inschatting gemaakt van de kans op effecten op basis van:

- Afstanden tot Natura 2000-gebieden, NNN en overige provinciale beschermde natuurgebieden. Een grotere afstand leidt tot een lagere kans op effecten op beschermde soorten die vooral in dit soort gebieden te vinden zijn;
- Voor effecten op vleermuizen wordt de afstand tot bebouwingskernen, opgaande begroeiing, buitendijkse gebieden, natuurgebieden en kleinschalige landschappen gehanteerd. Hoe meer van deze kenmerken in de directe omgeving aanwezig zijn, hoe slechter de score;
- *Expert judgement* van de beschikbare telgegevens, beschikbare voorverkenningen en habitatkenmerken per gebied;
- *Expert judgement* van de effecten per soort voor relevante soorten op basis van beschikbare telgegevens, beschikbare voorverkenningen en habitatkenmerken.

Als gevolg van het plaatsen van windturbines kunnen in de aanlegfase groeiplaatsen of verblijfplaatsen van beschermde planten en/of dieren verloren gaan, daarnaast kan de kwaliteit van het leefgebied achteruit gaan. Negatieve effecten in de aanlegfase van windturbines, bijvoorbeeld als gevolg van grondwerkzaamheden, zijn in het algemeen goed te mitigeren (bijvoorbeeld verplaatsen beschermde plantensoorten). Bovendien kan hier tijdens de werkzaamheden in de aanlegfase middels een ecologisch werkprotocol, waar nodig, rekening mee worden gehouden. Bij de effectbeoordeling ligt de nadruk op de meer strikt beschermde soorten (zie hierna), waarbij voornoemde kanttekening veelal resulteert in een lichtere beoordeling dan effecten in de gebruiksfase.

Een groot aantal veelal schaarse plantensoorten zijn zwaar beschermd. Vrijwel alle in het wild voorkomende gewervelde diersoorten zijn beschermd, waarbij drie beschermingsregimes worden gehanteerd. Vooral de diersoorten uit de zwaardere beschermingsregimes (strikt beschermde soorten) zijn schaars. Schaarse soorten onder plant en dier zijn in dit rapport samengevat onder de noemer *bijzondere soorten*; dit in tegenstelling tot de algemener en verspreid voorkomende oftewel talrijke plantensoorten (o.a. paardenbloem, madeliefje) en de diersoorten (o.a. mol, veldmuis). Voor deze talrijk of algemeen verspreid voorkomende soorten geldt te allen tijde de 'zorgplicht'.

In de gebruiksfase wordt de omgeving tot een bepaalde afstand verstoord en wordt het habitat voor vogels en zoogdieren mogelijk van minder kwaliteit; de afstand tot en de mate waarin verschilt van soort tot soort. Daarnaast kunnen onder vogels en vleermuizen slachtoffers vallen. Deze sterfte is additioneel bovenop de natuurlijke sterfte. Wanneer de sterfte omvangrijk is in relatie tot de omvang van de betrokken populatie, kan een lagere overleving zich vertalen in een kleinere populatie. Op basis van beschikbare kennis is op hoofdlijnen nagegaan of in een onderzoeksgebied of in de omgeving van dit gebied een groot aantal bewegingen van vogels en/of vleermuizen plaatsvinden waardoor er een kans is op verstoring, sterfte en/of barrièrewerking. In dit PlanMER wordt geen berekening van de omvang van te verwachten effecten gegeven. In een vervolgfase zullen voor de vervolgprocedures de aard en omvang van bijvoorbeeld deze bewegingen en het gebiedsgebruik in beeld gebracht moeten worden, om tot een gedetailleerde schatting van het aantal slachtoffers te komen en de mogelijke gevolgen hiervan voor de relevante populatie(s).

2.2.3 Cumulatie

Voor ieder onderzoeksgebied is nagegaan of in de nabijheid reeds bestaande opstellingen van windturbines of andere infrastructuur aanwezig zijn en of een onderzoeksgebied naast zijn eigen effect nog een additioneel effect te weeg brengt als gevolg van de gezamenlijkheid met een of meerdere bestaande opstellingen / infrastructuur (bijvoorbeeld barrièrewerking als gevolg van deze gezamenlijkheid). Ook is nagegaan of verschillende VRM-onderzoeksgebieden samen aanleiding zijn voor een additioneel effect.

Het bovenstaande is vertaald in (deel)criteria waarop het aspect ecologie is gescoord. Het is een beoordeling op hoofdlijnen van de onderzoeksgebieden en niet aan de hand van windturbineopstellingen. Daarom zijn de effecten uitgedrukt als "kans op". De scores zijn toegekend op basis van de beoordeling zoals weergegeven in tabel 2.6.

Tabel 2.5 Criteria ecologie

Beoordelingscriterium	Deelcriterium
Natura 2000-gebieden	Kans op verstoring
	Kans op barrièrewerking
	Kans op sterfte (aanvaringsslachtoffers)
NNN	Kans op aantasting wezenlijke waarden
Overige provinciale gebieden	Kans op aantasting wezenlijke waarden
Flora- en faunawet – aanlegfase	Kans op sterfte, verstoring, ruimte beslag
Flora- en faunawet – gebruiksfase	Kans op sterfte, verstoring
Cumulatieve effecten	Cumulatie met bestaande infrastructuur
	Cumulatie met andere VRM onderzoeksgebieden

Tabel 2.6 Bepaling score ecologie

Effect	Beoordeling	Score
Verwaarloosbaar effect	Effecten klein of afwezig; geen overtredingen van verbodsbepalingen of effecten op doelen van beschermde gebieden	0
Klein effect	Effecten beperkt; wellicht overtredingen van verbodsbepalingen die waarschijnlijk mitigeerbaar zijn en/of kleine effecten op doelen van beschermde gebieden	0/-
Relevant effect	Effecten redelijk tot groot; waarschijnlijk overtreding van verbodsbepalingen die gemitigeerd moeten worden om ontheffing te krijgen en/of wezenlijke effecten op doelen van beschermde gebieden. Het is mogelijk dat nader onderzoek nodig is om meer grip te krijgen op de omvang van de effecten en de mate van noodzakelijke plaanpassing of mitigatie	-
Groot effect	Effecten groot tot zeer groot; zeer waarschijnlijk overtredingen van verbodsbepalingen en effecten op GSI. Mitigatie of plaanpassing noodzakelijk om ontheffing te krijgen. Significante effecten op doelen van beschermde gebieden niet op voorhand uit te sluiten. Nader onderzoek is nodig is om meer grip te krijgen op de omvang van de effecten en de mate van noodzakelijke plaanpassing of mitigatie	--

Met de categorie 'groot effect (--)' wordt voor ecologie een vierde 'score-mogelijkheid' geïntroduceerd. Hiervoor geldt dat de kleuraanduiding nog een tint meer donkerder blauw krijgt dan 'relevant' effect (-).

Het onderzoek in dit planMER kan beschouwd worden als een passende beoordeling op het niveau van een structuurvisie. In een vervolgfase wanneer een concrete opstelling aan de orde is kan indien noodzakelijk daarvoor een passende beoordeling worden uitgevoerd.

2.3 Landschap

De beoordeling van het aspect landschap is relevant op meerdere schaalniveaus. Om de reden vindt de beoordeling plaats in drie stappen, dit zijn:

1. In relatie tot de plaatsingscriteria uit de voorgaande VRM (§3.3.1);
2. Op locatieniveau (§3.3.2 en §3.3.3);
3. Locaties in onderlinge samenhang (§3.3.4):

- a. Met bestaande windturbines en;
- b. Onderzoeksgebieden uit het PlanMER VRM.

2.3.1 Criteria uit historisch perspectief

Het kader voor windenergie binnen de provincie is in de loop van de tijd in verschillende documenten geland, waaronder de Nota Wervel, de Nota Wervelender, de Provinciale structuurvisie, de Visie Ruimte en Mobiliteit (2014) en Verordening Ruimte. De gebieden voor windenergie uit deze documenten zijn voor een groot deel opgesteld vanuit landschappelijk oogpunt (waar past het? / waar sluit het aan?). Het is van belang om te beoordelen in hoeverre het onderzoeksgebied past binnen de criteria die in het historisch perspectief zijn gebruikt. Deze criteria zijn hieronder opgenomen:

- *Aansluiten bij grootschalige infrastructuur*; windenergie langs grote infrastructurele lijnen;
- *Aansluiten bij grootschalige bedrijventerreinen*; windenergieopstellingen sluiten aan bij bebouwingscontouren en gebieden met economische dynamiek;
- *Aansluiten bij grootschalige scheidslijnen land-water*; windenergieopstellingen staan op plekken waar water en land elkaar ontmoeten en in zones gekoppeld aan grootschalige infrastructuur (bijv. dammen en dijken).

Hierbij wordt eveneens aangegeven of de locatie eerder is opgenomen in de nota Wervelender, VRM 2014 of het Convenant windenergie stadsregio Rotterdam.

Dit leidt tot de volgende beoordelingscriteria voor het deelaspect 'criteria uit historisch perspectief'. Er wordt een kwalitatieve beoordeling gegeven van de mate van aansluiting bij de criteria uit het historisch perspectief.

Tabel 2.7 Bepaling score criterium historisch perspectief

Criterium	Beoordeling	Score
Sluit het onderzoeksgebied aan bij (één van de) criteria uit het historisch perspectief	Het onderzoeksgebied sluit aan bij de criteria	+
	Het onderzoeksgebied sluit niet aan bij de criteria	-

2.3.2 Op locatieniveau

Vervolgens wordt het onderzoeksgebied op individueel locatieniveau beoordeeld. Belangrijk hierbij is te bepalen 'wat er past in een gebied', zonder de grenzen van het gebied hard aan te houden. Dit betekent dat er voorbij grenzen van het onderzoeksgebied gekeken wordt om te bepalen of een optimalisatie binnen het gebied of in combinatie met andere nabijgelegen gebieden (uit het PlanMER VRM) mogelijk is. Hierbij wordt op basis van ruimtelijke belemmeringen en de schaal van het gebied, bekeken hoeveel windturbines, in welke (logische) voorbeeldopstelling in het gebied zouden passen. Deze voorbeeldopstelling (zie ook paragraaf 1.2.1) wordt met GIS omgezet in coördinaten en vervolgens in een 3D-model geplaatst. Deze beelden worden gebruikt voor de beoordeling van het aspect landschap.

Voor de beoordeling wordt gebruik gemaakt van de kwaliteitskaart, waar de karakteristieken en kwaliteiten van een gebied worden beschreven. Een herkenbare opstelling en aansluiting bij het bestaande landschap zijn de belangrijkste criteria. Hierbij is mede van belang of het onderzoeksgebied in een landschappelijk kwetsbaar gebied ligt. Een herkenbare opstelling bestaat uit een lijn- of clusteropstelling die als dusdanig herkenbaar is. Er is sprake van

aansluiting bij het bestaande landschap wanneer een opstelling recht doet aan landschappelijke karakteristieken van het onderzoeksgebied, bijvoorbeeld het accentueren van landschappelijke lijnen of geen afbreuk doet aan de landschappelijke waarden van een gebied.

Hierbij wordt eveneens aangegeven of het onderzoeksgebied in of nabij een gebied met beschermingscategorie 1 en/of 2 ligt (zoals verbeeld op kaart 6 van de VRM 2014). Dit betreffen gebieden met een bijzondere landschappelijke kwaliteit of met specifieke waarden.

Hieronder is een nadere uitwerking van de criteria en scores gegeven.

Tabel 2.8 Bepaling score criteria locatieniveau

Criteria	Beoordeling	Score
Mogelijkheid voor herkenbare lijn/cluster opstelling	Er is een herkenbare opstelling mogelijk	+
	Er is geen herkenbare opstelling mogelijk	-
Aansluiting bij bestaande landschap	Aansluiting bij bestaande landschap mogelijk	+
	Geen aansluiting bij bestaande landschap mogelijk	-

2.3.3 Locaties in samenhang

De laatste stap in de landschappelijke beoordeling van het onderzoeksgebied is het gebied in samenhang te bekijken met de onderzoeksgebieden uit het 'PlanMER VRM'. Deze stap bevindt zich qua abstractieniveau tussen stap 1 en 2 in. Bij de beoordeling van de samenhang wordt onderscheid gemaakt tussen onderzoeksgebieden onderling en met bestaande windturbineopstellingen.

Voor beide aspecten wordt de beoordeling uitgevoerd op basis van een 3D-model, waarin de verschillende configuraties (voorbeeldopstellingen) uit stap 2 zijn opgenomen. Door de verschillende configuraties 'aan' en 'uit' te zetten, kan een goed beeld worden gevormd van het onderzoeksgebied in samenhang met elkaar en met bestaande windturbines. Hiervoor wordt als uitgangspunt de vuistregel gehanteerd onderzoeksgebieden of bestaande windturbines binnen een afstand van 4 kilometer van het te beoordelen onderzoeksgebied in de beoordeling op te nemen. Deze 4 kilometer is de afstand waarop het onderzoeken van interferentie tussen windturbines relevant wordt geacht (Handreiking waardering landschappelijke effecten van windturbines, RVO (voorheen AgentschapNL), 2013).

Het is overigens altijd maatwerk; van deze vuistregel kan afgeweken worden indien er bijvoorbeeld sprake is van veel hoge bebouwing of een bijzonder landschap. Dit wordt meegenomen bij het beoordelen van de samenhang.

De criteria en scores die bij de beoordeling van het onderzoeksgebied in onderlinge samenhang gehanteerd worden, zijn:

Tabel 2.9 Bepaling score criteria locaties in samenhang

Criteria	Beoordeling	Score
	Er is kans op versterking in combinatie met VRM onderzoeksgebieden in de omgeving	+

Effect op omgeving door risico op interferentie met VRM onderzoeksgebieden	Het onderzoeksgebied staat op zichzelf, geen versterking of interferentie met VRM onderzoeksgebieden	0
	Risico op storende interferentie	-
Effect op omgeving door risico op interferentie met bestaande windturbines	Er is kans op versterking in combinatie met bestaande windturbines in de omgeving	+
	Het onderzoeksgebied staat op zichzelf, geen versterking of interferentie met bestaande windturbines	0
	Risico op storende interferentie	-

2.4 Cultuurhistorie en archeologie

2.4.1 Cultuurhistorie

De hoofdlijnen van de cultuurhistorische kenmerken en waarden van Zuid-Holland zijn vastgelegd op de cultuurhistorische kaart. Het gaat daarbij bijvoorbeeld om waardevolle verkavelingspatronen of monumentale boerderijlinten. Dit is het schaalniveau waarop de provincie beleid voert. De cultuurhistorische kaart (CHS) kent drie verschillende thema's:

- Archeologie (wordt in de volgende paragraaf afzonderlijk behandeld);
- Historische stedenbouw;
- Historisch landschap (historische geografie).

Daarnaast gaat in het provinciaal ruimtelijk beleid ten aanzien van cultuurhistorie extra aandacht uit naar een aantal bijzondere gebieden (werelderfgoed en kroonjuwelen) en thema's (molen- en landgoedbiotopen) waarvoor bijzonder beschermend beleid gevoerd wordt. Rijk en gemeenten hebben op hun beurt stads- en dorpsgezichten en monumentale objecten vastgelegd waarvoor beschermend beleid gevoerd wordt. Binnen de provinciale erfgoedgebieden bevinden zich veel stads- en dorpsgezichten en monumenten.

Erfgoedgebieden

Kroonjuwelen

Cultuurhistorische kroonjuwelen zijn unieke, zeer karakteristieke en gave goedensembles van het Zuid-Hollandse landschap. Er zijn 13 van deze gebieden. Het ruimtelijk beleid is gericht op behoud en versterking van cultuurhistorisch waardevolle structuren en ensembles via bescherming én passende ruimtelijke ontwikkeling.

Werelderfgoed

Door Unesco aangewezen gebieden van unieke en universele waarde. Zuid-Holland kent één definitief aangewezen erfgoed: het molengebied van Kinderdijk. Daarnaast zijn drie werelderfgoederen genomineerd: de Romeinse Limes, de Nieuwe Hollandse Waterlinie en de Van Nellefabriek in Rotterdam.

Erfgoedthema's

Molens

De provincie vindt het van belang dat historische windmolens als beeldbepalende elementen gezien kunnen worden en kunnen blijven draaien. Daarom wordt hiervoor een beschermend

beleid gevoerd voor de omgeving van deze molens doormiddel van een vastgelegde molenbiotoop van 400 meter.

Landgoederen en kasteelterreinen

Historische landgoederen zijn van grote betekenis als rustruimten met een groen en statig karakter in het stedelijke gebied. Er zijn landgoedbiotopen vastgelegd om er voor te zorgen dat dit unieke erfgoed niet verloren gaat. Deze landgoedbiotopen bestaan uit de kern van het landgoed (huis met tuin of park) en hier omheen een bufferzone (met onder andere zichtlijnen, panorama's, wegen of waterlopen). Er zijn ook kasteelterreinen met vergelijkbare biotopen.

Beoordeling

Bij de beoordeling van het onderzoeksgebied is gekeken in hoeverre er aansluiting gevonden wordt bij, of juist afbreuk gedaan wordt aan de vastgelegde cultuurhistorische kenmerken en waarden. Daarbij weegt een effect op de provinciale erfgoedgebieden en erfgoedthema's het zwaarst, net als effect op stads- en dorpsgezichten en monumenten buiten deze gebieden. Effect op de overige kenmerken en waarden van de CHS weegt alleen mee als dit overduidelijk en negatief is. De zichtbaarheid van windturbines alleen geldt voor deze kenmerken en waarden niet als een negatief effect.

In het enkele geval van windturbines binnen de begrenzing van een kroonjuweel krijgt het onderzoeksgebied per definitie een negatieve beoordeling. Een negatief effect treedt bijvoorbeeld op bij visuele verstoring, doorsnijding of vernietiging van de waarden op grond waarvan het gebied/thema beschermd wordt. Hierbij is gekeken naar de afstand én de rol van afscherming door bijvoorbeeld bebouwing en groen.

Ook voor de historische windmolens is buiten de vastgelegde molenbiotoop gekeken. Een moderne windturbine op de rand van de molenbiotoop (400 meter) geldt als sterk negatief. Een afstand groter dan 2 kilometer is beoordeeld als neutraal. Tussen 400 meter en 2 kilometer is het effect afhankelijk van de situatie ter plaatse (aanwezige bebouwing, beplanting of verstorende elementen).

Tabel 2.10 Bepaling score cultuurhistorie

Beoordelingscriterium	Score
Sterk potentieel negatief effect op cultuurhistorie. Onderzoeksgebied ligt binnen/op de begrenzing van beschermd gebied of doet sterk afbreuk aan de cultuurhistorische waarden op grond waarvan dit gebied als te beschermen is aangemerkt ((visuele) verstoring, doorsnijding, vernietiging)	--
Potentieel negatief effect op cultuurhistorie. Onderzoeksgebied doet afbreuk aan de cultuurhistorische waarden binnen een beschermd gebied ((visuele) verstoring, doorsnijding) of monument. Of het onderzoeksgebied heeft negatief effect op cultuurhistorische kenmerken en waarden buiten de bijzonder beschermde gebieden	-
Geen of neutraal effect op cultuurhistorie. Geen bijzondere cultuurhistorische waarden aanwezig of geen significant negatief effect	0

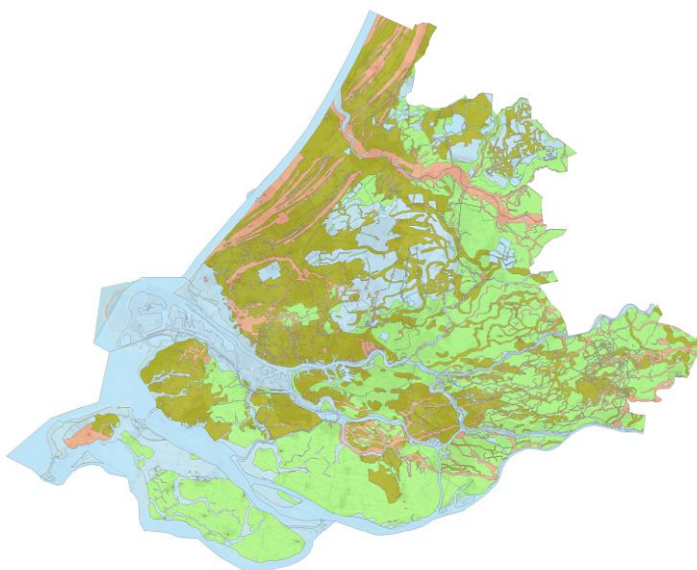
2.4.2 Archeologie

Bij archeologie gaat het om de aanwezigheid van fysieke sporen in of op de bodem die informatie verschaffen over vroegere menselijke samenlevingen.

Archeologische waarden zijn in Nederland beschermd middels de Wet op de Archeologische Monumentenzorg 2007. Dit is onder andere vertaald in een Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) op zowel nationaal als provinciaal niveau. Deze IKAW laat zien hoe groot de 'trefkans' is om iets archeologisch waardevols aan te treffen. De provincie Zuid-Holland heeft tevens een archeologische waardenkaart vastgesteld die de trefkans voor archeologische sporen en monumenten weergeeft (figuur 2.3). De provinciale waardenkaart is gehanteerd voor de beoordeling van het onderzoeksgebied. De Monumentenwet 1988 is het wettelijk kader voor aanwijzing en bescherming van archeologische monumenten. De wettelijke bescherming van onroerende rijksmonumenten en door het rijk aangewezen stads- en dorpsgezichten is ook geregeld in de Monumentenwet.

Het onderzoeksgebied is beoordeeld op kans op een effect op bestaande en verwachte waarden. De ernst van het effect is de omvang van het effect maal de waarde van de archeologische sporen.

Figuur 2.3 Archeologische waardenkaart provincie Zuid-Holland



Bron: Provincie Zuid-Holland

Bron: Provincie Zuid-Holland

Bovenstaande leidt tot onderstaande criteria voor de beoordeling van archeologie.

Tabel 2.11 Bepaling score archeologie

Beoordelingscriterium	Score
Zeer grote kans op archeologische sporen	--
Redelijke tot grote kans op archeologische sporen	-
Kleine tot geen kans op archeologische sporen	0

2.5 Recreatie

Voor recreatie is er geen (provinciaal) beleidskader beschikbaar op basis waarvan de waarden van gebieden kunnen worden beoordeeld. Om die reden wordt geen beoordeling met score gegeven over aanwezige recreatiegebieden en wordt alleen een kwalitatieve beschrijving van het recreatiegebied gegeven. Voor het aspect recreatie wordt nagegaan of er recreatieve waarden in of nabij het onderzoeksgebied liggen en wordt een kwalitatieve beschrijving gegeven van de recreatieve waarden, inclusief de eventuele ligging in een recreatiegebied dat valt onder beschermingscategorie 2. Hierbij wordt tevens ingegaan op het type recreatie van het betreffende gebied.

2.6 Veiligheid

Het thema veiligheid gaat over effecten op de veiligheid van de omgeving door plaatsing van windturbines in deze omgeving. Om de veiligheid van het onderzoeksgebied te beoordelen wordt gebruik gemaakt van het Handboek risicozonering windturbines (Agentschap NL, 2014). Daarin wordt aangegeven welke methodiek kan worden gehanteerd voor het bepalen van de (externe) veiligheidseffecten van een windturbine op (risico)objecten in de omgeving. Dit resulteert veelal in aan te houden afstanden tussen de windturbine en het object⁶. Hierbij moet worden opgemerkt dat sommige afstanden hun basis ontleen aan praktijkervaring en niet alle afstanden zodoende wettelijke vereisten zijn. Naast de wettelijke eisen, hebben beheerders van infrastructurele werken ook wensen voor veiligheidsafstanden tot windturbines. Een windturbineopstelling hoeft niet verplicht te voldoen aan dergelijke wensen, maar om het bevoegd gezag van afdoende informatie te voorzien om een goede afweging te kunnen maken, is met deze aspecten rekening gehouden. In de onderstaande tabel zijn de toetsingsafstanden voor veiligheid puntsgewijs weergegeven.

Tabel 2.12 Toetsingsafstanden veiligheid

Onderwerp	Toetsingsafstand referentieturbine	Afkomstig uit/van
Kwetsbare objecten	PR 10 ⁻⁶ = 198 meter	Activiteitenbesluit
Beperkt kwetsbare objecten	PR 10 ⁻⁵ = 57,5 meter	Activiteitenbesluit
Wegen	½ RD* = 57,5 meter	Beleidsregels beheerder ⁷ en geldt voor rijkswegen
Waterwegen	½ RD = 57,5 meter	Beleidsregels beheerder
Spoorwegen	½ RD + 7,85 m = 65 meter	Beleidsregels beheerder
Industrie	Inrichting specifiek	Inrichtingen dienen na plaatsing van windturbines te blijven voldoen aan de normen voor Bevi-inrichtingen
Transportleidingen en hoogspanningslijnen	Maximale werpafstand bij nominaal toerental = 198 meter	Bevb – Advies aan bevoegd gezag
Dijklichamen en waterkeringen	Buiten kernzone	Waterschap of Rijkswaterstaat

⁶ Per 1 januari 2011 is het Besluit wijziging milieuregels windturbines in werking getreden. Op basis hiervan wordt voorgeschreven dat zich geen kwetsbare objecten binnen de 10⁻⁶-contour mogen bevinden en geen beperkt kwetsbare objecten binnen de 10⁻⁵ contour.

⁷ Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over Rijkswaterstaatwerken, 15 mei 2002/Nr. HKW/R 2002/3641.

Onderwerp	Toetsingsafstand referentieturbine	Afkomstig uit/van
Straalpaden	½ RD = 57,5 meter	Agentschap Telecom
Vliegverkeer en radar	Toetsingsvlakken en hoogtebeperkingen	Luchtverkeersleiding Nederland, Inspectie Leefomgeving en Transport en Defensie

* RD = rotordiameter

2.6.1 (Beperkt) kwetsbare objecten

Voor omliggende bebouwing is beschouwd of en hoeveel kwetsbare- (bijvoorbeeld woningen of ziekenhuizen) of beperkt kwetsbare objecten (bijvoorbeeld kantoren) binnen het gebied liggen. Vervolgens is kwalitatief beschouwd in welke (relatieve) mate de aanwezige objecten de oppervlakte van het onderzoeksgebied voor de plaatsing van windturbines doet afnemen. Hoe meer oppervlakte relatief beschikbaar blijft, hoe minder potentiële belemmeringen aanwezig zijn hoe beter de score.

Tabel 2.13 Bepaling score (beperkt) kwetsbare objecten⁸

Beoordeling	Score
Grote afname in beschikbare ruimte voor windturbines	--
Gemiddelde afname in beschikbare ruimte voor windturbines	-
Lage afname in beschikbare ruimte voor windturbines	0

2.6.2 Infrastructuur

Met GIS is een afstand van een halve rotordiameter tot elke weg, spoorweg en waterweg aangehouden. Voor de referentieturbine betekent dit een afstand van 57,5 meter. Wanneer het gebied na aftrek van deze ruimte voldoende ruimte biedt voor een opstelling, is verondersteld dat bij de meer definitieve invulling van het gebied deze contour aangehouden kan worden. Wanneer deze contour weinig ruimte in beslag neemt, wordt er positiever gescoord.

Tabel 2.14 Bepaling score infrastructuur

Beoordeling	Score
Infrastructuur aanwezig binnen onderzoeksgebied – grote invloed op ruimte voor windturbines	--
Infrastructuur aanwezig binnen onderzoeksgebied – beperkte invloed op ruimte voor windturbines	-
Infrastructuur afwezig binnen onderzoeksgebied	0

2.6.3 Industriële installaties, kabels en leidingen

Door middel van een GIS-analyse is beoordeeld of in het gebied industriële installaties, kabels of leidingen aanwezig zijn. Tot deze objecten dient een minimale afstand van maximale werpafstand bij nominaal toerental te worden aangehouden, die voor de referentieturbine is vastgesteld met het Handboek risicozonering windturbines, 2014. Deze afstand bedraagt 198 meter. Wanneer er kabels, leidingen of installaties aanwezig zijn en de plaatsingsruimte sterk beïnvloeden is negatief (--) gescoord, wanneer deze aanwezig zijn, maar genoeg schuifruimte overblijft voor windturbines, is licht negatief gescoord. Bij afwezigheid van deze potentiële belemmeringen is neutraal (0) gescoord.

⁸ Bij het aspect veiligheid kan geen (+) worden gescoord, omdat met de afwezigheid van objecten in een gebied de veiligheid op niet wordt vergroot. Om die reden is de hoogste score neutraal (0).

Tabel 2.15 Bepaling score industrie, kabels en leidingen

Beoordeling	Score
Installaties, kabels en/of leidingen aanwezig binnen onderzoeksgebied – grote invloed op ruimte voor windturbines	--
Installaties, kabels en/of leidingen aanwezig binnen onderzoeksgebied – beperkte invloed op ruimte voor windturbines	-
Installaties, kabels of leidingen afwezig binnen onderzoeksgebied	0

2.6.4 Waterkeringen

Binnen de provincie liggen verschillende primaire en secundaire waterkeringen. Deze worden beheerd door Rijkswaterstaat en/of de waterschappen. De plaatsing van windturbines in de beschermingszone, maar buiten de kernzone van een primaire waterkering, is toegestaan mits dit geen negatieve gevolgen heeft voor de waterkerende functie van de waterkering (conform de veiligheidsnorm van de Waterwet). In onderhavige scan wordt onderzocht of er in het onderzoeksgebied voldoende ruimte bestaat om windturbines te realiseren buiten de kernzone van waterkeringen.

Tabel 2.16 Bepaling score waterkeringen

Beoordeling	Score
Waterkering aanwezig binnen onderzoeksgebied – grote invloed op ruimte voor windturbines	--
Waterkering aanwezig binnen onderzoeksgebied – beperkte invloed op ruimte voor windturbines	-
Waterkering afwezig binnen onderzoeksgebied	0

2.6.5 Vliegverkeer en radar

De hoogte van windturbines is relevant voor het vliegverkeer in Nederland. Zo gelden er harde bouwhoogtebeperkingen voor laagvliegroutes, laagvlieggebieden, helikopteroefengebieden en voor een correcte werking van de defensie- en burgerradars. Voor het onderzoeksgebied is bekeken of er toetsingsvlakken voor de correcte werking van burgerradar en luchtvaartcommunicatie aanwezig zijn.

Tabel 2.17 Bepaling score vliegverkeer

Beoordeling	Score
Toetsingsvlakken of hoogtebeperking aanwezig – grote invloed op ruimte voor windturbines	--
Toetsingsvlakken of hoogtebeperking aanwezig – beperkte invloed op ruimte voor windturbines	-
Geen toetsingsvlakken of hoogtebeperking aanwezig	0

2.6.6 Straalpaden

Straalpaden zijn draadloze communicatieverbindingen. Het doorkruisen van een pad kan verstoring van de verbinding tot gevolg hebben. Wanneer een mast van een windturbine in de verbinding wordt geplaatst of wanneer een windturbine de verbinding doorkruist, kan storing in de verbinding optreden. Over het algemeen is bij het ontwerpen van een windturbineopstelling goed rekening te houden met straalpaden of zijn effecten goed te mitigeren. De aanwezigheid van straalpaden wordt als aandachtspunt bij de beoordeling vermeld.

2.7 Duurzame energieopbrengst

Om te bepalen wat het potentieel op te stellen vermogen van het onderzoeksgebied is, is met een GIS-analyse bekeken hoeveel windturbines (en MW) met een onderlinge afstand van vier maal de rotordiameter van de referentiewindturbine (460 meter) er maximaal in het gebied passen. Deze afstand is gebaseerd op technische en economische⁹ afwegingen¹⁰. Hierbij wordt rekening gehouden met de randvoorwaarden die vanuit de verschillende milieutechnische aspecten naar voren komen. Vermenigvuldigd met het vermogen per windturbine van 3 MW geeft dit het *bruto plaatsingspotentieel*. De vermeden emissies is daarvan een afgeleide en wordt niet apart berekend.

Op basis van de volgende kengetallen wordt vervolgens de energieopbrengst bepaald:

- Windsnelheid op locatie 7,0 m/s = 1.500 vollasturen per windturbine per jaar;
- Windsnelheid op locatie 7,5 m/s = 2.000 vollasturen per windturbine per jaar;
- Windsnelheid op locatie 8,0 m/s = 2.500 vollasturen per windturbine per jaar;
- Windsnelheid op locatie 8,5 m/s = 3.000 vollasturen per windturbine per jaar;
- Windsnelheid op locatie 9,0 m/s = 3.500 vollasturen per windturbine per jaar.

Hiermee kan bij benadering het aantal kWh per jaar worden berekend voor het aantal windturbines binnen het onderzoeksgebied. De volgende indeling is bij het bepalen van de scores gehanteerd:

Tabel 2.18 Bepaling score energieopbrengst

Beoordeling	Score
<i>Energieopbrengst van het onderzoeksgebied =</i>	
< 10 miljoen kWh	+
10 –25 miljoen kWh	++
> 25 miljoen kWh	+++

⁹ Windturbines veroorzaken turbulentie die leidt tot verschil in krachten die op de bladen van de volgende windturbine worden uitgeoefend, waardoor de materialen snel wisselende belasting te verduren krijgen. Doordat windturbines elkaars wind afvangen, heeft de volgende windturbine in de rij een lagere energieopbrengst. Hiermee is in het ontwerp van de windturbine rekening gehouden, maar om de effecten van turbulentie te beperken worden de windturbines op een minimale afstand uit elkaar gezet. Een optimum is projectafhankelijk, de hier gehanteerde vier maal de rotordiameter is een gebruikelijke afstand.

¹⁰ In een verdere uitwerking in de vervolgfase van de plannen per gebied kan een initiatiefnemer op dit vlak andere keuzes maken.

3 BEOORDELING ONDERZOEKSGBIED

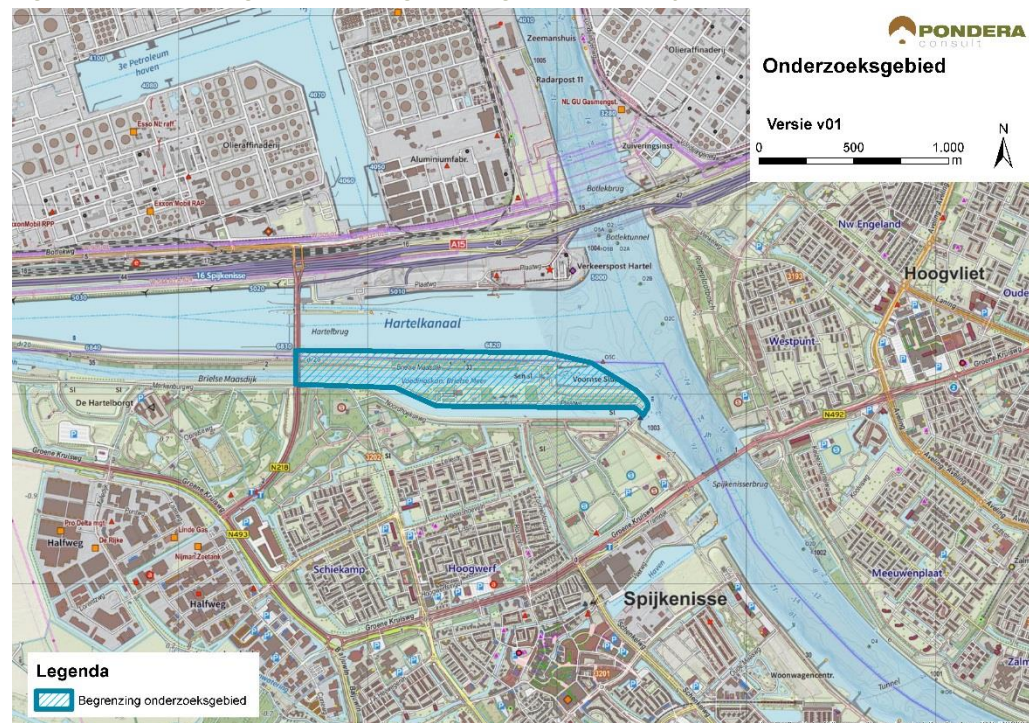
3.1 Beschrijving locatie

Locatie Plaatweg/Brielse Maasdijk Oost betreft de landtong ten noorden van Spijkenisse en ten zuiden van het Hartelkanaal en het deel van de Brielse Maasdijk ten oosten van de Hartelbrug. Aan de oostzijde van de locatie ligt de Botlek, met daarachter de kern Hoogvliet op een afstand van circa 700 meter. De locatie valt volledig binnen de gemeente Nissewaard en bestaat uit overwegend gras- en bosgebied, omringd door het water van het 'Hartelkanaal'. Ten noordwesten van de locatie, aan de andere kant van het Hartelkanaal ligt de bestaande windturbine opstelling 'Hartelkanaal'. Ten westen van Spijkenisse ligt onderzoeksgebied 20 (Halfweg) en op de Brielse Maasdijk ten westen van de Hartelbrug liggen de onderzoeksgebieden 21 (verruiming Spijkenisse Hartel) en 22 (Hartel Oost) uit het PlanMER VRM.

3.2 Onderzoeksgebied

De begrenzing van het onderzoeksgebied wordt bepaald door de randen van de landtong zelf. Aan de westzijde wordt de locatie begrenst door de Hartelbrug. In onderstaande afbeelding is de begrenzing van het onderzoeksgebied weergegeven. Het onderzoeksgebied wordt geschikt geacht voor maximaal vier windturbines. Dit aantal is gebruikt voor het bepalen van de elektriciteitsopbrengst. De voorbeeldopstelling die is gebruikt voor de beoordeling van het aspect landschap (zie paragraaf 1.2.1) bestaat eveneens uit vier windturbines.

Figuur 3.1 Onderzoeksgebied Landtong Plaatweg/ Brielse Maasdijk Oost



Bron: Pondera Consult

3.3 Leefomgeving

3.3.1 Geluid

In figuur 3.2 staan de verschillende afstandscontouren $L_{den} = 47$ dB en $L_{den} = 42$ dB en de gevoelige objecten in de omgeving.

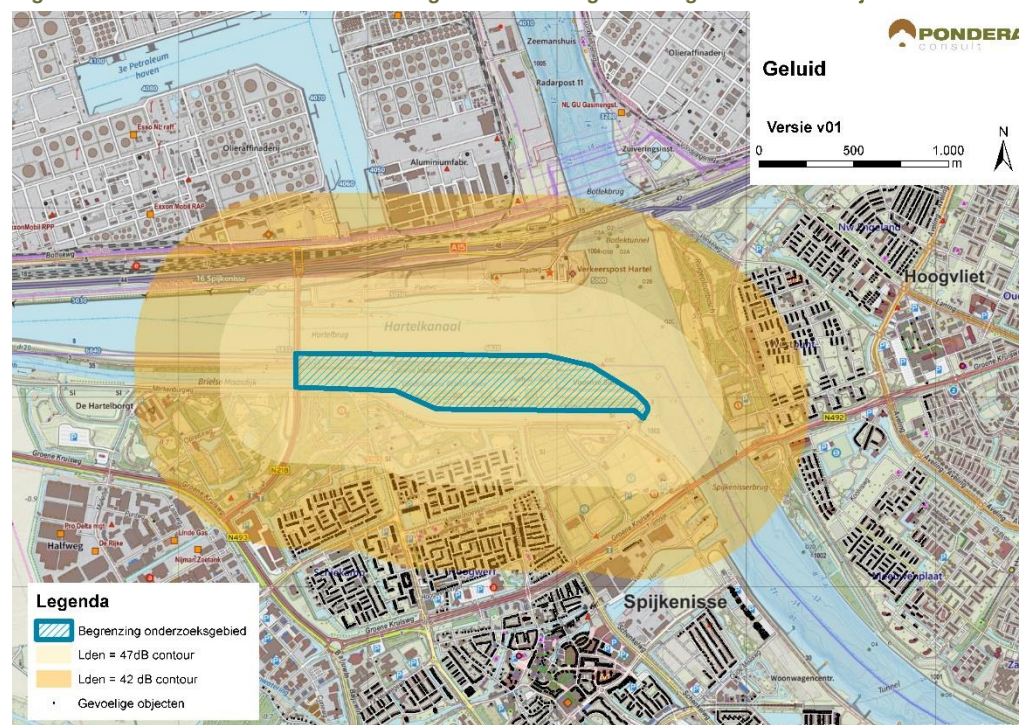
Er liggen 456 gevoelige objecten binnen de $L_{den} = 47$ dB contour. Dit betreffen vijf verspreid liggende gevoelige objecten in het onderzoeksgebied zelf en meerdere gevoelige objecten in de woonwijk Hoogwerf van de kern Spijkenisse. Er liggen 3.471 gevoelige objecten binnen de $L_{den} = 42$ dB contour. Dit zijn vooral gevoelige objecten behorende bij de kernen Spijkenisse en Hoogvliet. Daarnaast liggen enkele verspreid liggende gevoelige objecten aan de zuidkant van het onderzoeksgebied. Aan de noordzijde van het onderzoeksgebied liggen geen gevoelige objecten. Het onderzoeksgebied bestaat uit een dijk en wordt omringd door water. Het wateroppervlak draagt geluid wat verder, dan bijvoorbeeld een graslandschap.

Gezien het relatief hoge aantal woningen binnen zowel de $L_{den} = 47$ dB als de $L_{den} = 42$ dB contour wordt op beide criteria negatief (--) gescoord.

Tabel 3.1 Aantal gevoelige objecten binnen geluidscontouren onderzoeksgebied

Onderwerp	$L_{den} = 47$ dB contour	$L_{den} = 42$ dB contour
Aantal gevoelige objecten	456	3.471

Figuur 3.2 Geluidscontouren onderzoeksgebied Landtong Plaatweg/ Brielse Maasdijk Oost



Bron: Pondera Consult

Stiltegebieden

Er liggen geen stiltegebieden in de nabijheid van het onderzoeksgebied. Er is dan ook geen kans van effecten op stiltegebieden. De beoordeling is om die reden neutraal (0).

Cumulatie andere onderzoeksgebieden (uit het PlanMER VRM)

De onderzoeksgebieden 20, 21 en 22 uit het PlanMER VRM liggen nabij het onderzoeksgebied Landtong Plaatweg/Brielse Maasdijk Oost, waardoor er een kans op cumulatieve effecten voor geluid bestaat.

Cumulatie overige geluidsbronnen

Ten noordwesten van het onderzoeksgebied ligt het bestaande windpark Hartelbrug met acht windturbines. De kans op cumulatie met deze windturbines is groot. Voor cumulatie met overige geluidsbronnen is het wegverkeer over de N218 en de A15, de industrie in de Botlek en de spoorlijn Betuweroute relevant. Gezien de kans op cumulatie met deze bronnen, bestaande windturbines en andere onderzoeksgebieden is het aspect licht negatief (-) gescoord.

Tabel 3.2 Beoordeling geluid onderzoeksgebied Landtong Plaatweg/ Brielse Maasdijk Oost

Criterium	Beoordeling	Score
Aantal gevoelige objecten binnen de geluidcontouren $L_{den} = 47$	Relatief veel gevoelige objecten binnen de contour	--
Aantal gevoelige objecten binnen de geluidcontouren $L_{den} = 42$	Relatief veel gevoelige objecten binnen de contour	--
Mogelijk effect op stiltegebied	Geen kans op effect op stiltegebied	0
Gecumuleerde geluidsbelasting op omgeving (kwalitatief)	Kans op cumulatie	-

Gevoeligheidsanalyse beoordeling geluid

Bovenstaande beoordeling van het aspect geluid is uit gegaan van de rand van het onderzoeksgebied, omdat opstellingen pas in een vervolgstadium worden bepaald. Omdat een opstelling van windturbines over het algemeen niet aan de rand van een gebied wordt geplaatst, is dit een worst-case benadering. Hierdoor wordt een onderschatting van effecten voorkomen. Door deze worst-case benadering kunnen de effecten groter lijken dan ze bij uitvoering van een project redelijkerwijs zullen zijn. Daarmee worden ook de noodzaak tot en omvang van mitigerende maatregelen mogelijk overschat.

Aangezien het aantal gevoelige objecten binnen de contouren van het onderzoeksgebied relatief hoog is, is in deze gevoeligheidsanalyse (aanvullend) onderzocht of er een andere beoordeling zou volgen, wanneer wordt gerekend met de voorbeeldopstelling zoals gebruikt voor de beoordeling op het aspect landschap, in plaats van uit te gaan van de randen van het onderzoeksgebied.

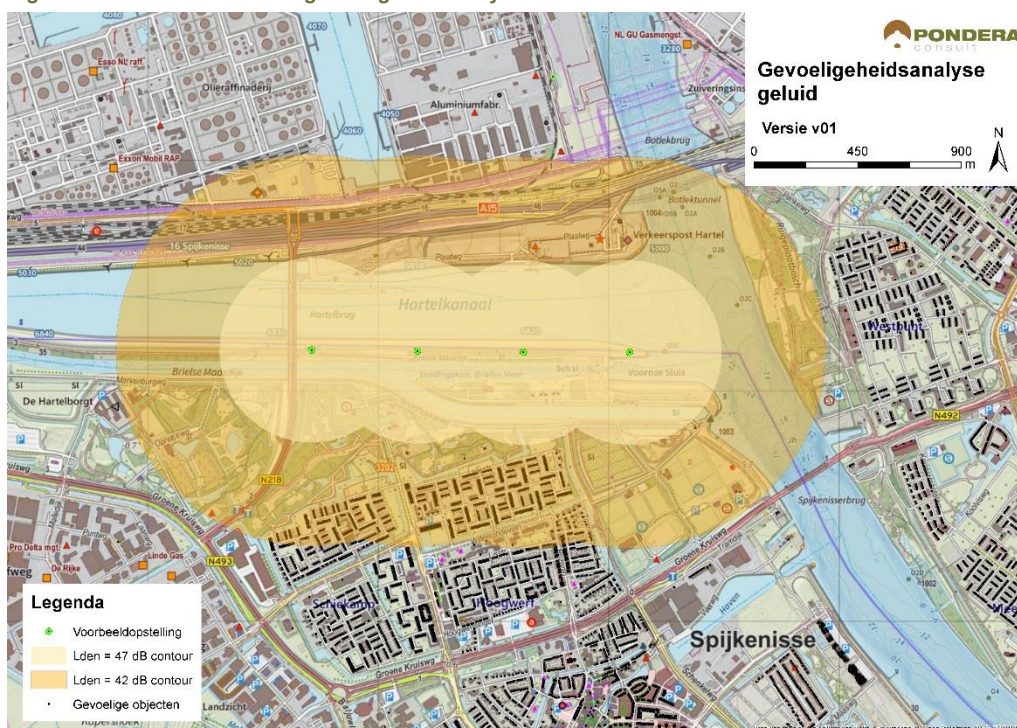
Er liggen 456 gevoelige objecten binnen de $L_{den} = 47$ dB contour en 3.471 gevoelige objecten in de $L_{den} = 42$ dB contour. Deze zijn met name afkomstig uit de kernen Spijkenisse en Hoogvliet. Op basis van de voorbeeldopstelling is een nieuwe beoordeling gemaakt van het aantal gevoelige objecten binnen de contouren. De resultaten hiervan zijn in onderstaande tabel weergegeven. Hieruit blijkt dat het aantal gevoelige objecten binnen de $L_{den} = 47$ dB afneemt tot

slechts 8 en daarmee verandert de beoordeling van negatief (--) naar licht negatief (-). Ook het aantal objecten binnen de $L_{den} = 42$ dB contour neemt met meer dan 50% af, de beoordeling blijft hetzelfde: negatief (--).

Tabel 3.3 Aantal gevoelige objecten - gevoeligheidsanalyse

Uitgangspunt	Aantal gevoelige objecten binnen geluidcontour $L_{den} = 47$		Aantal gevoelige objecten binnen geluidcontour $L_{den} = 42$	
	$L_{den} = 47$ dB contour	Beoordeling	$L_{den} = 42$ dB contour	Beoordeling
Aantal gevoelige objecten – rand onderzoeksgebied	456	--	3.471	--
Aantal gevoelige objecten – voorbeeldopstelling	8	-	1.491	--

Figuur 3.3 Geluidscontouren gevoeligheidsanalyse



3.3.2 Slagschaduw

Ten zuiden en ten oosten van het onderzoeksgebied liggen de kernen Spijkenisse en Hoogvliet. Daarnaast liggen er enkele verspreid liggende gevoelige objecten ten zuiden van het onderzoeksgebied. In totaal liggen er 1.981 gevoelige objecten binnen een afstand van 700 meter, waarvan het grootste deel een gunstige ligging (zuiden) heeft. De gevoelige objecten aan de zuidzijde zullen namelijk geen slagschaduw hinder ervaren, vanwege de stand van de zon. Vanwege het grote aantal gevoelige objecten met een gunstige ligging ten opzichte van de zonnestand, is het aspect slagschaduw licht negatief (-) beoordeeld.

Tabel 3.4 Beoordeling slagschaduw onderzoeksgebied Landtong Plaatweg/ Brielse Maasdijk Oost

Criterium	Beoordeling	Score
Slagschaduw	Relatief veel gevoelige objecten binnen 700 meter contour en gunstige ligging	-

Er liggen verschillende bedrijven en kantoorgebouwen in de omgeving van het onderzoeksgebied die slagschaduw kunnen ondervinden. Er is geen verblijfsrecreatie in de nabijheid van het onderzoeksgebied aanwezig.

3.3.1 Gevoeligheidsanalyse slagschaduw

Net als bij het aspect geluid is voor slagschaduw aanvullende effectbeoordeling gemaakt op basis van de voorbeeldopstelling (zie paragraaf landschap). Wanneer wordt uitgegaan van de voorbeeldopstelling reduceert het aantal gevoelige objecten binnen de 700 m contour van 1.981 naar 780. De score blijft licht negatief (-).

Tabel 3.5 Beoordeling slagschaduw onderzoeksgebied #1

Uitgangspunt	Aantal woningen binnen 700m	Beoordeling	Score
Berekening vanaf de rand onderzoeksgebied	1.981	Relatief veel gevoelige objecten binnen 700 meter contour en gunstige ligging	-
Berekening op basis van voorbeeldopstelling	780	Relatief veel gevoelige objecten binnen 700 meter contour en gunstige ligging	-

3.4 Ecologie

3.4.1 Belangrijke aspecten

Dit onderzoeksgebied bestaat vooral uit landschappelijk groen met enkele woningen en ligt aan de zuidzijde van het Hartelkanaal en de noordzijde van Spijkenisse. Het ligt in de nabijheid van onderzoeksgebieden 20, 21 en 22 uit het PlanMER VRM. Ten zuiden van het onderzoeksgebied ligt de bebouwing van Spijkenisse met verderop de Polder de Biert. In het noorden liggen bedrijven en havens en bestaande windturbineopstellingen langs het Hartelkanaal. Beschermde gebieden liggen op ruime afstand van het onderzoeksgebied. In het zuiden maakt een groot deel van de gronden in Polder Biert deel uit van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) (beschermingscategorie 1). De graslanden hier zijn van belang voor flora en fauna, in het bijzonder als broedgebied voor weidevogels en als foerageergebied voor ganzen in de winter. Uitwisseling van ganzen tussen Midden-Delfland en De Biert gebeurt westelijk van het onderzoeksgebied.

3.4.2 Beoordeling onderzoeksgebied

Door de ligging in een groenstrook en op enige afstand van onderdelen van het NNN, zijn de risico's van dit onderzoeksgebied relatief klein. Wel verdienen vleermuizen aandacht.

Tabel 3.6 Beoordeling risicofactoren onderzoeksgebied Landtong Plaatweg/ Brielse Maasdijk Oost

Status	Risicofactor	Beoordeling	Score
Natura 2000-gebieden	Kans op verstoring	Geen soorten en/of aantallen van betekenis in omgeving	0
	Kans op barrièrewerking	Niet van toepassing	0
	Kans op sterfte (aanvaringsslachtoffers)	Geen omvangrijke vliegbewegingen N2000-soorten	0
NNN	Kans op aantasting wezenlijke waarden	Zoogdieren rivier- en moeras landschap niet gevoelig	0
Overig provinciaal beleid	Kans op aantasting wezenlijke waarden	Geen weidevogelgebied of ganzenfoerageergebied nabij	0
Ffwet aanlegfase	Kans op sterfte, verstoring, ruimte beslag	Geringe kans op beschermde soorten; gunstige staat van instandhouding niet in geding	0
Ffwet gebruiksfase	Kans op sterfte, verstoring	Sterfte onder vogels en mogelijk vleermuizen, gunstige staat van instandhouding niet in geding	0/-
Cumulatieve effecten	Cumulatie met bestaande infrastructuur	Bestaande windturbineopstellingen langs Hartelkanaal, geen risico's	0
	Cumulatie met andere VRM onderzoeksgebieden	Onderzoeksgebieden 20, 21 en 22 uit PlanMER VRM in de nabijheid, geen risico's	0

Cumulatie

Het onderzoeksgebied ligt in de nabijheid van onderzoeksgebieden 20, 21 en 22 uit het PlanMER VRM en de bestaande windturbineopstellingen langs het Hartelkanaal. Door het urbane en industriële karakter van de omgeving zijn weinig beschermde natuurwaarden aanwezig. Deze opstelling zal in cumulatie met de onderzoeksgebieden uit het PlanMER VRM niet tot onoverkomelijke effecten leiden.

3.5 Landschap

3.5.1 Criteria uit historisch perspectief

Het onderzoeksgebied bestaat uit de twee landtongen tussen het 'Hartelkanaal' en Spijkenisse. Ten noorden van het onderzoeksgebied begint de Rotterdamse Haven en ten zuiden de woonwijken van de kern Spijkenisse. Het onderzoeksgebied vormt een rand tussen land en water en sluit aan bij de infrastructurele lijn van het Hartelkanaal. Het onderzoeksgebied is op dit aspect positief beoordeeld (+). De locatie heeft niet eerder onderdeel uitgemaakt van de Nota Wervelender of het Convenant realisatie windenergie stadsregio Rotterdam.

3.5.2 Locatieniveau

Het bestaande landschap wordt gekenmerkt door groengebied en waterlandschap. Voor het beoordelen op locatieniveau is gekeken naar de ruimte voor het plaatsen van een voorbeeldopstelling in het gebied. Door het verloop van de landtong te volgen wordt een herkenbare lijn opstelling gevormd en is de score positief (+). Er lijken maximaal vier windturbines mogelijk in dit gebied.

De windturbines zijn goed zichtbaar, met name vanuit de randen van de kernen Spijkenisse en Hoogvliet. De turbines zullen echter grotendeels wegvallen in het bestaande wind- en industrielandchap van de Rotterdamse Haven. Het Hartelkanaal en de landtong vormen als het ware de begrenzing van de Rotterdamse Haven. Windturbines in dit onderzoeksgebied kunnen daardoor bijdragen aan de herkenbaarheid van de verschillende landschapstypen. Het vindt daarmee aansluiting bij het bestaande landschap en de beoordeling van dit aspect is om die reden positief (+).

Figuur 3.4 Voorbeeldopstelling onderzoeksgebied – standpunt Hongerlandsedijk Spijkenisse



Bron: Rom3D

Figuur 3.5 Voorbeeldopstelling onderzoeksgebied – standpunt Groen Kruisweg Hoogvliet



Bron: Rom3D

3.5.3 In samenhang met andere onderzoeksgebieden

De planMER VRM onderzoeksgebieden 20, 21 en 22 liggen op relatief korte afstand ten westen van het onderzoeksgebied. Het onderzoeksgebied van de Landtong Plaatweg/Brielse Maasdijk Oost sluit direct aan op de onderzoeksgebieden 21 en 22 uit het PlanMER VRM en de gebieden versterken elkaar, omdat deze dezelfde oriëntatie kennen (het verloop van de landtong). Er vindt interferentie plaats met gebied 20, vanwege de verschillende oriëntatie van dit onderzoeksgebied met gebied Landtong Plaatweg/Brielse Maasdijk Oost. Om die reden is er eveneens kans op storende interferentie en scoort het onderzoeksgebied negatief (-). Wanneer onderzoeksgebied 20 niet gerealiseerd wordt, is er sprake van versterking en wordt de score positief.

3.5.4 In samenhang met bestaande windturbines

Ten noordwesten van het onderzoeksgebied, langs het Hartelkanaal staan verschillende windturbines in de nabijheid van het onderzoeksgebied. De windturbines hebben dezelfde oriëntatie als de bestaande windturbines en vallen daardoor grotendeels samen in het bestaande windlandschap. Om die reden scoort het onderzoeksgebied neutraal op de samenhang met bestaande windturbines (0).

Tabel 3.7 Beoordeling landschap onderzoeksgebied Landtong Plaatweg/Brielse Maasdijk Oost

Criterium	Beoordeling	Score
Sluit het gebied aan bij (één van de) criteria uit het historisch perspectief	Het sluit aan bij een van de criteria	+
Mogelijkheid voor herkenbare lijn/ cluster opstelling	Er is een herkenbare opstelling mogelijk	+
Aansluiting bij het bestaande landschap	Er is aansluiting bij het bestaande landschap mogelijk	+
Effect op omgeving door risico op interferentie met planMER VRM onderzoeksgebieden	Er is kans op storende interferentie	-
Effect op omgeving door risico op interferentie met bestaande windturbines	Het gebied staat op zichzelf, geen sprake van versterking of interferentie met bestaande windturbines.	0

3.6 Recreatie

Het onderzoeksgebied maakt onderdeel uit van een recreatiegebied met beschermingscategorie 2. Dit geldt voor beide landtongen. Ten zuiden van het onderzoeksgebied liggen verschillende sportvelden en ten zuidoosten ligt het Hartelpark, een bosrijk gebied met wandel en fietspaden. Er ligt geen verblijfsrecreatie in de nabijheid van het onderzoeksgebied.

3.7 Cultuurhistorie en Archeologie

3.7.1 Cultuurhistorie

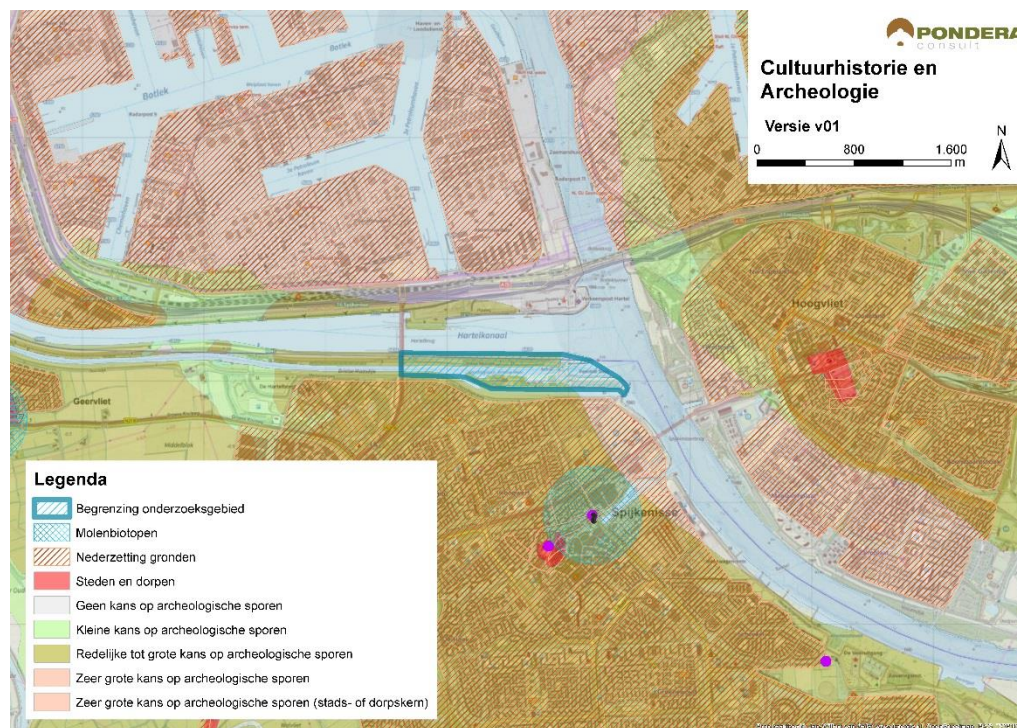
Voor het aspect cultuurhistorie is gekeken naar de cultuurhistorische waardenkaart van de provincie Zuid-Holland. Voor het onderzoeksgebied geldt dat er geen beschermde cultuurhistorische gebieden of monumenten in het onderzoeksgebied zelf aanwezig zijn. Wel

bevinden zich op een afstand van circa 1 kilometer in zuidelijke richting verschillende cultuurhistorische waarden, waaronder een molenbiotop en verschillende monumenten. Gezien de tussenliggende woonwijken is een effect op de cultuurhistorische waarden niet te verwachten. Er is geen eveneens sprake van windafvang van de oude molen. Het deelaspect cultuurhistorie is daarom neutraal gescoord (0).

3.7.2 Archeologie

In onderstaande figuur staat een uitsnede van de archeologische waardenkaart van de provincie Zuid-Holland. Op basis van de kaart wordt geconcludeerd dat voor het oostelijk deel van de landtong plaatweg geen kans bestaat op de aanwezigheid van archeologische sporen. Voor het westelijk deel van de landtong en voor de Brielse Maasdijk geldt dat er een redelijk tot grote kans is dat er archeologische waarden in dit onderzoeksgebied aanwezig zijn. Om die reden is de score licht negatief (-) op het deelaspect archeologie.

Figuur 3.6 Cultuurhistorie en archeologie onderzoeksgebied Landtong Plaatweg/Brielse Maasdijk Oost



Bron: Pondera Consult

De totaalscore voor het aspect cultuurhistorie en archeologie is hieronder weergegeven.

Tabel 3.8 Beoordeling cultuurhistorie en archeologie onderzoeksgebied Landtong Plaatweg/Brielse Maasdijk Oost

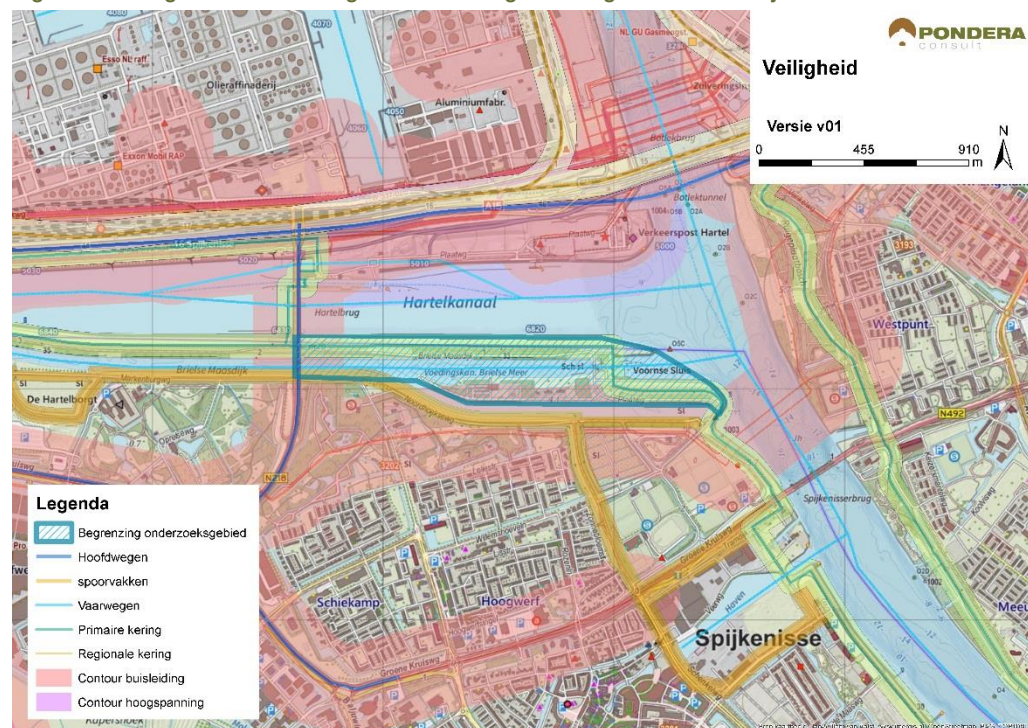
Criterium	Beoordeling	Score
Cultuurhistorie	Geen effect op cultuurhistorie	0
Archeologie	Redelijke tot grote kans op archeologische sporen	-

3.8 Veiligheid

Het onderzoeksgebied Landtong Plaatweg/Brielse Maasdijk Oost wordt deels bedekt door de afstandscontour van kwetsbaar objecten in het gebied. Daarnaast ligt er een buisleiding ten zuiden van het onderzoeksgebied, waarvan de contour deels met het onderzoeksgebied overlapt. Ook de contour van een (primaire) waterkering overlapt met het oostelijk deel van het de langtong plaatweg en met de Brielse Maasdijk. Mogelijk is dit van invloed op de ruimte voor windenergie op dit deel van de kering. Dit is een aandachtspunt voor de vervolgfase. Er kan voldoende afstand worden gehouden tot (spoor)wegen en hoogspanningsverbindingen en er liggen geen risicobronnen binnen de begrenzing.

Verder ligt het onderzoeksgebied in de buitenste zone van Rotterdam The Hague Airport. Deze zone heeft een bouwhoogtebeperking van 145,7 meter. Een ander aandachtspunt vormt de aanwezigheid van straalpaden in het gebied. Ten noorden van het gebied ligt een radarpost ten behoeve van de scheepvaart. Een effect op de scheepvaart zal naar verwachting niet aan de orde zijn, gezien de afstand tot de vaarweg. Scheepvaartveiligheid vormt wel een aandachtspunt voor de vervolgfase.

Figuur 3.7 Veiligheid onderzoeksgebied Landtong Plaatweg/Brielse Maasdijk Oost



Bron: Pondera Consult

Voor defensieradar is het aandachtspunt dat het onderzoeksgebied binnen de toetsingszones van de radarposten Soesterberg en Woensdrecht ligt en er in een vervolgstadium onderzoek moet worden gedaan naar de effecten op de dekking van de radar. Gunstig is dat het onderzoeksgebied binnen de dekking van zowel de radarpost Soesterberg als Woensdrecht valt, waardoor het eventuele verlies in de dekking van één radar door de andere radar

opgevangen zou kunnen worden. Het bovenstaande levert de volgende score op voor het aspect veiligheid.

Tabel 3.9 Beoordeling veiligheid onderzoeksgebied Landtong Plaatweg/Brielse Maasdijk Oost

Criterium	Beoordeling	Score
(Beperkt) kwetsbare objecten	Gemiddelde afname in beschikbare ruimte voor windturbines	-
Infrastructuur	Beperkte invloed op ruimte voor windturbines	-
Industrie, kabels en leidingen	Installaties, kabels en/of leidingen aanwezig binnen onderzoeksgebied – beperkte invloed op ruimte voor windturbines	-
Dijklichamen en waterkeringen	Waterkering aanwezig binnen onderzoeksgebied – beperkte invloed op ruimte voor windturbines	-
Vliegverkeer en radar	Toetsingsvlakken of hoogtebeperking aanwezig - beperkte invloed op ruimte voor windturbines	-

3.9 Energieopbrengst en vermeden emissies

Binnen het onderzoeksgebied is maximaal ruimte voor circa vier windturbines met een totaal opgesteld vermogen van circa 12 MW. Op basis van de windkaart 2016 van RVO is de windsnelheid op 100 meter hoogte (as) ter plaatse van het onderzoeksgebied circa 6,9 m/s. Op basis van 1.500 vollasturen betekent dat er een energieopbrengst van circa 18.000.000 kWh te behalen is in dit onderzoeksgebied. Dit levert de onderstaande beoordeling op.

Tabel 3.10 Beoordeling energieopbrengst onderzoeksgebied Landtong Plaatweg/Brielse Maasdijk Oost

Criterium	Beoordeling	Score
Opbrengstpotentieel onderzoeksgebied	10 - 25 miljoen kWh	++

3.10 Samenvatting score

In de onderstaande tabel zijn de scores van het effectonderzoek voor het onderzoeksgebied Landtong Plaatweg/Brielse Maasdijk Oost uit de voorgaande paragrafen per thema samengevat. Daarnaast is aangegeven welke gebieden met een beschermingscategorie in of in de nabijheid van het onderzoeksgebied liggen.

Tabel 3.11 Samenvatting scores onderzoeksgebied Landtong Plaatweg/Brielse Maasdijk Oost

Thema en criteria	Score	Toelichting
<i>Leefomgeving</i>		
Aantal gevoelige objecten binnen de geluidcontouren $L_{den} = 47$ dB	--	Relatief veel gevoelige objecten binnen de contour
Aantal gevoelige objecten binnen de geluidcontouren $L_{den} = 42$ dB	--	Relatief veel gevoelige objecten binnen de contour
Mogelijk effect op stiltegebied	0	Geen kans op effect op stiltegebied
Gecumuleerde geluidsbelasting op omgeving	-	Kans op cumulatie
Slagschaduw	-	Relatief veel gevoelige objecten binnen contour en gunstige ligging
<i>Ecologie</i>		
Beschermde gebieden	0	Alle (deel)criteriën scoren (0)
Ffwtet aanlegfase	0	Kans op beschermde soorten minimaal
Ffwtet gebruiksfase	0/-	Kans op beschermde soorten (vogels en vleermuizen), GSI niet in geding
Cumulatieve effecten andere onderzoeksgebieden en bestaande turbines	0	Cumulatie met onderzoeksgebieden en bestaande turbines, geen aanvullende risico's
<i>Landschap</i>		
Sluit het gebied aan bij (één van de) criteria uit het historisch perspectief	+	Er is aansluiting bij de criteria mogelijk
Mogelijkheid voor herkenbare lijn/ cluster opstelling	+	Er is een herkenbare opstelling mogelijk
Aansluiting bij het bestaande landschap	+	Aansluiting bij bestaande landschap mogelijk
Risico op interferentie met onderzoeksgebieden VRM of bestaande locaties	-	Kans op interferentie met onderzoeksgebied 20 uit het PlanMER VRM, niet met bestaand (0)
<i>Cultuurhistorie en archeologie</i>		
Cultuurhistorie	0	Geen effect op cultuurhistorie
Archeologie	-	Redelijke tot grote kans op archeologische waarden
<i>Externe veiligheid</i>		
(Beperkt) kwetsbare objecten	-	Gemiddelde afname plaatsingsruimte
Infrastructuur	-	Beperkte invloed op plaatsingsruimte
Industrie, kabels en leidingen	-	Beperkte invloed op plaatsingsruimte
Dijklichamen en waterkeringen	-	Beperkte invloed op plaatsingsruimte
Vliegverkeer en radar	-	Hoogtebeperking aanwezig – beperkte invloed
<i>Energieopbrengst en vermeden emissies</i>		
Opbrengst per onderzoeksgebied	++	10 - 25 miljoen kWh
<i>Gebieden met beschermingscategorieën</i>		
Recreatie	Beschermingscategorie 2	In het onderzoeksgebied

3.11 Mogelijke mitigerende maatregelen

In deze paragraaf worden per thema, mogelijke mitigerende maatregelen voor onderzoeksgebied Landtong Plaatweg weergegeven.

Leefomgeving

Mitigatie voor geluid is mogelijk door bijvoorbeeld een stillere windturbine te plaatsen of een stille modus (aanpassen van de bladhoek, waardoor de windturbine minder wind vangt en daardoor minder geluid produceert) toe te passen. Voor de vijf gevoelige objecten binnen het onderzoeksgebied (op de landtong) zal mitigatie vereist zijn. Om de slagschaduw te reduceren zijn mitigerende maatregelen mogelijk, bijvoorbeeld in de vorm van een stilstandvoorziening. Het toepassen van een stille modus of stilstandvoorziening heeft eveneens een effect op de elektriciteitsopbrengst.

Flora en fauna

Aangezien er weinig effecten optreden, zal mitigatie niet van belang zijn.

Landschap

Onderzoeksgebied 21 en 22 uit het PlanMER VRM kunnen in samenhang met het onderzoeksgebied worden ontwikkeld waardoor er een optimale windturbineopstelling kan worden gecreëerd. Hierbij is het wenselijk om onderzoeksgebied 20 niet te realiseren, om interferentie te voorkomen.

Cultuurhistorie en Archeologie

Voor het aspect cultuurhistorie is mitigatie niet aan de orde. Voor archeologie geldt dat mitigatie veelal mogelijk is door in een latere fase met gericht onderzoek en bij het bepalen van de windturbineposities rekening te houden met mogelijke aanwezige waarden.

Veiligheid

Voor de afstand tot buisleidingen, waterkeringen en vaarwegen kan op basis van een specifiek turbinetype de effectafstand worden berekend, waarmee de benodigde afstand mogelijk kan worden verkleind. Hiermee ontstaat wat meer ruimte. Met de ligging van de straalpaden kan bij het ontwerpen van een windturbineopstelling rekening worden gehouden. Voor de realisatie van een windpark binnen een zone met bouwhoogtebeperkingen voor de luchtvaart kan mogelijk een ontheffing worden verleend.

Elektriciteitsopbrengst

Voor dit onderzoeksgebied geldt dat met een grotere ashoogte een grotere elektriciteitsopbrengst te behalen is. De windsnelheid is op bijvoorbeeld 120 meter ashoogte 7,3 m/s.

4 CONCLUSIE

4.1 Kansrijkheid onderzoeksgebied

In het PlanMER VRM is voor de onderzoeksgebieden bepaald in hoeverre deze kansrijk worden geacht voor windenergie. Bij het bepalen van de kansrijkheid van de onderzoeksgebieden is meegenomen of er mitigerende maatregelen mogelijk zijn die effecten kunnen wegnemen of verminderen. Indien er door een mitigerende maatregel geen of een sterk verkleinde ruimte voor windenergie overblijft wordt dit niet gezien als een oplossende mitigerende maatregel.

Op basis van bovenstaande beoordeling kan ook voor het onderzoeksgebied Landtong Plaatweg/Brielse Maasdijk Oost, per aspect de mate van kansrijkheid van het onderzoeksgebied voor windenergie worden aangegeven.

In onderstaande tabel is per aspect aangegeven in hoeverre het onderzoeksgebied Landtong Plaatweg kansrijk wordt geacht. In principe is het gebied:

- **Kansrijk:** indien er geen of weinig effecten verwacht worden of er eventueel kleine mitigerende maatregelen nodig zijn om effecten weg te nemen of te verminderen;
- **Mogelijk kansrijk:** indien er een negatief effect verwacht wordt dat weggenomen of verminderd kan worden met mitigerende maatregelen. Deze effecten en bijbehorende mitigerende maatregelen zijn aandachtspunten voor het vervolgstadium;
- **Weinig kansrijk:** indien er een groot effect of belemmering verwacht wordt dat niet of alleen met grote inspanning mitigeerbaar is.

Tabel 4.1 Kansrijkheid onderzoeksgebied per aspect

Aspect	Kansrijk	Mogelijk kansrijk	Weinig kansrijk
Geluid		x	
Slagschaduw		x	
Ecologie	x		
Landschap		x	
Cultuurhistorie en archeologie	x		
Veiligheid		x	

Voor de onderwerpen 'recreatie' en 'beschermingscategorieën' kan worden aangegeven dat het onderzoeksgebied Landtong Plaatweg (in zijn geheel) in een recreatiegebied met beschermingscategorie 2 ligt en er dus recreatieve waarden aanwezig zijn. Er zijn geen andere gebieden met beschermingscategorieën in de nabijheid van het onderzoeksgebied aanwezig (NNN met beschermingscategorie 1 ligt op behoorlijke afstand van het gebied).

4.2 Samenhang

Voor het onderzoeksgebied Landtong Plaatweg geldt dat het in samenhang ontwikkelen van het gebied met onderzoeksgebieden 21 en 22 uit het PlanMER VRM tot een optimalisatie voor het aspect landschap zou kunnen leiden, bijvoorbeeld door het realiseren van twee lijnopstellingen die het Hartelkanaal accentueren. In dat geval zou de score voor samenhang met andere onderzoeksgebieden positief worden.

