



715037
10 oktober 2017

PLANMER PARTIËLE
HERZIENING VRM
WINDENERGIE ZUID-HOLLAND
DEEL A

Provincie Zuid-Holland

Definitief

H+N+
S+ +



Bureau Waardenburg
Ecologie & landschap

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10
info@buwa.nl www.buwa.nl

Deze versie van het planMER is op een aantal plekken aangevuld en gewijzigd ten opzichte van de versie van 24 januari en 14 februari 2017. In de aparte leeswijzer is te vinden waar de aanvullingen en wijzigingen zijn aangebracht.



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

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

Documenttitel	PlanMER Partiële Herziening VRM Windenergie Zuid-Holland Deel A
Soort document	Definitief
Datum	10 oktober 2017
Projectnummer	715037
Opdrachtgever	Provincie Zuid-Holland
Auteur	Martijn Edink, Joost Starmans, Mariëlle de Sain, Pondera Consult Pieter Schengenga, H+N+S Rob Lensink, Bureau Waardenburg Wouter Guliker, ROM3D
Vrijgave	Mariëlle de Sain, Pondera Consult

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Aanleiding partiële herziening VRM	1
1.3	Doel planMER	4
1.4	Procedure plan m.e.r.	4
2	Context en aanpak locaties	8
2.1	Nut en noodzaak windenergie	8
2.2	Voorafgaande besluitvorming	9
2.3	Advies reikwijdte en detailniveau	12
2.4	Van (onderzoeks)locaties naar onderzoeksgebieden planMER	14
2.5	Proces februari – september 2017	15
2.6	Voorkeursalternatief	15
2.7	Adviezen Commissie m.e.r.	17
2.8	Uitgangspunten effectbeoordeling	17
2.9	Autonome ontwikkelingen	21
2.10	Weergave beoordeling	21
3	Beoordelingskader milieueffecten	22
3.1	Leefomgeving	22
3.2	Ecologie	28
3.3	Landschap	34
3.4	Cultuurhistorie en archeologie	36
3.5	Recreatie	40
3.6	Veiligheid	40
3.7	Duurzame energieopbrengst	44

1 INLEIDING

Kader 1.1 Leeswijzer

Voor u ligt deel A van het planMER partiële herziening VRM windenergie Zuid-Holland. Dit MER bestaat uit vier delen:

- *Deel A Algemeen* bevat drie hoofdstukken over de aanleiding, de procedure, de afbakening van de locaties en het beoordelingskader (hoofdstuk 1 t/m 3);
- *Deel B Beoordeling onderzoeksgebieden* bevat per onderzoeksgebied een hoofdstuk (hoofdstuk 4 t/m 54) met de beoordeling van de milieueffecten;
- *Deel C Samenhang en conclusies* bevat een hoofdstuk waarin de kansrijkheid per thema is aangegeven en de conclusies over welke gebieden geschikt zijn voor de ontwikkeling van windenergie (hoofdstuk 55);
- *Deel D: Proces voorkeursalternatief (VKA)* bevat de beoordeling van verschillende sets van locaties (hoofdstuk 56 t/m 58) en van het VKA (hoofdstuk 59).

MER en m.e.r.

Binnen de m.e.r.-procedure worden de volgende afkortingen gebruikt: de **m.e.r.** en het **MER**. De afkorting **m.e.r.** duidt de procedure van milieueffectrapportage van begin tot eind aan: het startdocument/Notitie reikwijdte en detailniveau, het onderzoek, de inspraak en alle bijkomende adviezen. De afkorting **MER** staat voor het eindproduct, het milieueffectrapport.

1.1 Inleiding

Nederland heeft doelstellingen geformuleerd en in Europees verband afspraken gemaakt voor het realiseren van de opwekking van duurzame – hernieuwbare – energie. Windenergie speelt daarin een prominente rol. De provincies hebben op 31 januari 2013 een akkoord gesloten met het kabinet in het kader van het Nationaal Energieakkoord om ruimte te bieden aan 6.000 MW windenergie op land voor 2020. De verdeling van deze doelstelling over de provincies betekent voor Zuid-Holland een opgave van 735,5 MW aan opgesteld vermogen windenergie in 2020. In de provincie Zuid-Holland wordt deze opgave voor een groot deel gerealiseerd op Goeree-Overflakkee (doelstelling 225 MW), in de Rotterdamse haven (doelstelling 300 MW) en in de voormalige stadsregio Rotterdam (doelstelling 150 MW). Hiervoor zijn convenanten en overeenkomsten afgesloten. Voor de invulling van de rest van de opgave is in andere gebieden in Zuid-Holland een aantal locaties gerealiseerd of de bouw in voorbereiding (ongeveer 87 MW), in procedure (ongeveer 57 MW) en worden nieuwe locaties gezocht.¹ In de onderstaande paragraaf staat de opgave voor de voormalige stadsregio Rotterdam.

1.2 Aanleiding partiële herziening VRM

Voor een deel van de opgave voor windenergie wordt de Visie Ruimte en Mobiliteit (VRM) partieel (gedeeltelijk) herzien. Dit geldt voor de voormalige stadsregio Rotterdam en twee locaties in andere gebieden in Zuid-Holland. De VRM bestaat uit verschillende delen: de Visie ruimte en mobiliteit, het Programma mobiliteit, het Programma ruimte en de Verordening ruimte

¹ Voortgangsrapportage realisatie windenergie Zuid-Holland, 6 december 2016. Hierin staat dat er relatief veel projecten in het voortraject zitten. Gelet hierop is een overprogrammering noodzakelijk om de opgave in 2020 te realiseren.

2014. Deze planMER vormt input voor de wijzigingen in verschillende onderdelen van de Visie ruimte en mobiliteit. In de tekst wordt hiervoor verder de term 'partiële herziening VRM' gebruikt.

Locaties voormalige stadsregio Rotterdam

Een deel van de provinciale opgave van 735,5 MW wordt gezamenlijk met de gemeenten in de voormalige stadsregio Rotterdam ingevuld. Daartoe hebben de gemeenten uit de voormalige stadsregio, de stadsregio, de provincie Zuid-Holland, de NWEA, de Zuid-Hollandse Milieufederatie en het Havenbedrijf Rotterdam in 2012 het 'Convenant realisatie windenergie Stadsregio Rotterdam' ondertekend om gezamenlijk een inspanning te leveren voor de realisatie van 150 MW aan opgesteld vermogen. Het gaat nadrukkelijk om een regionale opgave waarbij ook op regionaal niveau naar een invulling van de doelstelling wordt gezocht.

De gemeenten hebben samen met de voormalige stadsregio Rotterdam, de locaties in het convenant aangedragen. De provincie Zuid-Holland heeft op 9 juli 2014 bijna alle locaties voor windenergie uit het convenant (te realiseren en potentiële locaties) vastgelegd in de verordening Ruimte behorend bij de Visie Ruimte en Mobiliteit (VRM). De studielocaties uit het convenant, waarvoor nog nader onderzoek nodig was, zijn niet in de VRM van 2014 opgenomen.

In 2013 is in het portefeuillehouders-overleg Groen, Ruimtelijke Ordening en Milieu (GROM) van de voormalige stadsregio Rotterdam geconstateerd dat de opgave van 150 MW niet gehaald kan worden omdat de realisatie van een aantal van de convenantlocaties technisch ingewikkeld en niet haalbaar blijkt. Daarnaast constateert de provincie dat de bestuurlijke context als gevolg van de gemeenteraadsverkiezingen in 2014 is gewijzigd. In het GROM is - in overleg met de provincie - besloten daarna op zoek te gaan naar nieuwe locaties.

In het convenant met de partners in de stadsregio Rotterdam is de doelstelling opgenomen om 150 MW windenergie te realiseren. Daartoe zijn in het convenant voor (indicatief) 180 MW aan locaties opgenomen. In 2015 was de inschatting dat circa 80 MW op de in het convenant opgenomen locaties gerealiseerd konden worden en dat - om de doelstelling van 150 MW te behalen - 70 MW op -nieuw aan te wijzen- alternatieve locaties gerealiseerd moet worden.² Deze locaties worden samen met de oorspronkelijke convenantlocaties onderzocht in dit planMER (minus locaties die reeds ver in procedure waren of technisch niet haalbaar bleken). Het uitgangspunt daarbij is dat bestaande convenantlocaties niet afvallen tenzij uit onderzoek blijkt dat deze niet haalbaar zijn.

Op dit moment (februari 2017) zijn op de volgende VRM-locaties windturbines gerealiseerd, in aanbouw of is de vergunningprocedure gestart:

- Ridderkerk – Nieuw Reijerwaard: 9 MW
- Vlaardingen – Groote Lucht: 6 MW
- Capelle - Rivium: 3 MW
- Rotterdam - Nieuwe Waterweg: 24 MW
- Westvoorne – Noorzeeboulevard: 3 MW (onderdeel van groter windpark dat deels onder Havenconvenant valt).

² Zie voetnoot 1.

Het bovenstaande telt op tot 45 MW op te realiseren locaties. Dat betekent dat er nog 105 MW gerealiseerd moet worden.

Twee locaties in Pijnacker-Nootdorp en Delft

De provincie Zuid-Holland heeft een afspraak met het Rijk voor het realiseren van 735,5 MW windenergie in 2020. Voor invulling hiervan zijn, naast de locaties in de voormalige stadsregio Rotterdam, Goeree-Overflakkee en de Rotterdamse haven nog andere locaties nodig. De ontwikkeling van grote windturbines is niet mogelijk op plekken die niet in de VRM zijn aangewezen. Daarom heeft een drietal initiatiefnemers van windenergie in het traject tot vaststelling van de Visie Ruimte en Mobiliteit (2014) aangegeven graag ruimte te krijgen voor de ontwikkeling van windenergie. In een bespreking met Provinciale Staten (PS) in juli 2014 is door PS aangegeven dat deze drie locaties onvoldoende waren onderzocht om op te nemen in de VRM 2014. Naar aanleiding daarvan is besloten om deze locaties nader te onderzoeken in dit onderliggende planMER voor de herziening van de VRM. Het betreft de locaties 44, 45 en 46. De initiatiefnemer van locatie 46 heeft in de aanloop naar dit planMER besloten in deze fase geen windenergie op deze locatie te ontwikkelen. In dit planMER worden daarom de volgende twee nieuwe locaties onderzocht: locatie 44: Technopolis (gemeente Delft) en locatie 45: A12 Balij (gemeente Pijnacker-Nootdorp).

Dit alles heeft geleid tot de volgende kaart met te onderzoeken locaties. Deze kaart is tevens opgenomen in bijlage A1.

Figuur 1.1 Onderzoekslocaties windenergie



Bron: Provincie Zuid-Holland

Naar aanleiding van de zienswijzeperiode tussen 17 februari tot en met 27 april 2017 heeft de provincie besloten een drietal locaties toe te voegen als onderzoekslocatie, dit betreft locatie 48 'Uitbreiding Landtong Rozenburg', 49 'Overbuurtschepolder' en 50 'Landtong Plaatweg/ Brielse Maasdijk Oost'.

In paragraaf 2.3 wordt toegelicht op welke manier van de bovenstaande aanduidingen van de locaties (ovalen etc.), de MER-onderzoeksgebieden tot stand zijn gekomen. Verder is toegelicht wat de wijzigingen zijn ten opzichte van het 'Startdocument planMER Partiële Herziening VRM Windenergie Zuid-Holland'.³ In deel B zijn in hoofdstuk 4 t/m 54 per locatie gedetailleerde kaarten opgenomen.

1.3 Doel planMER

Het doel van de m.e.r.-procedure is om milieubelangen, naast andere belangen, een volwaardige rol te laten spelen bij de besluitvorming. De procedure van de m.e.r. is voorgeschreven, op grond van nationale en Europese wetgeving, indien sprake is van activiteiten met potentieel aanzienlijke milieueffecten. Deze activiteiten zijn opgenomen in het Besluit milieueffectrapportage dat is gebaseerd op de Wet milieubeheer. Voor de partiële herziening van de VRM is categorie D22.2 uit dit besluit van toepassing waarin staat dat voor een ruimtelijk plan een planMER moet worden opgesteld indien het plan kaders stelt voor windparken met een gezamenlijk vermogen van meer dan 15 MW en/of 10 windturbines.

De inhoudelijke vereisten aan een m.e.r. zijn vastgelegd in hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer. Op grond van het bepaalde in de Wet milieubeheer (Wm paragraaf 7.7 en 7.9) wordt het MER door de initiatiefnemer(s) opgesteld.

Het college van Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland is de initiatiefnemer om de locaties op te nemen in een partiële herziening van de VRM en is daarmee verantwoordelijk voor het opstellen van het planmilieueffectrapport (planMER). Het planMER dient als hulpmiddel bij de besluitvorming over de partiële herziening VRM. De stappen in de m.e.r.-procedure worden toegelicht in paragraaf 1.4 en bijlage 2. Als onderdeel van de m.e.r.-procedure is deze planMER opgesteld waarin een toelichting op het voornemen (de locaties) wordt gegeven en de milieueffecten van onderzocht worden.

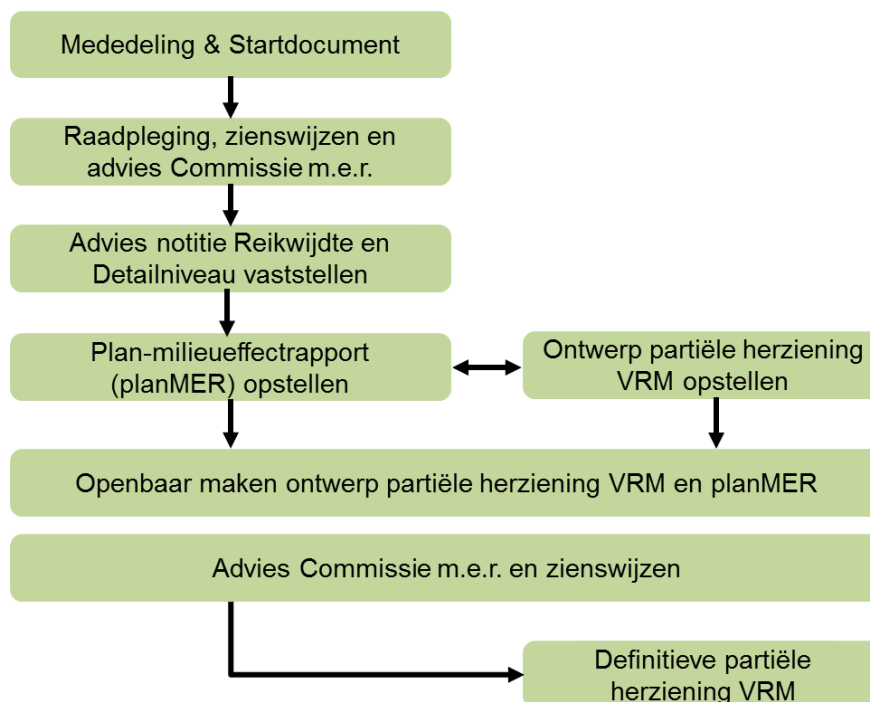
1.4 Procedure plan m.e.r.

1.4.1 Onderdelen procedure

Een m.e.r.-procedure bestaat uit verschillende onderdelen, waarvan het milieueffectrapport (MER) het belangrijkste is. Onderstaande figuur geeft de belangrijkste stappen weer voor de herziening van de VRM. In bijlage 2 zijn de verschillende stappen van de m.e.r.-procedure verder toegelicht.

³ Deze wijzigingen zijn tevens opgenomen in het Advies Reikwijdte en Detailniveau voor het MER Partiële herziening VRM Windenergie Zuid-Holland, vastgesteld op 10 mei 2016 door Gedeputeerde Staten (GS).

Figuur 1.2 Hoofdlijnen plan-m.e.r.-procedure partiële herziening VRM



1.4.2 Initiatiefnemer, bevoegd gezag en andere overheden

Initiatiefnemer en bevoegd gezag

De initiatiefnemer en het bevoegd gezag voor deze plan-m.e.r.-procedure en de partiële herziening van de VRM zijn Gedeputeerde Staten (GS) van provincie Zuid-Holland. Provinciale Staten (PS) hebben GS gemandateerd voor het doorlopen van de m.e.r.-procedure. PS stellen uiteindelijk de partiële herziening van de VRM vast. De provincie wordt in de procedure voor de m.e.r. en de partiële herziening van de VRM inhoudelijk ondersteund door de DCMR Milieudienst Rijnmond.

Te raadplegen andere overheden

Tijdens de m.e.r.-procedure en partiële herziening VRM worden andere overheden en de partners uit het stadsregio convenant geraadpleegd. Dit zijn de betrokken gemeenten uit onder meer de voormalige stadsregio Rotterdam, waterschappen, Rijkswaterstaat, de ministeries van Economische Zaken (EZ) en Infrastructuur en Milieu (IenM). In deze fase wordt ook de Commissie voor de m.e.r. om verplicht toetsingsadvies over het planMER gevraagd.

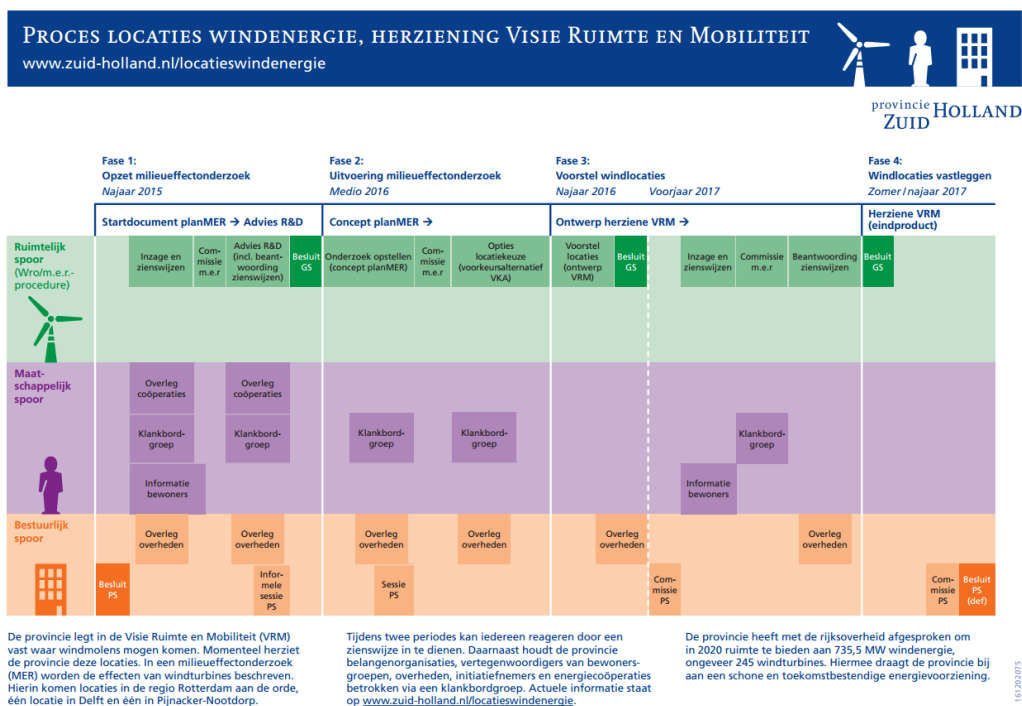
1.4.3 Inspraak, advies en meedenken

In dit planMER worden de effecten van windenergie op 50 locaties onderzocht. Het resultaat wordt gebruikt om de beslissing te onderbouwen welke locaties worden opgenomen in de partiële herziening van de VRM. Een ieder kan op de herziening van de VRM en het onderliggende planMER inspreken en zienswijzen kenbaar maken. Deze documenten worden zes weken ter inzage gelegd. De ontvangen inspraakreacties, adviezen van de wettelijke adviseurs en het advies van de Commissie voor de m.e.r. worden betrokken bij de definitieve besluitvorming door Provinciale Staten.

Voor de provincie is het betrekken van de omgeving en belanghebbenden bij windenergieprojecten belangrijk. De provincie zet in op proactieve communicatie en inrichting van een zorgvuldig proces. Op welke wijze dit heeft plaatsgevonden voor de locaties in de stadsregio Rotterdam is opgenomen in de onderstaande figuur, waarbij onderscheid is gemaakt in drie sporen. Deze figuur is tevens opgenomen in bijlage 3.

Binnen het maatschappelijk spoor is o.a. een klankbordgroep opgezet waar vertegenwoordigers van belanghebbende organisaties aan deelnemen, zoals gemeenten, Havenbedrijf Rotterdam, Natuur- en milieufederatie Zuid-Holland, de Coöperatieve Vereniging van Nederlandse duurzame burger energie coöperaties (ReScoopNL) en de Vereniging van omwonenden van windenergie (NLVOW). Voor de locatie 'De Blij' is een aparte klankbordgroep ingesteld met omwonenden en belanghebbenden van 'De Blij'.

Figuur 1.3 Processchema drie sporen voormalige stadsregio Rotterdam en twee locaties Haaglanden



1.4.4 Vervolg na partiële herziening VRM

Met de partiële herziening van de VRM worden locaties aangewezen die geschikt zijn voor de realisatie van windenergie. Om de windenergie op een aangewezen locatie te realiseren is er in het stadium na de partiële herziening VRM een ruimtelijke en vergunningenprocedure nodig voor de inrichting van de locatie. In dit vervolgstadium worden mogelijkheden voor de opstelling van windturbines bepaald en gedetailleerd onderzocht op milieueffecten (vaak in de vorm van een projectMER). Dit dient als onderbouwing voor de uiteindelijk te realiseren opstelling van windturbines waarvoor de ruimtelijke en vergunningprocedure wordt doorlopen. De

randvoorwaarden uit de partiële herziening VRM worden in het vervolgstadium meegenomen in deze procedure en het onderzoek.

2 CONTEXT EN AANPAK LOCATIES

2.1 Nut en noodzaak windenergie

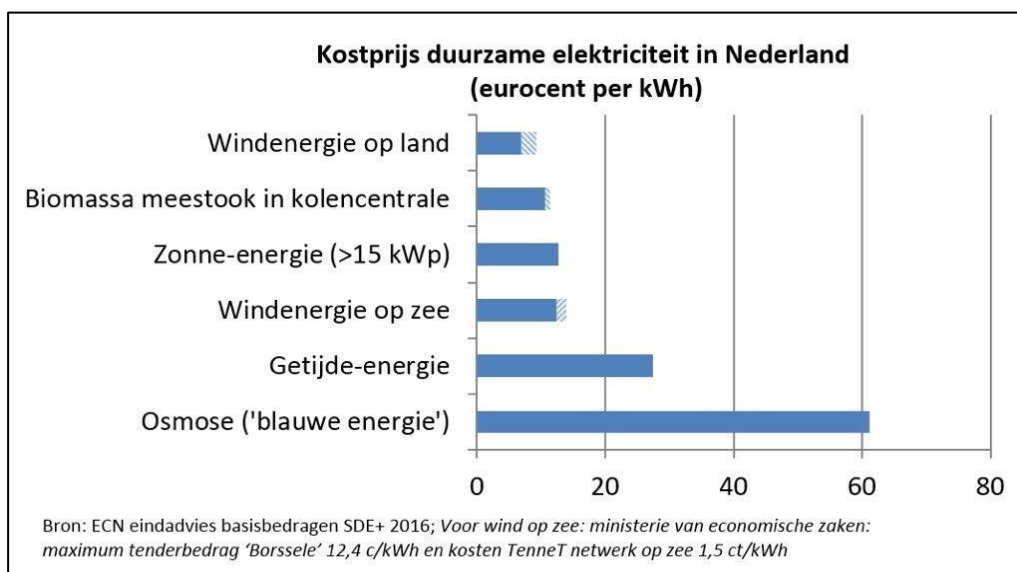
Energie is onmisbaar en onze behoefte aan energie stijgt. Om die energie op te wekken gebruiken we al decennia lang fossiele brandstoffen. Deze hebben veel nadelen, onder andere milieuvuiling en bovendien raken ze op. Het gebruik van meer, in eigen land opgewekte, schone energie maakt Nederland onafhankelijker van het buitenland, heeft een positieve invloed op het milieu en op de concurrentiepositie van bedrijven en daarmee de economie. De provincie Zuid-Holland stimuleert de noodzakelijke overgang naar een schone, betaalbare en toekomstbestendige energievoorziening. Verschillende energiebronnen en technologieën zijn hiervoor nodig. Windenergie op land levert hieraan een onmisbare bijdrage. Windenergie levert momenteel een relatief goedkope en efficiënte vorm van groene stroom. Alle provincies samen hebben met het Rijk afgesproken om 6.000 MW aan windenergie op land te realiseren in 2020. Het Zuid-Hollandse aandeel is 735,5 MW. Dit is het vermogen van bestaande en nieuwe windturbines samen. Deze afspraak heeft het college van Gedeputeerde Staten (GS) opnieuw onderstreept in hun hoofdlijnenakkoord van mei 2015.

Naast de inzet op windenergie stimuleert de provincie het opwekken van energie uit energiebronnen als warmte (aard- en restwarmte), water (via een getijdencentrale en osmose) en biomassa. De provincie werkt mee aan het realiseren van een warmtenet in Zuid-Holland en is betrokken bij de getijdencentrale in de Brouwersdam en Blue Energy in Katwijk. Met deze inzet kiest het college van GS voor het benutten van energievormen die nu betaalbaar en realiseerbaar zijn én ondersteunt het college innovatieve energietoepassingen voor de toekomst. Zonne-energie is sterk in opkomst, maar momenteel nog duurder dan windenergie. Ook het 'energetisch rendement' is op dit moment gunstiger voor wind dan voor zon.

Voor alle vormen van energie is rijkssubsidie nodig om het rendabel te krijgen, ook voor niet duurzame bronnen zoals een kolencentrale. Fossiele energie krijgt indirect steun van de overheid. Windenergie op land is momenteel één van de meest kosteneffectieve wijzen om hernieuwbare energie te produceren, zoals weergegeven in onderstaande figuur. Door middel van de Subsidieregeling Duurzame Energieproductie (SDE+) stimuleert het ministerie van Economische Zaken de ontwikkeling van een duurzame energievoorziening in Nederland vanwege de positieve kanten van duurzame energieopwekking. De regeling maakt het voor marktpartijen en (non-profit) instellingen mogelijk om onder andere windenergieprojecten op land rendabel te exploiteren.⁴

⁴ Rijksdienst voor Ondernemend Nederland | maart 2016 Publicatienummer: RVO-219-1501/BR-DUZA
<http://www.rvo.nl/sites/default/files/2016/02/Brochure%20SDE%202016.pdf>

Figuur 2.1 Kostprijs duurzame elektriciteit in Nederland



2.2 Voorafgaande besluitvorming

2.2.1 Beleidsnota's

De provincie Zuid-Holland heeft een grote opgave op het gebied van windenergie. Bij de realisatie van deze opgave houdt zij rekening met de bescherming van de mens, het landschap en de natuur. In het provinciale windenergiebeleid zijn, mede op basis van (landschappelijk) onderzoek, ruimtelijke randvoorwaarden ontwikkeld die weer hebben geleid tot locaties waar windparken in beginsel mogelijk zijn. Dit is de lijn die in opeenvolgende beleidsnota's is vastgelegd. In de onderstaande tabel zijn deze beleidsnota's en de belangrijkste punten opgenomen.

Tabel 2.1 Beleidsnota's en kernpunten windenergie Zuid-Holland

Achtereenvolgens nota, jaar en kernpunten
<u>Nota Wervel 2003 – 2006</u> Doelstelling 250 MW in 2010 en 350 MW in 2015. Windturbines zo veel mogelijk in lijnopstellingen en daarbij de volgende categorieën in aflopende volgorde van voorkeur: • Langs (hoofd)infrastructuur in combinatie met een bedrijventerrein of glastuinbouwgebied; • Langs (hoofd)infrastructuur in combinatie met agrarisch of recreatiegebied; • Op een bedrijventerrein of in een glastuinbouwgebied of aan grens hiervan in combinatie met agrarisch of recreatiegebied; • Incidenteel langs (hoofd)infrastructuur in combinatie met A+ gebied in nationaal of provinciaal landschap of regionaal park.
<u>Nota Energiebeleid in Uitvoeringsperspectief 2009</u> Aangegeven dat in 2020 circa 1000 MW op land en vlak voor de kust ('near shore') haalbaar lijkt.
<u>Nota Wervelender 2011</u> Actualisatie van de Nota Wervel. Ontwikkeling windenergie versnellen, doorkijk naar 1000 MW in 2020 en hoe nieuwe locaties en zoekgebieden aan te pakken. Visie neergelegd voor 2020 van 500-600 MW in 2020

Achtereenvolgens nota, jaar en kernpunten

in de hele stadsregio Rotterdam inclusief Haven, anticiperend op convenant 'Realisatie windenergie stadsregio Rotterdam'. De plaatsingsvisie bestaat uit de volgende elementen:

- Plaatsingsgebieden. Noordelijk deel van de provincie, boven de Nieuwe Waterweg en de Lek: zones langs snelwegen in combinatie met bedrijvigheid. Midden van de provincie: zone Maasvlakte - Rotterdam - Drechtsteden – Merwedezone gekoppeld aan grootschalige infrastructuur met grootschalige bedrijvigheid en logistiek. Zuidelijk deel van de provincie: zones gekoppeld aan grootschalige infrastructuur (dammen, dijken) en grootschalige scheidslijnen tussen land en water;
- Vrijwaringsgebieden zijn: (a) de Nationale Landschappen Groene Hart en Hoeksche Waard, (b) Natura 2000-gebieden, de EHS en beschermde natuurmonumenten, (c) provinciale landschappen, (e) topgebieden cultureel erfgoed en (f) aanvliegroutes en - funnels van vliegvelden;
- Concentratiegebieden: enkele plaatsingsgebieden zijn bij uitstek geschikt als concentratiegebied voor windenergie. Dit zijn havengebied Rotterdam, randzone Goeree-Overflakkee en zuidrand Voorne-Putten. Deze gebieden worden als voorkeurslocatie beschouwd, waarbij bijzondere aandacht is voor ruimtelijke kwaliteit, waaronder voldoende doorzichten;
- Randen Nationale Landschappen: waar plaatsingsgebied en Nationaal Landschap aan elkaar grenzen, is plaatsing van windturbines onder voorwaarden mogelijk aan weerszijde van de begrenzing
- Solitaire windturbines: zijn in beginsel toegestaan op grote bedrijventerreinen en in glastuinbouwgebieden van tenminste 50 ha;
- Overig gebied: plaatsing van windturbines in beginsel niet mogelijk, tenzij voldaan wordt aan de voorwaarden van de plaatsingsvisie, zoals de combinatie met infrastructuur, grootschalige bedrijventerreinen en scheidslijnen land-water.

Provinciale Structuurvisie 2012 en de actualisatie 2014

Met het oog op de verwachte klimaatveranderingen en energieschaarste is het voorzien in een groter aandeel duurzame energie, waaronder windenergie, urgenter geworden. Anderzijds zijn landschappelijke kwaliteiten centraler komen te staan in het ruimtelijk beleid en is de nieuwe generatie windturbines (en daarmee de invloed op het landschap) aanzienlijk groter dan circa tien jaar geleden. Met het Rijk zijn afspraken gemaakt om in 2020 te voorzien in tenminste 720 MW opgesteld vermogen op land. Uitgaande van een opgesteld vermogen in 2010 van circa 250 MW zijn aanvullende locaties wenselijk. De beoogde verdeling van de provinciale opgave van ten minste 720 MW in 2020 is als volgt:

- 300 MW: havengebied Rotterdam (conform Havenconvenant windenergie, 2009);
- 200-300 MW: randzone Goeree-Overflakkee;
- 200-300 MW: overig Zuid-Holland (waaronder 100-150 MW conform Convenant 'realisatie windenergie stadsregio Rotterdam', 2012).

Ruimtelijk kader voor windenergie: de plaatsingsvisie uit de Nota Wervelender is integraal opgenomen en tevens de in die nota genoemde locaties. Er is een afweging gemaakt tussen de eisen vanuit windenergie (voldoende windaanbod, technische en economische haalbaarheid) en voorwaarden landschap en ruimtelijke kwaliteit:

- Combinaties met technische infrastructuur, grootschalige bedrijvigheid en grootschalige scheidslijnen tussen land en water;
- Voorkeur enkelvoudige lijnopstellingen, evenwijdig aan infrastructuur en scheidslijnen;
- Uitsluiten gebieden die vanuit landschappelijk, cultuurhistorisch, ecologisch of recreatief oogpunt kwetsbaar zijn;
- Zo veel mogelijk inzetten op concentratie in geschikte gebieden en versnippering voorkomen. Dit leidt tot gebieden waar plaatsing ruimtelijk mogelijk is (plaatsings- en concentratiegebieden) en waar deze uitgesloten wordt (vrijwaringsgebieden), zie hiervoor bovenstaande tekst bij Nota Wervelender.

Visie Ruimte en Mobiliteit, Verordening Ruimte en Programma Ruimte 2014

VRM en Programma ruimte

De provincie biedt ruimtelijke mogelijkheden voor windenergie. Met het rijk zijn afspraken gemaakt om in 2020 te voorzien in 735,5 MW opgesteld vermogen op land. Hiervoor zijn 'locaties windenergie'

Achtereenvolgens nota, jaar en kernpunten

aangewezen. Deze locaties zijn ook vastgesteld in de verordening en opgenomen in de kaartbijlage van de verordening. De locaties zijn het resultaat van een afweging tussen eisen vanuit windenergie en voorwaarden vanuit landschap en ruimtelijke kwaliteit. De locaties combineren windenergie met technische infrastructuur, grootschalige bedrijvigheid en grootschalige scheidslijnen tussen land en water. Mede door de grote omvang en ruimtelijke invloed van moderne windturbines is het van belang om deze geconcentreerd te plaatsen in daarvoor geschikte gebieden en versnippering over de hele provincie te voorkomen. Daarbij wordt voorkeur gegeven aan enkelvoudige lijnopstellingen en clusters, in samenhang met en evenwijdig aan de betreffende infrastructuur en scheidslijnen. Bestaande opstellingen binnen de 'locaties windenergie' kunnen ter plaatse vervangen en opgeschaald worden. In gebieden die vanuit landschappelijk, cultuurhistorisch, ecologisch of recreatief oogpunt kwetsbaar zijn, is plaatsing uitgesloten. Kwaliteitskaart: nieuwe vormen van energie beïnvloeden het landschap steeds meer. Diverse nieuwe energiedragers zijn bouwwerken die, afhankelijk van locatie, vorm en grootte, matige tot grote invloed op het landschap kunnen hebben. Vooral grote windturbines hebben verreikende invloed. Anderzijds kunnen bouwwerken voor energieopwekking bijdragen aan nieuwe landschappelijke kwaliteit. Daarom is altijd een zorgvuldige locatiekeuze en/of inpassing van belang. Richtpunt is dat bij plaatsing van nieuwe bouwwerken energieopwekking een beeldkwaliteitsparagraaf inzicht moet geven in de effecten, invloed en aanvaardbaarheid.

2.2.2 Context besluitvorming voormalige stadsregio Rotterdam

In 2009 is, als onderdeel van de Klimaatagenda van de stadsregio Rotterdam (2008), het project 'Ruimte creëren voor windmolens' gestart. Doel is het aandeel duurzame energie dat binnen de regiogemeenten wordt opgewekt door toepassing van windenergie te vergroten en zo een bijdrage te leveren aan de ambitie uit de Nota Wervelender van de provincie. Uitkomst van dit project is de benoeming van een ambitie van 150 MW voor de stadsregio Rotterdam.

Op 21 juni 2012 is deze regionale ambitie vastgelegd in het Convenant 'realisatie windenergie stadsregio Rotterdam', ondertekend door de gemeenten uit de voormalige stadsregio, de stadsregio zelf, de provincie Zuid-Holland, de NWEA, de Zuid-Hollandse Milieufederatie en het Havenbedrijf Rotterdam. De convenantpartners hebben afgesproken zich in te spannen voor 100 MW aan windenergievermogen voor 2020 op 'Te realiseren locaties' en 'Potentiële locaties'. Daarnaast is additioneel opgenomen minimaal 50 MW aan windenergievermogen op 'Studie locaties' en eventueel op door partijen wenselijk geachte niet in dit convenant opgenomen locaties. Eveneens is in het convenant de wens uitgesproken om initiatieven uit de markt te stimuleren en draagvlak bij en betrokkenheid van burgers en bedrijven uit de regio te creëren door de mogelijkheid tot participatie bij realisatie van de windenergieprojecten te bevorderen.

In de actualisatie van de Provinciale Structuurvisie en het programma Ruimte behorend bij de Visie Ruimte en Mobiliteit (2014) is voor de stadsregio Rotterdam de ambitie van 150 MW uit het convenant Stadsregio Rotterdam overgenomen. In het programma Ruimte is eveneens aangegeven dat een aantal locaties uit het windenergieconvenant van de voormalige stadsregio Rotterdam technisch niet haalbaar zijn. Met de voormalige stadsregio is bestuurlijk afgesproken dat de gemeenten in 2014 aanvaardbare alternatieve locaties aanwijzen.

Om alternatieve locaties te vinden is ruim gezocht in de hele voormalige stadsregio Rotterdam. Locaties zijn in beeld gebracht met een belemmeringenonderzoek, een workshop voor

gemeenteambtenaren duurzaamheid en ruimtelijke ordening, een marktconsultatie via NWEA (Nederlandse Windenergie Associatie, belangenorganisatie van ontwikkelaars) en een uitvraag bij gemeenten voor lokale initiatieven.

Kader 2.1 Belemmeringenonderzoek⁵

Belemmeringenonderzoek

De voormalige Stadsregio Rotterdam heeft een belemmeringenonderzoek naar potentieel geschikte locaties voor windenergie laten uitvoeren als input voor de lijst met alternatieve locaties. In dit belemmeringenonderzoek is gekeken naar de beschikbare ruimte van windenergie door het aanhouden van richtafstanden tot woningen, overige kwetsbare objecten en infrastructuur. Tevens is rekening gehouden met gebieden met bijzondere waarden zoals natuur, landschap en cultuurhistorie. Op basis van dit onderzoek zijn verschillende 'lege' vlekken op de kaart ontstaan, waar windenergie mogelijk zou zijn.

De uitkomst van het gezamenlijke proces, de lijst met alternatieve locaties, is conform de afspraak voorgelegd aan het GROM. Het GROM heeft deze lijst ter kennisgeving aangenomen tijdens een besluitvormend GROM op 1 juli 2015. Deze locaties worden nu verder onderzocht in dit planMER. Op ditzelfde overleg van het GROM is besloten te blijven inzetten op de realisatie van de bestaande - technisch mogelijke - locaties uit het convenant.

2.2.3 Context twee locaties in overige gebieden

De provincie Zuid-Holland heeft een afspraak met het Rijk voor het realiseren van 735,5 MW windenergie in 2020. Voor invulling hiervan zijn locaties nodig naast de locaties in de voormalige stadsregio Rotterdam, Goeree-Overflakkee en de Rotterdamse Haven in Zuid-Holland. De ontwikkeling van grote windturbines is niet mogelijk op plekken die niet in de VRM zijn aangewezen. Daarom heeft een drietal initiatiefnemers van windenergie in het traject tot vaststelling van de VRM 2014 aangegeven graag ruimte te krijgen voor de ontwikkeling van windenergie. In een bespreking met PS in juli 2014 is door PS aangegeven dat deze drie locaties onvoldoende waren onderzocht om op te nemen in de VRM 2014. Naar aanleiding daarvan is besloten om deze locaties (nr. 44, 45, 46) nader te onderzoeken in dit onderliggende planMER voor de partiële herziening van de VRM. In paragraaf 1.2 is omschreven dat één van de drie locaties (nr. 46) is afgevalen.

2.3 Advies reikwijdte en detailniveau

GS hebben op 10 mei 2016 het Advies Reikwijdte en Detailniveau voor het op te stellen MER vastgesteld. Dit advies bestaat uit:

1. Het advies van de Commissie m.e.r. over de reikwijdte en het detailniveau van het MER;
2. Het eerder door PS vastgestelde en gepubliceerde Startdocument;
3. De Nota van Beantwoording (NvB) Startdocument;
4. De aanvullingen en wijzigingen op het Startdocument, naar aanleiding van de ingebrachte zienswijzen en adviezen;
5. Een aangepaste kaart met onderzoekslocaties, inclusief wijzigingen en toevoegingen.

⁵ Hierbij is gebruik gemaakt van het Handboek Risicozonering Windturbines.

Ten opzichte van het Startdocument zijn de onderstaande wijzigingen in het Advies Reikwijdte en Detailniveau opgenomen. Voor een nadere onderbouwing op deze aanvullingen en wijzigingen wordt verwezen naar het Advies Reikwijdte en Detailniveau.⁶

Wijziging van de voorgenomen werkwijze en het besluitvormingsproces

Het advies van de Commissie m.e.r. heeft geleid tot twee wijzigingen in de werkwijze en het besluitvormingsproces:

- In overeenstemming met paragrafen 3.1 en 3.2 van het advies van de Commissie m.e.r. wordt voor de locaties binnen de voormalige stadsregio één extra stap uitgewerkt. In deze stap zullen alle onderzochte locaties in onderlinge samenhang worden beoordeeld als opmaat voor het later op te stellen voorkeursalternatief (VKA).
- Stap 4 uit hoofdstuk 3 van het Startdocument; het 'vaststellen van de uiteindelijk op te nemen locaties in de VRM (het VKA)', zal geen onderdeel zijn van het MER-rapport. Deze stap wordt in een afzonderlijk proces uitgewerkt, waarin naast de milieutechnische criteria (die worden onderzocht in het MER) mogelijk ook andere criteria een rol spelen.

Inhoudelijke aanvullingen

In de zienswijzen en adviezen zijn diverse aanvullingen op en wijzigingen van de in het Startdocument voorgestelde onderzoeksopzet aangedragen. In de Nota van Beantwoording Startdocument is voor al deze suggesties beschreven hoe deze zijn gewogen. Deze afweging heeft concreet geleid tot de volgende wijzigingen en aanvullingen op het Startdocument:

- Het kaartmateriaal wordt aangepast en verduidelijkt;
- Er zal een nadere toelichting komen op de nut en noodzaak van windenergie en er wordt ingegaan op de opbrengst en CO₂-reductie;
- Er zal een beknopte toelichting worden gegeven op het verschil in de grenswaarden van geluid tussen Nederland en andere landen in Europa;
- Per locatie wordt een kwalitatieve analyse gegeven van de akoestische situatie van het gebied. De geluidbelasting op de door de provincie aangewezen stiltegebieden wordt als beoordelingscriterium toegevoegd;
- Naast het aantal en de ligging van gevoelige objecten binnen de geluidcontouren worden ook recreatiewoningen en recreatiegebieden kwalitatief in beeld gebracht. Waar relevant wordt de aanwezigheid van begraafplaatsen als aandachtspunt benoemd;
- Het beoordelingskader wordt uitgebreid met een kwalitatieve analyse van slagschaduw op kantoren;
- Het beoordelingskader wordt, op basis van het advies van de Commissie m.e.r., aangevuld met een beoordeling op hoofdlijnen van de mogelijke cumulatieve effecten van de verschillende windlocaties op flora en fauna;
- De locaties voor windenergie zullen worden getoetst aan de beschermingscategorieën voor ruimtelijke kwaliteit zoals opgenomen in de Verordening Ruimte;
- Voor de beoordeling van de effecten op landschap worden visualisaties opgenomen. De landschappelijke interferentie wordt bekeken door de locaties in samenhang met hun omgeving en met elkaar te bezien.

⁶ <http://www.zuid-holland.nl/onderwerpen/energie/windenergie/locaties-wind/>

Toegevoegde en gewijzigde onderzoekslocaties

Ten opzichte van het Startdocument hebben voor de te onderzoeken locaties de onderstaande wijzigingen plaatsgevonden.

Voor de volgende locaties heeft een verruiming van het te onderzoeken gebied plaatsgevonden:

- Locatie 2 (Beneluxplein), uitbreiding naar het zuidwesten;
- Locatie 9 en 10 (Haringvlietdam), uitbreiding richting Noordzeezijde van de dam;
- Locatie 19 (Nissewaard, Zuidrand), uitbreiding van de locatie naar het westen;
- Locatie 35 (Schiedam, Beneluxtunnel), uitbreiding met hele zuidelijke rand havengebied;
- Locatie 43 (Noordzeeboulevard), uitbreiding naar het oosten tot over de Brielse Gatdam.

De volgende locatie is toegevoegd ten opzichte van het Startdocument: Polder Schieveen. Deze nieuwe onderzoekslocatie is als nummer 47 toegevoegd op de aangepaste kaart.

De locatie ABC Westland (aangeduid als locatie 46 in het Startdocument) zal niet worden onderzocht in het planMER en maakt geen onderdeel uit van de besluitvorming voor de herziening van de VRM.

2.4 Van (onderzoeks)locaties naar onderzoeksgebieden planMER

Er is op de kaart behorende bij het Advies Reikwijdte en Detailniveau (zie bijlage A1) onderscheid gemaakt in:

- Locaties uit het Convenant realisatie windenergie stadsregio Rotterdam: op kaart gearceerd in rood, groen en paars en aangeduid als studielocatie, potentiële locatie en te realiseren locatie.
- Locaties die op de kaart zijn weergegeven met ovalen en aangeduid als alternatieve locaties voormalige stadsregio Rotterdam, gewijzigde locaties naar aanleiding van zienswijzen en nieuwe locaties VRM.

Al deze locaties worden in dit planMER langs dezelfde meetlat gelegd. Voor het beoordelen van de effecten van windenergie op locaties in het planMER zijn de locaties, zoals weergegeven op de kaart, vertaald naar onderzoeksgebieden met een meer gedetailleerde begrenzing. Hieronder is beschreven hoe dit heeft plaatsgevonden. In hoofdstuk 4 t/m 51 wordt per locatie een korte toelichting gegeven op de begrenzing van het onderzoeksgebied.

Alternatieve locaties voormalige stadsregio Rotterdam, gewijzigde locaties naar aanleiding van zienswijzen en nieuwe locaties VRM

Voor het beoordelen van de effecten van windenergie op locaties in het planMER zijn de indicatieve ovalen, zoals weergegeven op de kaart, vertaald naar begrenzing van onderzoeksgebieden. Bij het bepalen van deze begrenzing zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Randvoorwaarden: windturbines op minimaal 400 meter van woonkernen vanuit oogpunt van geluid en slagschaduw, niet op wegen, niet op buisleidingen en niet in meren/sloten/vaarwegen;
- De oorspronkelijke motivering achter het opnemen van een te onderzoeken locatie zoals ligging langs infrastructuur, grens land-water of bedrijventerrein.

- Logische afbakening op basis landschapsskenmerken: grenzen van een bedrijventerrein, wegen, kanalen of ligging langs infrastructuur;
- Aansluiten bij nabijgelegen locatie(s) voor windenergie om zo het gehele gebied rond een locatie te onderzoeken.

Locaties uit het convenant realisatie windenergie voormalige stadsregio Rotterdam

Voor de locaties die gearceerd aangeduid zijn (groen, rood of geel) op de kaart in het Advies Reikwijdte en Detailniveau is dit vlak als begrenzing aangehouden. Behalve voor de locaties die zijn uitgebreid op basis van ingediende zienswijzen (locatie 2, 9,10 en 19); hier is binnen de uitgebreide locatie de begrenzing vastgesteld.

Voor locatie 31 geldt dat op deze locatie inmiddels een windpark van acht turbines is vergund (Windpark Nieuwe Waterweg) en om die reden in dit MER niet als onderzoeksgebied is meegenomen. Omdat locatie 31 en 32 deels overlappen, wordt het deel van locatie 31 dat geen onderdeel uitmaakt van Windpark Nieuwe Waterweg, bij het onderzoeksgebied van locatie 32 meegenomen. Dit onderzoeksgebied krijgt in dit MER de naam 'Verlenging Nieuwe Waterweg / Stenaterrein'.

2.5 Proces februari – september 2017

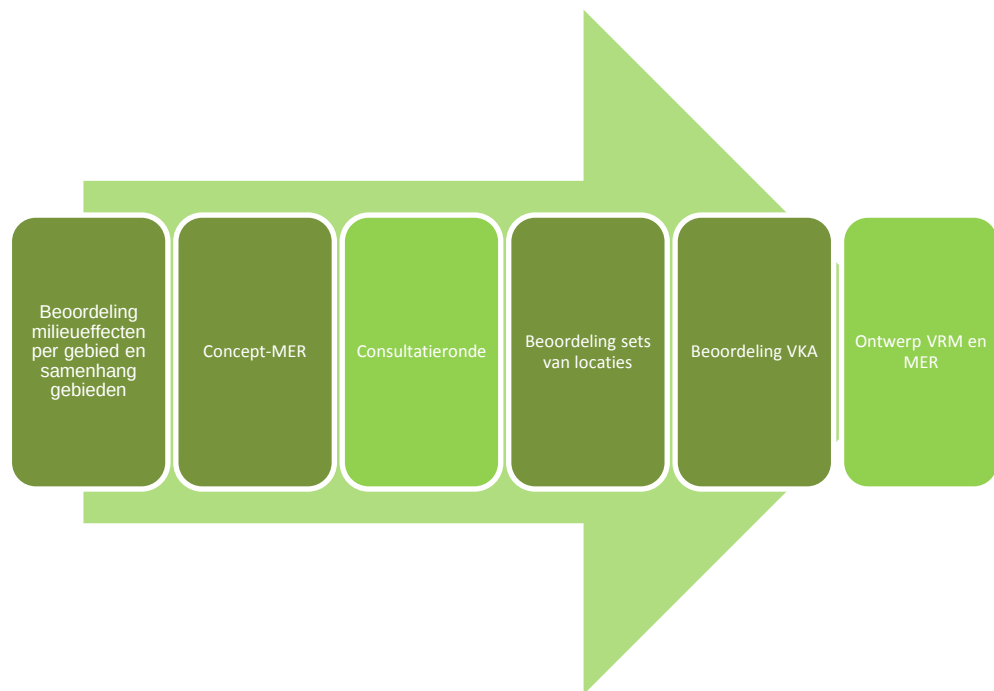
De ontwerp partiële herziening VRM heeft samen met het planMER ter inzage gelegen van 17 februari tot en met 27 april 2017. In deze periode zijn door de gemeente Lansingerland, Nissewaard en Rotterdam elk een locatie aangedragen als alternatief voor andere onderzoekslocaties. De provincie heeft besloten deze drie locaties op te nemen als onderzoeksgebied in deze nieuwe versie van het planMER.

Op basis van de zienswijzen die op de ontwerp partiële herziening VRM zijn ingediend, zijn een aantal aanpassingen aan het planMER gedaan. Voor een overzicht van deze aanvullingen/aanpassingen wordt verwezen naar de bijgevoegde leeswijzer.

2.6 Voorkeursalternatief

In de partiële herziening van de VRM worden op basis van onder meer dit planMER locaties voor windenergie vastgelegd. De set van locaties die wordt vastgelegd heet in m.e.r.-termen het voorkeursalternatief (VKA). De op te nemen locaties zullen voor de provincie een afweging zijn tussen de eisen vanuit windenergie en voorwaarden vanuit landschap en ruimtelijke kwaliteit. Om tot een VKA te komen, wordt een aantal verschillende sets van locaties beoordeeld.

Figuur 2.2 Schematische weergave van MER naar VKA en ontwerp VRM



De provincie heeft twee 'sets van locaties' voor ogen die de basis vormen voor het ontwikkelen van het VKA:

- Set 1: alle locaties die op basis van de uitkomsten van het planMER geschikt zijn voor de ontwikkeling van windenergie. Zie voor de omschrijving van (on)geschikte locaties de eerste alinea van paragraaf 53.2.
- Set 2: alle locaties die op basis van de uitkomsten van het planMER geschikt zijn en daarnaast voldoen aan de ruimtelijke en landschappelijke plaatsingscriteria voor windenergie uit het provinciale beleid (vastgelegd in de Visie Ruimte en Mobiliteit). Dit betreft:
 - Aansluiten bij technische infrastructuur⁷; 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).

De locaties buiten de stadsregio (44 Technopolis en 45 A12/De Balij) zijn onderdeel van de twee sets.

Naast de argumenten voor de twee sets neemt de provincie de argumenten van een aantal gemeenten mee om locaties niet op te nemen in het voorkeursalternatief. In deze afweging neemt zij onder meer de drie nieuw aangedragen onderzoekslocaties mee (zie paragraaf 2.5).

⁷ Hierbij wordt uitgegaan van grootschalige infrastructuur.

2.7 Adviezen Commissie m.e.r.

De Commissie voor de m.e.r. heeft op 8 november 2016 een tussentijds toetsingsadvies uitgebracht. Op basis hiervan heeft de provincie het planMER uitgebreid met:

- Een gevoeligheidsanalyse voor geluid en slagschaduw voor ieder onderzoeksgebied;
- Een overzichtstabel van de effectbeoordelingen van alle onderzoeksgebieden in deel B van het planMER;
- Een meer uitgebreide effectbeschrijving voor het aspect ecologie per onderzoeksgebied in deel B van het planMER;
- Een gevoeligheidsanalyse voor het aspect ecologie voor onderzoeksgebieden die op het aspect ecologie mogelijk kansrijk en weinig kansrijk scoren;
- Een beschrijving van de invloed van mitigerende maatregelen per onderzoeksgebied in deel B en duiding van de invloed op de kansrijkheid per thema in deel C van het planMER;
- Een overzichtstabel van de kansrijkheid van alle onderzoeksgebieden en een totaaloordeel over de geschiktheid van een onderzoeksgebied in deel C van het planMER;
- Een meer uitgebreide beschrijving van de effecten die combinaties van onderzoeksgebieden hebben in deel C en deel D van het planMER.

De Commissie voor de m.e.r. heeft op 24 mei 2017 het toetsingsadvies uitgebracht en geeft aan met de bovenstaande aanvullingen alle milieu-informatie beschikbaar is op grond waarvan Provinciale Staten het milieubelang kunnen meewegen in een besluit over het al of niet opnemen in de VRM van de onderzochte vestigingslocaties voor windturbines. Ze geven mee dat door het nu gehanteerde abstractieniveau van de informatie in het vervolg in bepaalde gevallen kan blijken dat de er op een locatie minder of geen windturbines gerealiseerd kunnen worden. Dit is met name van toepassing op het onderwerp natuur.

Verder geven ze aan dat de gemeenten Nissewaard en Lansingerland ieder voor één locatie op hun grondgebied een alternatief hebben aangedragen en onderzocht. Wat nog ontbreekt, is de beoordeling van wat de voorstellen van de gemeenten betekenen voor het plan van de provincie. In het onderliggende rapport zijn deze twee locaties, samen met een locatie van de gemeente Rotterdam, toegevoegd.

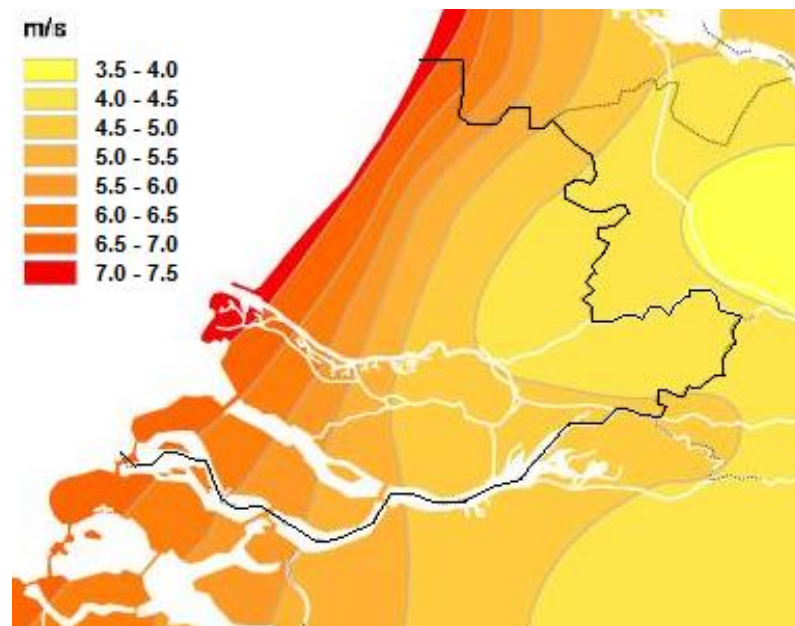
Verder adviseert de Commissie om de kaartbijlage in de partiële herziening van de VRM aan te vullen met een tabel waarin voor iedere locatie de totaalscores per thema (leefomgeving, landschap, natuur, opgesteld vermogen) zijn gecombineerd met de range van het plaatsingspotentieel. Deze tabel is (ook) toegevoegd aan dit onderliggende rapport als bijlage C-2.

2.8 Uitgangspunten effectbeoordeling

2.8.1 Referentieturbine

Voor het bepalen van de effecten op een aantal milieuaspecten wordt gebruik gemaakt van een referentiewindturbine. Hiervoor is allereerst gekeken naar het windklimaat in de provincie Zuid-Holland. In onderstaande figuur is de verdeling van het windklimaat over de provincie weergegeven.

Figuur 2.3 Windklimaat provincie Zuid-Holland



Bron: RVO.nl

Uit de bovenstaande figuur valt op te maken dat het windklimaat over de provincie Zuid-Holland behoorlijk kan verschillen. Dichter bij de kust waait het harder dan in gebieden verder landinwaarts en in stedelijke gebieden geldt een ander klimaat dan in open gebieden. De verschillen in het windklimaat betekenen dat het voor de energieopbrengst gunstiger kan zijn om in gebieden waar het minder hard waait een windturbine met een hogere ashoogte of grotere rotor te plaatsen, omdat de windsnelheid in hogere luchtlagen hoger kan liggen. Om de beoordeling voor alle onderzoeksgebieden op een gelijk niveau te houden is ervoor gekozen om een gemiddelde windturbine (qua afmetingen) als referentieturbine te hanteren. Er zijn veel verschillende windturbintypen beschikbaar met een behoorlijke range aan vermogens en afmetingen (in rotordiameter en ashoogte). Bij de keuze voor een referentieturbine is uitgegaan van een turbine uit de 3 MW klasse, omdat deze klasse bestaat uit windturbines binnen de range aan afmetingen en vermogens die passen bij het windklimaat. Op basis van de maximale en minimale windturbine afmetingen binnen de 3 MW klasse is een gangbare windturbine met afmetingen van ca. 100 meter ashoogte en 115 meter rotordiameter gekozen. Om recht te doen aan de verschillen in het windklimaat wordt, waar relevant (vanwege het windklimaat) kwalitatief beschouwd of het zinvol kan zijn om op een bepaalde locatie te kiezen voor een windturbine met grotere of eventueel kleinere afmetingen.

Voorbeelden van nu gangbare turbintypen die passen bij de afmetingen van ca. 100 meter ashoogte en 115 meter rotordiameter, zijn hieronder weergegeven. Voor deze typen geldt dat ook het brongeluid een gemiddelde is binnen de range aan windturbintypen (zie ook kader 3.1):

- Een Siemens SWT 3.0 – 113;
- Een Enercon E115 – 3.0;
- Een Vestas V117 – 3.4.

2.8.2 Opstelling voor bepalen afstand geluid en slagschaduw

Voor de aspecten geluid en slagschaduw is het potentiële effect afhankelijk van het type turbine (de referentieturbine) en de positie van de windturbines. Aangezien de positie van de windturbines later in het vervolgstadium wordt bepaald (ruimtelijke en vergunningenprocedure per locatie, zie paragraaf 1.4.4.) zijn in dit planMER voor het bepalen van de afstanden voor geluid en slagschaduw de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Allereerst is per gebied globaal bepaald hoeveel windturbines er geplaatst zouden kunnen worden (plaatsingspotentieel) en in welke opstelling (lijn of cluster);
- Vervolgens is voor het maximaal en minimaal aantal windturbines in zowel een lijn als een cluster, de $L_{den} = 47$ dB en de $L_{den} = 42$ dB contour bepaald (zie paragraaf 3.1.1. voor meer toelichting). Dit is gedaan met een windturbintype met een laag tot gemiddeld bronvermogen, zodat de onderzoeksgebieden op voorhand niet teveel worden beperkt en er voldoende ruimte in het PlanMER wordt onderzocht.
- Op basis van deze verschillende contouren is een afstand bepaald voor de $L_{den} = 47$ dB contour en $L_{den} = 42$ dB contour, en deze zijn voor alle onderzoeksgebieden toegepast.

Bij het beoordelen van het aantal woningen binnen deze afstanden is uit gegaan van de rand van de begrenzing van de onderzoeksgebieden. Hierdoor wordt een onderschatting van effecten voorkomen, omdat een opstelling over het algemeen niet aan de rand van een gebied wordt geplaatst. Voor de verdere uitwerking van de beoordeling van geluid en slagschaduw wordt verwezen naar de betreffende paragrafen van het beoordelingskader in hoofdstuk 3.

2.8.3 Voorbeeldopstelling – beoordeling landschap

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

- Uitgangspunt is de begrenzing van de onderzoeksgebieden zoals hiervoor beschreven;
- Binnen deze begrenzing is, op basis van de aanwezige ruimtelijke belemmeringen, zoals bebouwing, infrastructuur en in de meeste gevallen grote groenstructuren, een inschatting gemaakt van de fysiek beschikbare ruimte voor windenergie;
- Op basis van een onderlinge afstand van 4 x de rotordiameter (van de referentieturbine), wordt 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 voorbeeldopstellingen zijn vervolgens gevisualiseerd met behulp van een 3D-model. Deze beelden zijn gebruikt voor de beoordelingen van landschappelijke effecten. De voorbeeldopstellingen zijn geen worst-case of best-case opstellingen voor andere aspecten zoals leefomgeving en veiligheid.

De voorbeeldopstelling wordt tevens gebruikt voor de gevoeligheidsanalyses voor geluid, slagschaduw en ecologie.

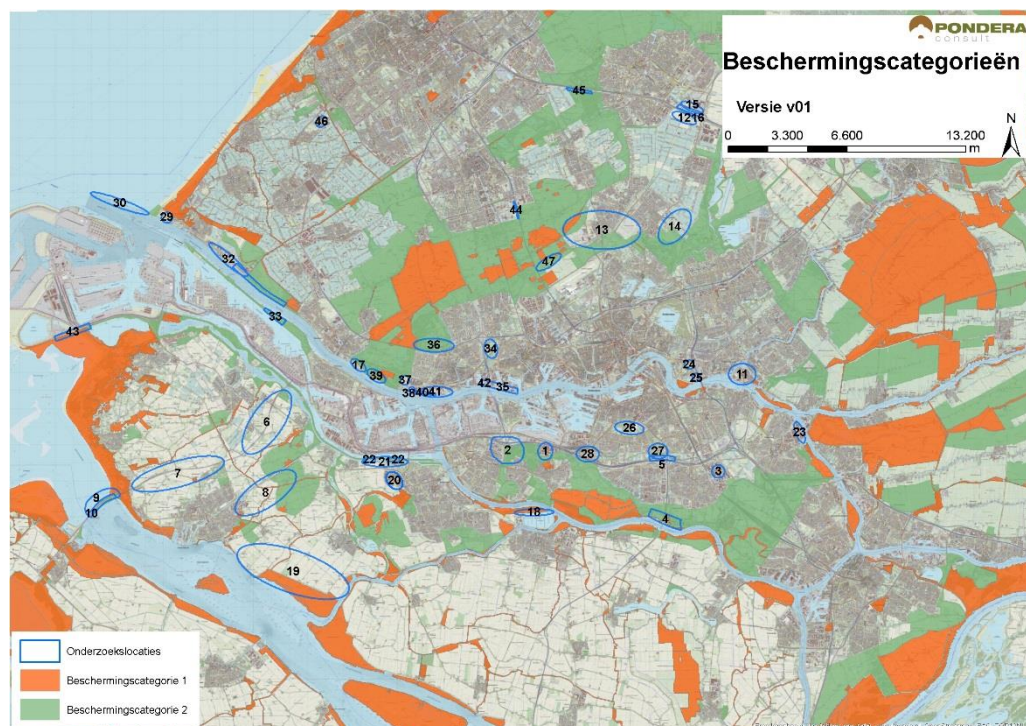
2.8.4 Beoordeling gebieden speciale beschermingscategorie

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.

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.

In onderstaande figuur zijn de gebieden met beschermingscategorie 1 en 2 in relatie tot de onderzoeksgebieden weergegeven.

Figuur 2.4 Beschermingscategorieën



Bron: Pondera Consult

Voor de verschillende onderzoeksgebieden is in deel B per gebied (in het gebiedshoofdstuk) bepaald of deze in een gebied met een beschermingscategorie liggen en welk soort gebied en beschermingscategorie het betreft. Wanneer aan de orde, wordt dit in de paragraaf onder het betreffende milieuaspect weergegeven. Tevens wordt in de samenvattende tabel aan het einde van ieder gebiedshoofdstuk een totaaloverzicht opgenomen.

2.8.5 Mitigatie per thema

Voor alle onderzoeksgebieden is per milieuaspect onderzocht of er mitigatie mogelijk is waarmee effecten kunnen worden weggenomen of verhinderd. Dit kan door middel van mitigerende maatregelen per gebied of onderzoeksgebieden in samenhang te bekijken. Aan het eind van elk gebiedshoofdstuk in deel B is een paragraaf opgenomen waarin dit voor alle aspecten is beschreven.

2.9 Autonome ontwikkelingen

Bij de beoordeling van de verschillende milieuaspecten is rekening gehouden met verschillende autonome ontwikkelingen. Hierbij zijn de grote infrastructurele projecten waarover al een besluit is genomen meegenomen in de beoordeling, maar is niet op bestemmingsplan-niveau gekeken naar (potentiele) ruimtelijke ontwikkelingen. Ontwikkelingen die bij de beoordeling zijn meegenomen, zijn onder meer de aanleg van de Blankenburgtunnel en een helihaven van het loodswezen op de Maasvlakte.

2.10 Weergave beoordeling

De beoordeling van de onderzoeksgebieden gebeurt op basis van meerdere criteria voor verschillende milieuaspecten. De uitwerking van het beoordelingskader is weergegeven in hoofdstuk 3. 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 in het planMER uiteenlopende aspecten onderzocht worden, zijn de scores van de criteria niet altijd gelijk. Soms is dit een +/- verdeling en soms een 0/+- verdeling. Dit komt doordat bijvoorbeeld bij landschap een positief effect mogelijk is (+), maar 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 (+), maar kan positiever (++ of +++) worden naarmate de hoeveelheid opgewekte 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 2.2 Scores in plussen en minnen en kleuren

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

3 BEOORDELINGSKADER MILIEUEFFECTEN

3.1 Leefomgeving

3.1.1 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. De $L_{night}=41$ dB is onderdeel van de $L_{den}=47$ dB, wat betekent dat indien aan de $L_{den}=47$ dB wordt voldaan, ook is voldaan aan de $L_{night}=41$ dB. Om die reden is in dit planMER niet apart getoetst aan de $L_{night}=41$ dB.

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 4 x 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 Windenergie⁸. De huidige geluidnormering in Nederland is qua beschermingsniveau vergelijkbaar met de normering die voorheen van toepassing was.

⁸ Kennisplatform Windenergie – Geluid van windturbines v1.0 (22-07-2015)

Gevoelige objecten

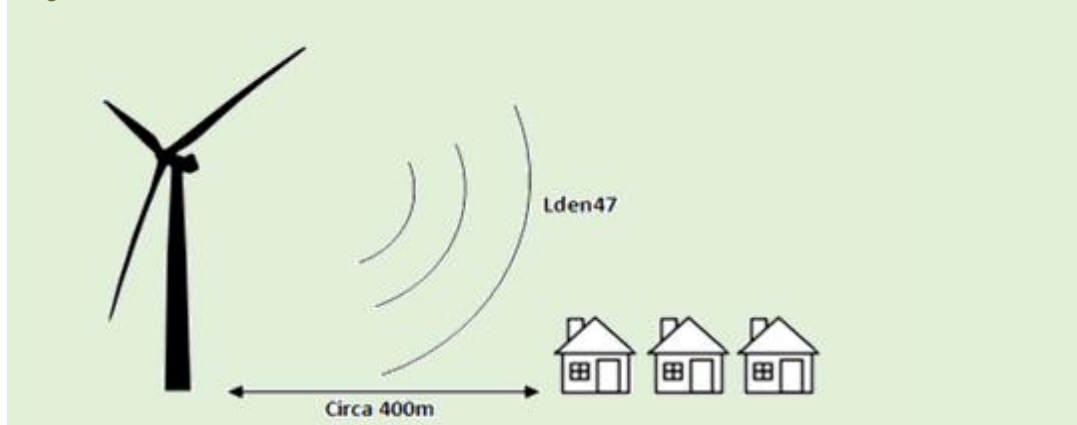
Kader 3.1 Beoordeling geluid

Zoals in paragraaf 2.7.1 naar voren is gekomen, 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 de onderzoeksgebieden in een latere fase bepaald worden, zijn in dit planMER 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. Per gebied is onderzocht hoeveel gevoelige objecten (woningen, scholen of ziekenhuizen) binnen de volgende contouren vallen. Hierbij zijn de contouren getrokken vanaf de rand van de onderzoeksgebieden.

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. Om te voorkomen dat op voorhand gebieden worden uitgesloten die later mogelijk blijken (door bijvoorbeeld een stillere turbine toe te passen), zijn de begrenzingen van de onderzoeksgebieden ruim bepaald.

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 de onderzoeksgebieden bevindt.

Type bebouwing

Eveneens wordt kwalitatief ingegaan op het type bebouwing dat zich binnen de contouren bevindt. De geluidsbelasting op individuele gevoelige objecten heeft andere consequenties dan bijvoorbeeld op aaneengesloten bebouwing of een woonkern. Bij aaneengesloten bebouwing of een woonkern kan er bijvoorbeeld sprake zijn van afscherpende werking. Als gevoelige objecten binnen een afstand van 200 meter van elkaar liggen, is in dit planMER sprake van aaneengesloten bebouwing. Indien ze verder uit elkaar liggen is in dit planMER sprake van verspreid liggende bebouwing.

Tabel 3.1 Bepaling score criteria geluid L_{den}

Criterium	Beoordeling	Score
Aantal gevoelige objecten binnen de geluidcontouren $L_{den} = 47$ dB	Geen of zeer weinig gevoelige objecten (<10)	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. Waar 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 3.2 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. Hierbij is niet specifiek rekening gehouden met achtergrondgeluid, omdat de invloed daarvan op windturbinegeluid erg afhankelijk is van de geluidsbron en omgeving. Er wordt opgemerkt dat onder bepaalde omstandigheden het windturbinegeluid ook minder hoorbaar kan zijn, vanwege de geluidsproductie van andere geluidsbronnen in de omgeving.

Tabel 3.3 Bepaling score criterium cumulatie geluid

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

3.1.2 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 de onderzoeksgebieden in een latere fase bekend worden, zijn in dit planMER geen berekeningen gemaakt op basis van windturbineposities. Voor het beoordelen van de slagschaduweffecten is de norm als volgt geïnterpreteerd:

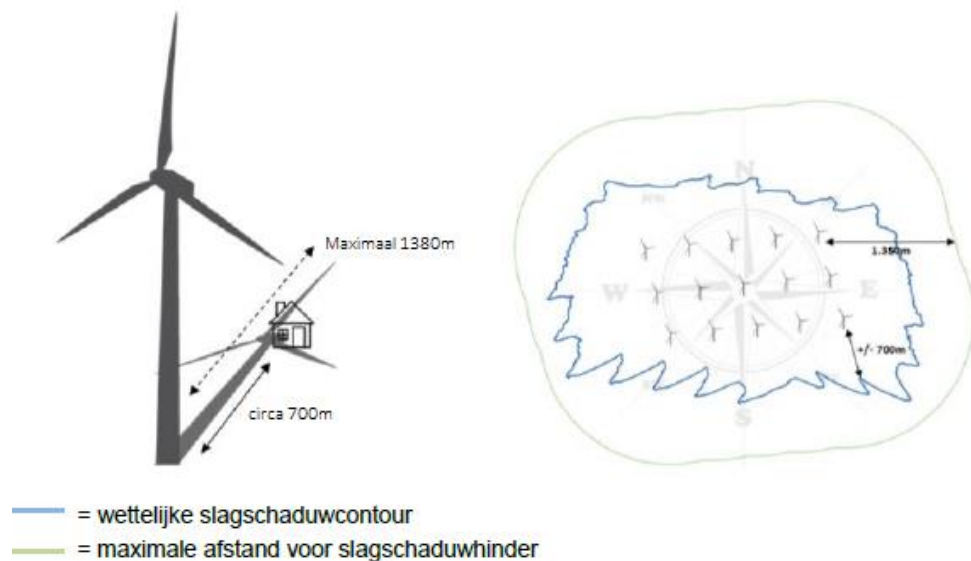
- De maximale afstand waarop nog slagschaduw kan optreden bedraagt 12 maal de rotordiameter, ofwel 1.380 meter (voor de referentieturbine);
- Er wordt altijd voldaan aan de norm bij maximale slagschaduwduur per jaar van 17x21 minuten = 5;57 per jaar. Dit wordt afgerond naar 6 uur per jaar.

Om de 6 uur per jaar te vertalen naar een vaste afstand zijn berekeningen uitgevoerd in WindPRO⁹. 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 bij de meeste gebieden 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.

⁹ WindPRO is software waarmee windturbinegeluid kan worden gemodelleerd en berekend

Figuur 3.1 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.¹⁰ Dit is in de figuur hieronder schematisch weergegeven, waarbij groen gunstig is en oranje ongunstig.

Figuur 3.2 Beoordeling van de positie van gevoelige objecten ten opzichte van het onderzoeksgebied



Per 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.

¹⁰ In feite kan er ten zuiden van een windturbine geen slagschaduwhinder optreden vanwege de stand van de zon.

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 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 3.4 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.

3.1.3 Mitigatie

In dit planMER is bij een onderzoeksgebied aangegeven of mitigatie noodzakelijk is om effecten van geluid en slagschaduw te verminderen. Dit is niet gedaan indien er beperkte effecten optreden; het uitgangspunt is dat indien deze optreden ze kunnen worden verminderd door relatief eenvoudige maatregelen. Mitigatie voor geluid is mogelijk door bijvoorbeeld een stillere windturbine te plaatsen of een stille modus (aanpassen van de bladhoek, waardoor de turbine minder wind vangt en daardoor minder geluid produceert) toe te passen. Om de slagschaduw te reduceren zijn mitigerende maatregelen mogelijk, bijvoorbeeld in de vorm van een stilstandvoorziening. Daarnaast vindt in dit planMER geen beoordeling plaats op basis van concrete opstellingen van windturbines. Daarmee is het vaststellen van de noodzaak van mitigatie en omvang hiervan pas goed mogelijk indien de inrichtingsalternatieven in een onderzoeksgebied bekend zijn.

3.1.4 Gevoeligheidsanalyse

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 3.1.1 en 3.1.2). 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 (zie deel A, paragraaf 2.7.3), in plaats van uit te gaan van de randen van het onderzoeksgebied. Tevens is kwalitatief bekeken wat dit betekent voor de benodigde mitigerende maatregelen.

3.2 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)¹¹;
 - 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.

¹¹ 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.

3.2.1 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.

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 rotoren, 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 instandhoudingdoelstellingen 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.¹² 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 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.

3.2.2 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.

¹² <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur-en-biodiversiteit/inhoud/natuurnetwerk-nederland>

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).

3.2.3 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.

3.2.4 Gevoeligheidsanalyse

Voor de onderzoeksgebieden waarbij de effecten op ecologie mogelijk significant zijn, is in deel B van dit planMER een gevoeligheidsanalyse gedaan. De gevoeligheidsanalyse ecologie is vooral uitgevoerd omdat uit de effectbeoordeling naar voren komt dat mogelijk betekenisvolle effecten kunnen optreden op beschermde gebieden en/of soorten. In de gevoeligheidsanalyse is de informatie voor specifieke soorten en gebieden die mogelijk effecten ondervinden verdiept, daarbij is aan de hand van de voorbeeldopstelling (zie paragraaf landschap) gekeken of de effectbeoordeling wijzigt en zijn mitigerende maatregelen nader omschreven.

3.2.5 Mitigatie

De effecten van windturbines voor vogels en vleermuizen en andere soorten kunnen (ten dele) worden gemitigeerd. De belangrijkste mitigerende maatregelen zijn:

- Schuiven met de gehele of een deel van de opstelling waardoor kwetsbare locaties of deelgebieden worden ontzien;
- Verminderen van het aantal turbines waardoor kwetsbare locaties of deelgebieden worden ontzien;
- Aanbrengen van een stilstandvoorziening; dit wordt veel toegepast om sterfte onder vleermuizen substantieel te verlagen.¹³

In dit planMER is bij een onderzoeksgebied aangegeven of mitigatie noodzakelijk is om effecten te verminderen. Dit is niet gedaan indien er beperkte effecten optreden; het uitgangspunt is dat indien deze optreden ze eenvoudig gemitigeerd kunnen worden (mocht dit alsnog nodig zijn met het oog op cumulatieve effecten). Daarnaast vindt in dit planMER geen beoordeling plaats op basis van concrete opstellingen van windturbines. Daarmee is het vaststellen van de noodzaak van mitigatie en omvang hiervan pas goed mogelijk indien de inrichtingsalternatieven in een onderzoeksgebied bekend zijn en het voorkomen van alle relevante soorten gedetailleerd in beeld is, voor strikt beschermde planten en dieren gaat het om de exacte groeiplaatsen en rust- en verblijfplaatsen en voor vogels en vleermuizen daarnaast om kwantificering van de flux van hun vliegbewegingen.

3.2.6 Beoordelingscriteria en score ecologie

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

¹³ Voor vleermuizen is het relatief eenvoudig om aanvaringsslachtoffers te mitigeren met een stilstandvoorziening. Dit resulteert veelal in een beperkt rendementsverlies, omdat de windturbines alleen stilgezet hoeven worden bij omstandigheden waarin het risico op aanvaring hoog is. Dit zijn de volgende specifieke omstandigheden: bij warm weer en lage windsnelheden bevinden insecten zich relatief hoog in de lucht. Op deze momenten draaien de windturbines niet of relatief langzaam en geeft een stilstandvoorziening weinig verlies in energieopbrengst.

windturbineopstellingen. Daarom zijn de effecten uitgedrukt als “kans op”. De scores zijn toegekend op basis van de beoordeling zoals weergegeven in tabel 3.6.

Tabel 3.5 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 3.6 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 planaanpassing of mitigatie	-
Groot effect	Effecten groot tot zeer groot; zeer waarschijnlijk overtredingen van verbodsbepalingen en effecten op GSI. Mitigatie of planaanpassing 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 planaanpassing 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.

Stoplicht

De bovenstaande onderzoeksmethodiek is gebaseerd op de werking van een stoplicht. Groen staat voor onderzoeksgebieden waarbij geen of een relatief kleine kans is op effecten en waarbij relatief beperkte mitigatie aan de orde is. Deze gebieden scoren op geen of een paar

criteria licht negatief. Oranje staat voor onderzoeksgebieden waarbij er een kans is op redelijk grote tot grote (negatieve) effecten waarbij mitigatie aan de orde kan zijn. Vaak is nader onderzoek in een vervolgfase nodig om de effecten en omvang beter te duiden. Deze gebieden scoren op meerdere criteria licht negatief of een beperkt aantal criteria negatief. Rood staat voor gebieden waar er een grote kans is op grote negatieve effecten waarbij omvangrijke mitigatie aan de orde is. Er vindt mogelijk aantasting van de wezenlijke waarden (instandhoudingsdoelstellingen / gunstige staat van instandhouding) plaats of er is sprake van ruimtebeslag in beschermde gebieden waarvoor gecompenseerd moet worden. Vaak is nader onderzoek in een vervolgfase nodig om de effecten en omvang beter te duiden. Deze gebieden scoren op een aantal criteria negatief en/of een paar criteria sterk negatief.

3.3 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. Locaties onderling.

3.3.1 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 de onderzoeksgebieden passen binnen de criteria die in het historisch perspectief zijn gebruikt. Deze criteria zijn hieronder opgenomen:

- *Aansluiten bij technische infrastructuur¹⁴*; 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 per onderzoeksgebied eveneens aangegeven of deze 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'. Per onderzoeksgebied wordt een kwalitatieve beoordeling gegeven van de mate van aansluiting bij de criteria uit het historisch perspectief.

¹⁴ Hierbij wordt uitgegaan van grootschalige infrastructuur.

Tabel 3.5 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	-

3.3.2 Op locatieniveau

Vervolgens worden de onderzoeksgebieden op individueel locatieniveau beoordeeld. Belangrijk hierbij is te bepalen 'wat er past in een gebied', zonder de grenzen van een gebied hard aan te houden. Dit betekent dat er voorbij grenzen van onderzoeksgebieden gekeken wordt om te bepalen of een optimalisatie binnen het gebied of in combinatie met andere nabijgelegen gebieden mogelijk is. Hierbij wordt per onderzoeksgebied, op basis van ruimtelijke belemmeringen en de schaal van het gebied, bekeken hoeveel windturbines, in welke (logische) voorbeeldopstelling in een gebied zouden passen. Deze voorbeeldopstellingen (zie ook paragraaf 2.6.3) worden met GIS omgezet in coördinaten en vervolgens in een 3D-model geplaatst. Deze beelden worden gebruikt voor de beoordeling van het aspect landschap.

De criteria waarop de beoordeling plaatsvindt volgen uit de VRM (2014) en zijn opgenomen in het Advies Reikwijdte en Detailniveau voor dit planMER. Hierbij wordt tevens 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 een 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 een onderzoeksgebied, bijvoorbeeld het accentueren van landschappelijke lijnen of geen afbreuk doet aan de landschappelijke waarden van een gebied.

Hierbij wordt eveneens aangegeven of een 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 3.6 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	-

3.3.3 Locaties in samenhang

De laatste stap in de landschappelijke beoordeling van de onderzoeksgebieden is de gebieden in samenhang te bekijken. 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 de onderzoeksgebieden in samenhang met elkaar en met bestaande windturbines. Hiervoor wordt als uitgangspunt de vuistregel gehanteerd de 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.

Om te voorkomen dat in het PlanMER op voorhand een voorkeur wordt uitgesproken over onderzoeksgebieden, is er niet voor gekozen om bij het beoordelen (aan-/uitzetten in het 3D-model) van onderzoeksgebieden in samenhang onderscheid te maken in kansrijke of minder kansrijke onderzoeksgebieden. Alle onderzoeksgebieden worden op een gelijk niveau in de beoordeling meegenomen. De criteria en scores die bij de beoordeling van de onderzoeksgebieden in onderlinge samenhang gehanteerd worden, zijn:

Tabel 3.7 Bepaling score criteria locaties in samenhang

Criteria	Beoordeling	Score
Effect op omgeving door risico op interferentie met andere onderzoeksgebieden	Er is kans op versterking in combinatie met onderzoeksgebieden in de omgeving	+
	Het onderzoeksgebied staat op zichzelf, geen versterking of interferentie met andere 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	-

Het resultaat van deze laatste stap is inzicht in welke onderzoeksgebieden elkaar versterken of met elkaar interfereren en welke onderzoeksgebieden met bestaande windturbines interfereren of een versterking mogelijk is.

3.4 Cultuurhistorie en archeologie

3.4.1 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 goederensembles 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 de onderzoeksgebieden is gekeken in hoeverre met het initiatief 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.

Bij de selectie van de onderzoeksgebieden voor windturbines zijn de beschermde gebieden en objecten al zoveel mogelijk uitgesloten. In het enkele geval van windturbines binnen de begrenzing van een kroonjuweel krijgt dit onderzoeksgebied per definitie een negatieve beoordeling. In de meeste gevallen gaat het echter om een effect van buiten de begrenzing op de cultuurhistorische waarden van het gebied binnen de begrenzing. 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 3.8 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

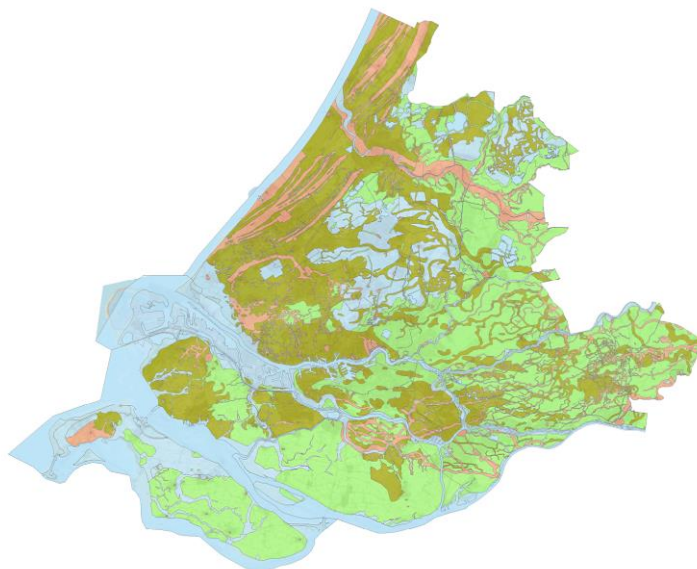
3.4.2 Archeologie

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 (zie onderstaande figuur). De provinciale waardenkaart is gehanteerd voor de beoordeling van de verschillende onderzoeksgebieden. 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.

De onderzoeksgebieden zijn 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 het de archeologische sporen.

Figuur 3.3 Archeologische waardenkaart provincie Zuid-Holland



Bron: Provincie Zuid-Holland

Bovenstaande leidt tot onderstaande criteria voor de beoordeling van archeologie

Tabel 3.9 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

3.4.1 Mitigatie

In dit planMER is bij een onderzoeksgebied aangegeven of mitigatie noodzakelijk is om de effecten op cultuurhistorie en archeologie te verminderen. Dit is niet gedaan indien er beperkte effecten optreden; het uitgangspunt is dat indien deze optreden ze kunnen worden verminderd door relatief eenvoudige maatregelen. Dit kan bijvoorbeeld voor archeologie zijn het (ver)plaatsen van een windturbine waardoor de archeologische waarden ontzien worden. Daarnaast vindt in dit planMER geen beoordeling plaats op basis van concrete opstellingen van windturbines. Daarmee is het vaststellen van de noodzaak van mitigatie en omvang hiervan pas goed mogelijk indien de inrichtingsalternatieven in een onderzoeksgebied bekend zijn.

3.5 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 per onderzoeksgebied 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.

3.6 Veiligheid

Het thema veiligheid gaat over effecten op de veiligheid van de omgeving door plaatsing van windturbines in deze omgeving. Om de veiligheid van de onderzoeksgebieden 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 object¹⁵. 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 3.10 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	$\frac{1}{2}$ RD* = 57,5 meter	Beleidsregels beheerder ¹⁶ en geldt voor rijkswegen
Waterwegen	$\frac{1}{2}$ RD = 57,5 meter	Beleidsregels beheerder
Spoorwegen	$\frac{1}{2}$ 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

¹⁵ 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.

¹⁶ 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
Dijklichamen en waterkeringen	Buiten kernzone	Waterschap of Rijkswaterstaat
Straalpaden	½ RD = 57,5 meter	Agentschap Telecom
Vliegverkeer en radar	Toetsingsvlakken en hoogtebeperkingen	Luchtverkeersleiding Nederland, Inspectie Leefomgeving en Transport en Defensie

* RD = rotordiameter

3.6.1 (Beperkt) kwetsbare objecten

Voor omliggende bebouwing is per onderzoeksgebied 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 3.11 Bepaling score (beperkt) kwetsbare objecten¹⁷

Beoordeling	Score
Grote afname in beschikbaar oppervlak voor windturbines	--
Gemiddelde afname in beschikbaar oppervlak voor windturbines	-
Lage afname in beschikbaar oppervlak voor windturbines	0

3.6.2 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 een 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. Een onderzoeksgebied waarbij deze contour weinig ruimte in beslag neemt, scoort positiever.

Tabel 3.12 Bepaling score infrastructuur

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

3.6.3 Industriële installaties, kabels en leidingen

Door middel van een GIS-analyse wordt 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

¹⁷ 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).

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.

Tabel 3.13 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

3.6.4 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 dit planMER wordt onderzocht of er in het betreffende onderzoeksgebied voldoende ruimte bestaat om windturbines te realiseren buiten de kernzone van waterkeringen.

Tabel 3.14 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

3.6.5 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 de onderzoeksgebieden is bekeken of er toetsingsvlakken voor de correcte werking van burgerradar en luchtvaartcommunicatie aanwezig zijn.

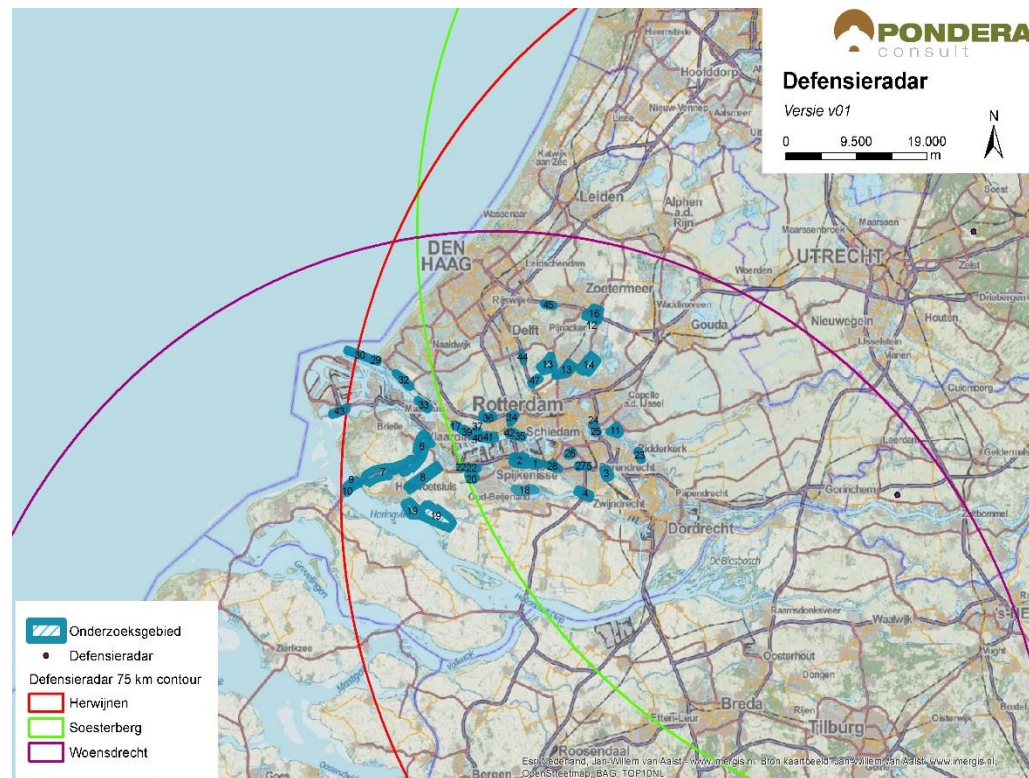
Tabel 3.15 Bepaling score vliegverkeer

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

Daarnaast valt de gehele provincie binnen radarverstoringgebieden van Defensie. Binnen deze vlakken moet een toetsing plaatsvinden door het ministerie van Defensie op radarverstoring. In de figuur hieronder zijn de radarposten en bijbehorende toetsingsvlakken opgenomen. De vereiste toetsing vindt gebruikelijk plaats in een latere fase (het

vervolgstadium) op het moment dat de definitieve windturbineopstellingen bekend zijn. Dit punt is nu niet onderscheidend in de beoordeling.

Figuur 3.4 Defensieradar



Bron: Pondera Consult

Omdat bekend is dat projecten in elkaars nabijheid een effect op de radar kunnen hebben en dit voor de vervolgfase een belangrijk aandachtspunt is, wordt aangeraden om in het vervolgstadium met het ministerie Defensie en TNO contact op te nemen over een integrale beoordeling van de op te stellen structuurvisie. Hiermee kan worden voorkomen dat in de vervolgfase van de afzonderlijke projecten problemen ontstaan. Dit zelfde geldt voor overige radar, zoals voor scheeps- en walradar. Waar relevant zal dit als aandachtspunt in het planMER worden benoemd.

3.6.6 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.

3.6.7 Trillingen

Het optreden van trillingen als gevolg van windturbines beperkt zich in de praktijk tot een klein oppervlak rondom een windturbine, maar kan een effect opleveren voor specifieke gebouwen

en apparatuur die daar gevoelig voor zijn. Het planMER is een onderzoek op een vrij hoog abstractieniveau, waar het detailniveau van het aspect 'trillingen' minder goed bij aansluit. In een latere fase (bijvoorbeeld in een projectMER) is het een aspect dat specifiek onderzocht kan worden. Indien er specifieke gebouwen of apparatuur die gevoelig zou kunnen zijn voor trillingen nabij een onderzoeksgebied aanwezig zijn, geldt voor dat specifieke onderzoeksgebied een aandachtspunt.

3.6.8 Mitigatie

In dit planMER is bij een onderzoeksgebied aangegeven of mitigatie noodzakelijk is om effecten voor externe veiligheid te verminderen. Dit is niet gedaan indien er beperkte effecten optreden; het uitgangspunt is dat indien deze optreden ze kunnen worden verminderd door relatief eenvoudige maatregelen. Voor de afstand tot (beperkt) kwetsbare objecten, buisleidingen en hoogspanningsleidingen kan op basis van een specifiek windturbintype de effectafstand worden berekend, waarmee de benodigde afstand mogelijk kan worden verkleind. Hiermee ontstaat meer ruimte voor plaatsing dan op basis van de standaardtoetsafstanden uit het handboek risicozonering. Daarnaast vindt in dit planMER geen beoordeling plaats op basis van concrete opstellingen van windturbines. Daarmee is het vaststellen van de noodzaak van mitigatie en omvang hiervan pas goed mogelijk indien de inrichtingsalternatieven in een onderzoeksgebied bekend zijn.

3.7 Duurzame energieopbrengst

Om te bepalen wat het potentieel op te stellen vermogen per gebied 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 economische¹⁸ afwegingen¹⁹. 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 per onderzoeksgebied 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 per onderzoeksgebied worden berekend voor het aantal windturbines binnen een onderzoeksgebied. Aangezien de kWh productie

¹⁸ 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.

¹⁹ In een verdere uitwerking in de vervolgfase van de plannen per gebied kan een initiatiefnemer op dit vlak andere keuzes maken.

maatgevend is voor de vermeden emissies zijn deze niet afzonderlijk berekend (meer duurzaam opgewekte energie betekent minder emissies). De volgende indeling is bij het bepalen van de scores gehanteerd:

Tabel 3.16 Bepaling score energieopbrengst

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