

716033  
17 mei 2017

MILIEUEFFECTRAPPORT  
WINDPARK OOSTPOLDER

Provincie Groningen

Definitief







Duurzame oplossingen in  
energie, klimaat en milieu

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

Documenttitel	Milieueffectrapport Windpark Oostpolder
Soort document	Definitief MER
Datum	17 mei 2017
Projectnummer	716033
Opdrachtgever	Provincie Groningen
Auteur	Martijn Edink, Martijn ten Klooster, Florentine van der Wind, Pondera Consult
Vrijgave	Pim Rooijmans, Pondera Consult



## SAMENVATTING

### SI. Inleiding

De grondeigenaren in de Oostpolder, verenigd in De Vereniging Windpark Oostpolder, hebben gezamenlijk het voornemen om in de Oostpolder een windpark van 21 windturbines met een gepland opgesteld vermogen van circa 85 megawatt (MW) te ontwikkelen en te exploiteren. De opstelling bestaat uit 21 windturbines (ashoogte maximaal 166 meter en een maximale rotordiameter 145 meter) opgesteld in twee lichtgekromde lijnopstellingen van 10 turbines en 1 turbine bij de Pelikaanhoeve (bij Nooitgedacht). Hiervoor moeten 9 van de bestaande turbines langs de Kwelderweg (de huidige zuidrand van de windturbines op en rond Eemshaven) plaats maken voor nieuwe, grotere turbines (op andere posities). Daarnaast wordt er 1 bestaande windturbine bij de Oostpolderweg verwijderd.

Het windpark draagt bij aan de nationale en provinciale doelstelling om het aandeel duurzame energie te verhogen en het versterken van de regionale economie. Een neveneffect van dit voornemen is dat veel solitaire windmolens die nu verspreid in de provincie staan, conform provinciaal beleid worden gesaneerd. Het positieve effect van deze sanering is niet meegenomen in dit rapport.

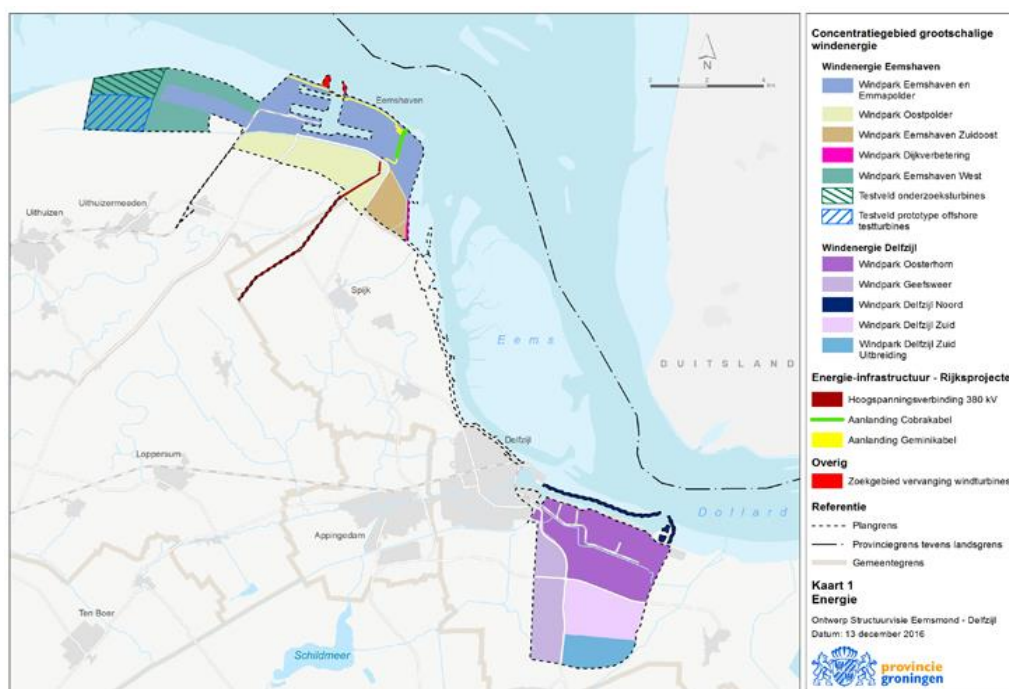
In Europees verband heeft Nederland de taakstelling om in 2020 14% van het totale energieverbruik duurzaam - hernieuwbaar - te realiseren (voor 2023 is dit 16%) en de CO<sub>2</sub>-uitstoot met 20% te reduceren ten opzichte van 1990.<sup>1</sup> Windenergie speelt daarin een prominente rol en de doelstelling voor windenergie op land is de realisatie van 6.000 MW operationeel vermogen in 2020.

De provincie Groningen kiest ervoor windenergie op drie locaties te concentreren. Het gebied Eemshaven is één van de drie concentratiegebieden die door de provincie is aangewezen.<sup>2</sup> Het gebied is onder meer aangewezen op grond van de ligging nabij industrie, de aanwezige elektrische infrastructuur en de windcondities ter plaatse. Windpark Oostpolder ligt in het concentratiegebied windenergie Eemshaven (aangeduid met een groen-gelige kleur in onderstaande Figuur 1.1).

<sup>1</sup> In de Europese unie kwam in 2015 16,7% van het totale energieverbruik uit hernieuwbare bronnen, voor Nederland was dit slechts 5,8 %.

<sup>2</sup> De andere twee concentratiegebieden zijn Delfzijl en N33.

Figuur 1.1 Concentratiegebieden grootschalige windenergie Eemshaven en Delfzijl



Bron: ontwerp Structuurvisie Eemshaven –Delfzijl, provincie Groningen

Het project, in m.e.r.-termen de “voorgenomen activiteit of het voornemen”, betreft de realisatie en exploitatie van een windpark van ongeveer 20 windturbines met een totaal opgesteld vermogen van circa 85 megawatt (MW) overwegend in de gemeente Eemshaven en voor een klein deel in de gemeente Delfzijl.<sup>3</sup> Naast windturbines bevat het voornemen ook de hiervoor benodigde infrastructuur zoals: opstelplaatsen, toevoerwegen, schakelstations en kabels voor aansluiting op het hoogspanningsnet.

<sup>3</sup> Het totaal geïnstalleerde vermogen van het windpark is afhankelijk van het te kiezen windturbintype en het aantal windturbines, als indicatie is een omvang van ongeveer 20 windturbines en een opgesteld vermogen van circa 85 MW aangehouden.



Tabel 1.1 Contactpersoon initiatiefnemers

<b>Initiatiefnemer</b>	
Contactpersoon	Dhr. J. Berends
Adres	Buitenweg 6 9948 NS Oudeschip

*Bevoegd gezag*

Voor windenergie bepaalt de omvang (megawatt of MW) van een windpark welk overheidsorgaan het bevoegd gezag is voor zowel het ruimtelijk plan als de omgevingsvergunning. De Elektriciteitswet 1998 bepaalt dat voor windparken met een opgesteld vermogen tussen 5 en 100 MW de provincie verantwoordelijk is voor de ruimtelijke inpassing door middel van een inpassingsplan en voor de besluitvorming over de omgevingsvergunning. Voor windpark Oostpolder is de provincie Groningen het bevoegd gezag. Provinciale Staten is bevoegd voor het inpassingsplan (dat in een later stadium zal worden opgesteld) en Gedeputeerde Staten is bevoegd voor de omgevingsvergunning en de vergunning Wet natuurbescherming.

Tabel 1.2 Contactgegevens bevoegd gezag

	Inpassingsplan, omgevingsvergunning en vergunning Wet natuurbescherming
Bevoegd gezag	Provincie Groningen
Contactpersoon	Dhr. A. Hamstra
Adres	Postbus 610 9700 AP Groningen

## SII. Beleidskader en Locatie

Beleid en wet- en regelgeving voor energie, ruimtelijke ordening en milieu vormen het kader waarbinnen dit MER is opgesteld.

### Duurzame energie

Nut en noodzaak voor windenergie volgen onder meer uit de Europese doelstellingen. Het Europese doel voor 2020 is om 20% van het totale energieverbruik duurzaam te realiseren, en dat in 2030 te hebben verhoogd tot 27%. Het gaat ook om minder afhankelijkheid van ingevoerde fossiele brandstoffen, een EU-economie die zuiniger omspringt met energie en grondstoffen (en dus minder CO<sub>2</sub> uitstoot) en meer investeringen in de Europese economie om nieuwe bedrijfstakken, technologieën en werkgelegenheid te stimuleren.

In het Energierapport 2011 staat dat windenergie op land de komende jaren één van de meest kostenefficiënte technieken is om hernieuwbare energie te produceren. Als doelstelling wordt uitgegaan van een gerealiseerd vermogen van 6.000 MW windenergie op land in 2020. De afspraak over het realiseren van ten minste 6.000 MW in 2020 is ook vastgelegd in het op 6 september 2013 door ruim 40 partijen ondertekende Nationaal Energieakkoord. In bestuurlijke afspraken tussen het Rijk en het IPO is vastgelegd welk aandeel elke provincie neemt in het totaal van de 6.000 MW. De provincie Groningen heeft zich hierbij gecommitteerd aan de realisatie van 855,5 MW windenergie in 2020.



### Vormen van duurzame energie

De keuze voor windenergie en andere vormen van duurzame energie is geen keuze tussen verschillende vormen: om de doelstelling met betrekking tot duurzame energie van 2020 en 2023 te halen zijn alle vormen van duurzame energie nodig (onder andere zonne-energie en windenergie). Deze sluiten elkaar niet uit, ze zijn allemaal nodig om de doelstelling te behalen.

Zonne-energie kost op dit moment meer ruimte, vergt een grotere investering en heeft een hogere kostprijs per kWh in vergelijking met windenergie op land. Innovatieve vormen van het opwekken van duurzame energie, zoals getijdenenergie en blue-energy (energie uit het verschil tussen zoet en zout water) zijn nog nergens in Nederland op een grootschalige wijze succesvol toegepast. Dit zijn dan ook geen reële alternatieven voor het opwekken van duurzame energie zoals dat nu met windenergie mogelijk is.

In diverse tenders voor windenergie op zee (zoals voor de kavels I en II en ook III en IV voor windenergiegebied Borssele) blijkt dat de kosten voor windenergie op zee significant lager zijn dan een aantal jaar geleden. Nog steeds is windenergie op zee duurder dan windenergie op land en feit blijft dat naast windenergie op zee ook windenergie op land nodig is om de duurzaamheidsdoelstellingen te kunnen realiseren.

De realisatie van windenergie is interessant vanuit het oogpunt:

- Van ruimtebeslag per vierkante meter: relatief weinig ruimtegebruik per geproduceerde eenheid energie;
- Van het multifunctionele gebruik van de ruimte: het gebied kan bijvoorbeeld tevens gebruikt (blijven) worden als landbouw en/of industriegebied;
- Vanuit het oogpunt van kostprijs.<sup>4</sup>

### Ruimtelijk beleid en locatie

De keuze voor de locatie is ingegeven door het ruimtelijk beleid voor windenergie, de provinciale taakstelling voor windenergie en de relatie van de initiatiefnemers met het gebied (grondeigenaren). Windpark Oostpolder levert daarnaast een bijdrage aan de provinciale taakstelling van 855,5 MW voor windenergie op land en geeft uitvoering aan het provinciale beleid van sanering.

Het plangebied windpark Oostpolder ligt binnen een gebied dat:

- In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) is aangewezen als kansrijk voor windenergie;
- Onderdeel uitmaakt van één van de 11 gebieden die in de Structuurvisie Wind op Land (SWOL) zijn aangewezen voor grootschalige energie;
- Door de provincie is aangemerkt als concentratiegebied voor windenergie, en dat als zodanig is opgenomen in de Omgevingsvisie provincie Groningen 2016 – 2020 en verankerd is in de Omgevingsverordening;
- Door provincie en gemeenten Eemsmond en Delfzijl is opgenomen als één van de windparken in de Structuurvisie Eemsmond – Delfzijl.

<sup>4</sup> Wind op land (<6 MW) kost volgens ECN circa 7,4 tot 9,8 ct./kWh, terwijl bijvoorbeeld PV zonne-energie 14,1 ct./kWh kost. Deze 'kosten' zijn gebaseerd op het advies voor de basisbedragen en geven een indicatie van de benodigde financiën per energie opwekmethode. Bron: Lensink, S.M. et al (2014) Eindadvies basisbedragen SDE+ 2015, rapportnummer: ECN-E-14-035, Petten.

### SIII. Voornemen en alternatieven

#### Doel voornemen

Het doel van het initiatief is een windpark te realiseren in de Oostpolder op basis van een optimale benutting van het gebied teneinde een zo groot mogelijke bijdrage te leveren aan de provinciale taakstelling van 855,5 MW, met als voorwaarden dat:

- de milieueffecten op de omgeving aanvaardbaar zijn, ook in samenhang met andere windparken en ontwikkelingen;
- het windpark financieel uitvoerbaar is;
- toepassing van windturbines met een vermogen van minimaal 2 MW.

De financiële uitvoerbaarheid wordt bepaald door veel variabelen en onzekerheden. Hierdoor is er niet één uitspraak te doen over het benodigde opgestelde vermogen en / of windturbines.

Verkenningen uit het verleden laten zien dat er naar verwachting ruimte is voor circa 20 turbines, met vermogens tussen circa 2 MW en 5 MW per windturbine.

#### Beschrijving voorgenomen activiteit

Het voornemen ziet toe op zowel de bouw van het windpark, wat een periode van ongeveer een jaar in beslag zal nemen, als de exploitatie. Onder de bouw van het windpark wordt naast de realisatie van de windturbines ook alle bijbehorende voorzieningen verstaan, zoals aanpassing van bestaande wegen, aanleg van nieuwe ontsluitingswegen ten behoeve van het windpark, aanvoer van bouwmaterialen, realisatie van kraanopstelplaatsen en de installatie van de kabels. Een windpark heeft na oplevering een technische levensduur van minimaal 20-25 jaar, welke door onderhoud en vervanging is te verlengen. Gedurende de exploitatiefase zijn de activiteiten, naast de in bedrijf zijnde windturbines, beperkt tot het periodiek verrichten van inspecties en onderhoud. Het windpark wordt na de exploitatiefase verwijderd. Dit wordt door de provincie vastgelegd (onder andere in een anterieure overeenkomst).

Het totaal geïnstalleerde vermogen van het windpark is afhankelijk van het te kiezen windturbintetype en het aantal windturbines. Naast windturbines bevat het voornemen ook de benodigde infrastructuur: opstelplaatsen, toevoerwegen en kabels voor aansluiting op het hoogspanningsnet.

#### Alternatieven

Voor het ontwikkelen van de alternatieven is uitgegaan van maximale invulling van het plangebied met windturbines. Daarmee wordt inzicht verkregen in de (on)mogelijkheden van het gebied. Effecten van windturbines zijn gerelateerd aan de opstelling (de posities) en aan de afmetingen. Hier is bij het ontwerpen van de alternatieven rekening mee gehouden.

#### Zoekruimte

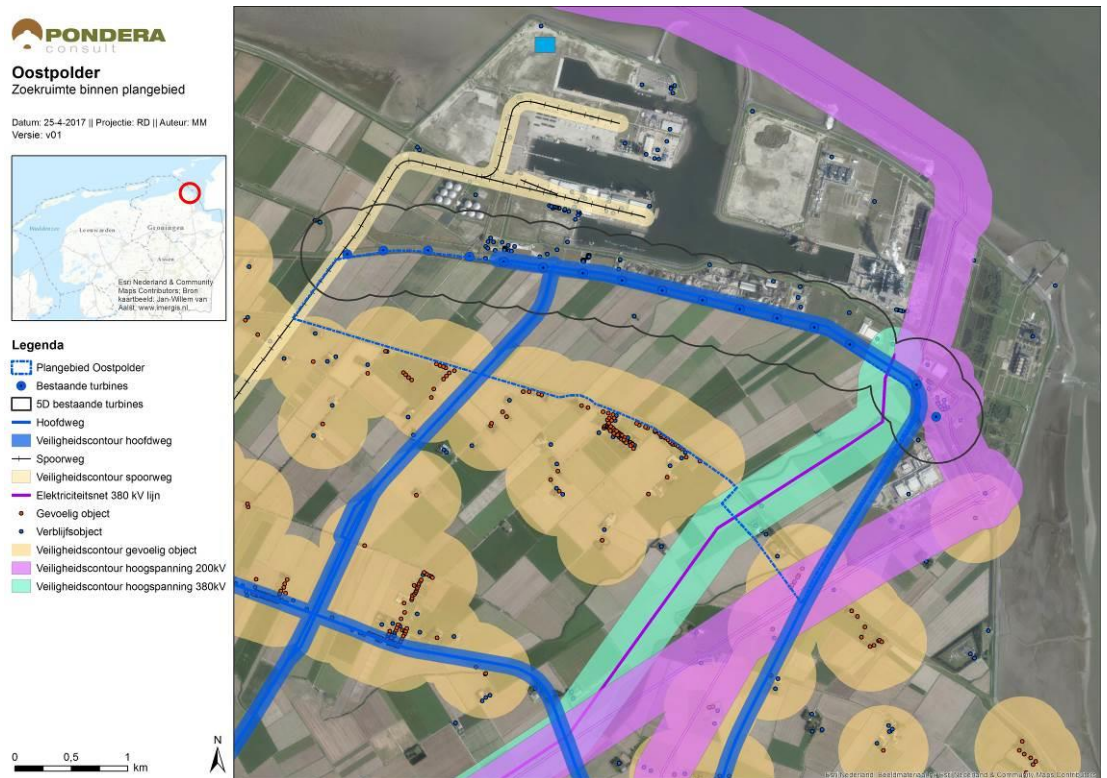
Als basis voor het ontwerpen van alternatieven binnen het plangebied is uitgegaan van de ruimtelijke belemmeringen in het gebied. Een windturbine kan immers niet midden op een weg of woning geplaatst worden. Om effecten op woningen te beperken wordt een afstand van minimaal 400 meter tot woningen van derden aangehouden. Ook is rekening gehouden met het tracé van de nieuwe hoogspanningsverbinding (380 kV).

Omdat windturbines elkaar onderling beïnvloeden moet ook rekening worden gehouden met de bestaande windturbines in de Eemshaven. In verband met windafvang (wake-effecten) worden op voorhand de volgende afstanden aangehouden:

- 4x de rotordiameter van de nieuwe windturbines (4D) haaks op de heersende windrichting; en
- 5x de rotordiameter van de nieuwe windturbines (5D) in de heersende windrichting.

De hiervoor genoemde belemmeringen zijn op kaart gezet. De ruimte die over is, is de zoekruimte voor de plaatsing van windturbines (Figuur 1.3).

**Figuur 1.3 Zoekruimte binnen plangebied**



### Ontwerpprincipes

Op basis van bovenstaande begrenzings is gekeken welke ontwerpprincipes toepasbaar zijn op het gebied. Uitgangspunten hierbij kunnen zijn:

1. Aansluiten bij de bestaande turbines (de meest zuidelijke lijnopstelling van de Eemshaven);
2. Begrenzen van het windlandschap Eemshaven;
3. Beperken hinder.

*Ad 1: Aansluiten bij de bestaande turbines*

In het Eemshaven gebied zijn al veel windturbines aanwezig. Deze turbines zijn niet volgens een vast raster neergezet en verschillen in grootte en type. Het is daarom niet mogelijk op een bestaand raster aan te sluiten vanwege het schaalgrootte verschil in turbines. Wel kan worden aangesloten bij de zuidelijke lijnopstelling van de Eemshaven zelf. Deze lijnopstelling van 17 windturbines met een rotordiameter van 82 meter, volgt de rand van de Eemshaven en heeft daardoor een lichte kromming.

*Ad 2 Begrenzen van het windlandschap Eemshaven*

Door een herkenbare lijn aan de zuidzijde van het concentratiegebied te plaatsen, die duidelijk afwijkt van de achtergelegen windturbines, kan als het ware de begrenzing van het windlandschap Eemshaven gemarkeerd worden. De invulling van het gebied erachter is dan minder beeldbepalend voor het landschap.

*Ad 3 Beperken hinder*

Hinder kan worden beperkt door de afstand tussen woningen en de windturbines zo groot mogelijk te maken. De mogelijkheden om de afstand tot woningen verder te vergroten dan de reeds aangehouden 400 meter én tegelijkertijd de windturbines in één lange lijn te plaatsen (om tot een landschappelijk acceptabele opstelling te komen), zijn echter zeer beperkt.

**Afmetingen turbines**

In het MER is (ook) gekeken naar windturbines van verschillende afmetingen (turbineklassen). Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een referentieturbine.<sup>5</sup> De keuze voor het toe te passen type windturbine wordt pas later gemaakt.

**Tabel 1.3 Turbineklassen en bijbehorende afmetingen en referentieturbines**

Klasse		Afmetingen (meter)		Referentieturbine (worst case)
		Ashoogte	Rotordiameter	
Klein	3 - 4 MW	100-120	< 120	GE 2,5MW: rotordiameter 120 m, ashoogte 120 m
Middel	4 - 6 MW	120-142	< 136	L136 4,0MW: rotordiameter 136 m, ashoogte 135 m
Groot	4 - 6 MW	140-165	< 154	SWT 6,0MW: rotordiameter 154 m, ashoogte 165 m

**Alternatieven**

Op basis van de hiervoor genoemde uitgangspunten en turbineklassen zijn 3 alternatieven ontwikkeld.

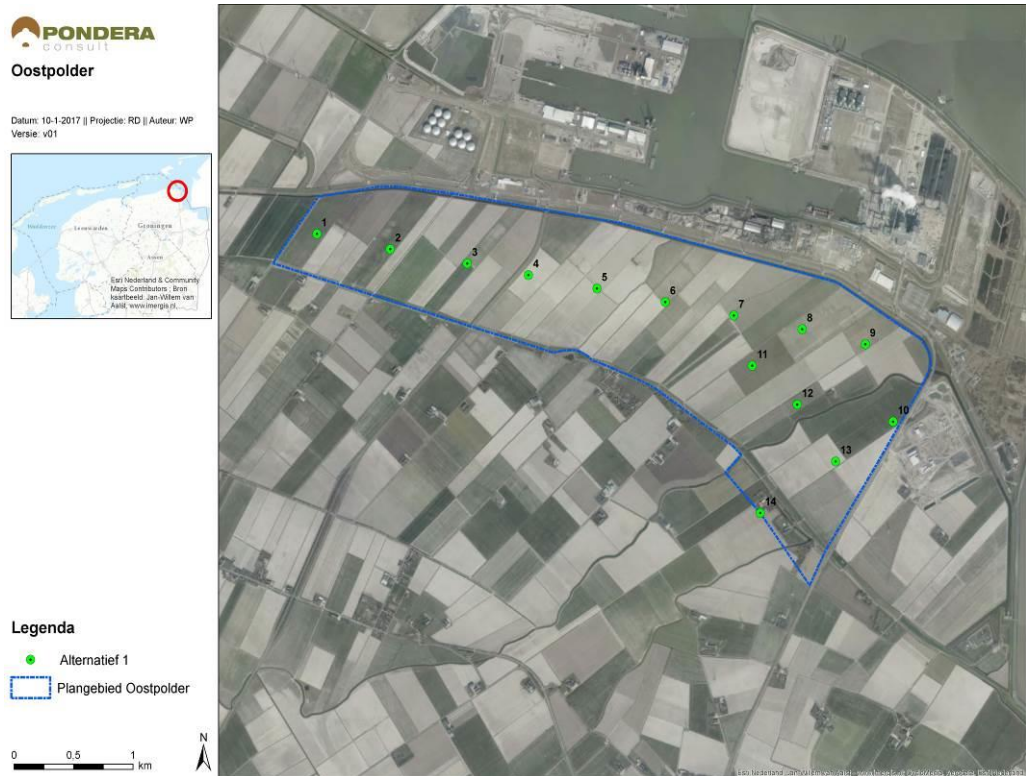
*Alternatief 1*

Alternatief 1 bestaat uit 14 turbines uit de grootste turbineklasse met een totaal opgesteld vermogen van ca 60 MW (4 - 6 MW, ashoogte van 140 tot 165 meter en een rotordiameter tot 154 meter). De opstelling bestaat uit 1 lange rij van 9 turbines die zo dicht mogelijk tegen de noordzijde van het plangebied is geplaatst (Figuur 1.4). Daarnaast is er een tweede rij van turbines in het zuidoosten van het plangebied geplaatst die tussen turbine 7 en 8 start en van daaruit met een lichte kromming van de lange lijn wegloopt richting het zuiden. Ten slotte is in

<sup>5</sup> Een referentieturbine is een bestaand type windturbine die qua omvang en mogelijke effecten representatief is voor de betreffende klasse; voor geluid wordt uitgegaan van een turbine met een boven gemiddelde geluidbelasting.

het gebied tussen de Kleine Tjariet en de N33 een lijn opstelling van 3 turbines geplaatst die grofweg van zuidwest naar noordoost loopt (parallel aan de 380 kV verbinding).

**Figuur 1.4 Opstelling alternatief 1**



### *Alternatief 2*

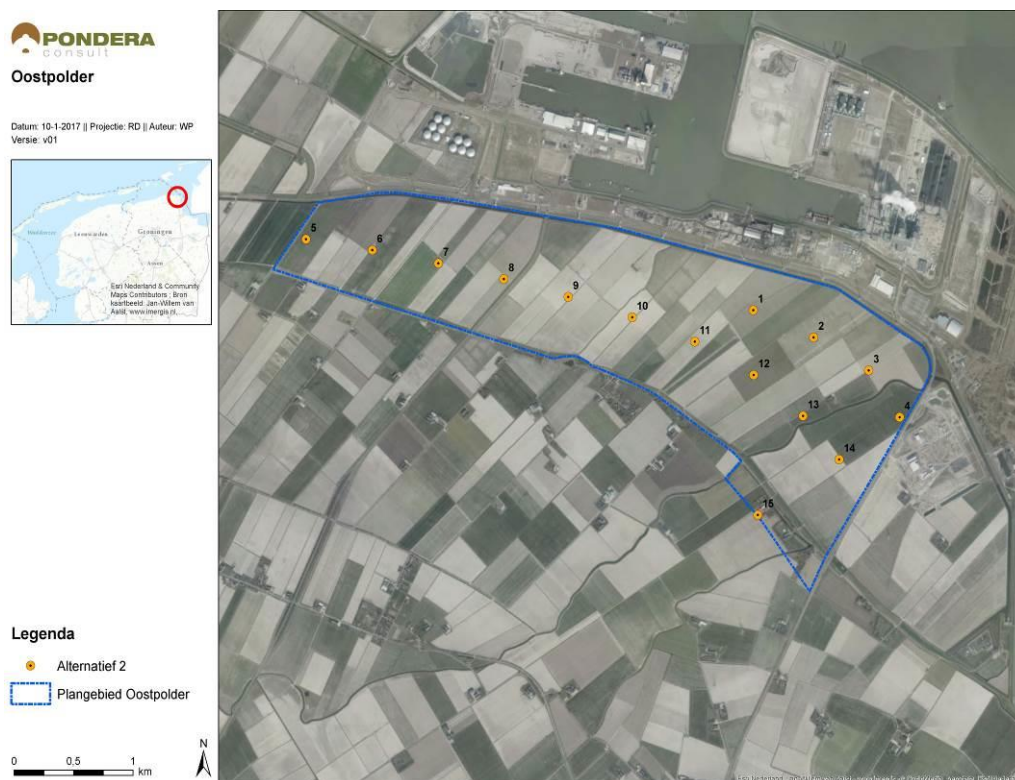
Alternatief 2 bestaat uit 15 turbines van een type uit de middelste turbineklasse met een totaal opgesteld vermogen van ca 65 MW (4-6 MW, ashoogte van 120 tot 142 meter en een rotordiameter tot 136 meter).

De opstelling bestaat uit:

- 1 lange rij van 10 turbines die in het midden van het plangebied is geplaatst, op zo groot mogelijke afstand van woonbebouwing van Oudeschip;
- een tweede rij van turbines in de noordoosthoek van het plangebied;
- in het gebied tussen de Kleine Tjariet en de N33 een lijn opstelling van 3 turbines gerealiseerd, door 1 turbine in de zuidoosthoek van het plangebied te plaatsen (Figuur 1.5).



Figuur 1.5 Opstelling alternatief 2



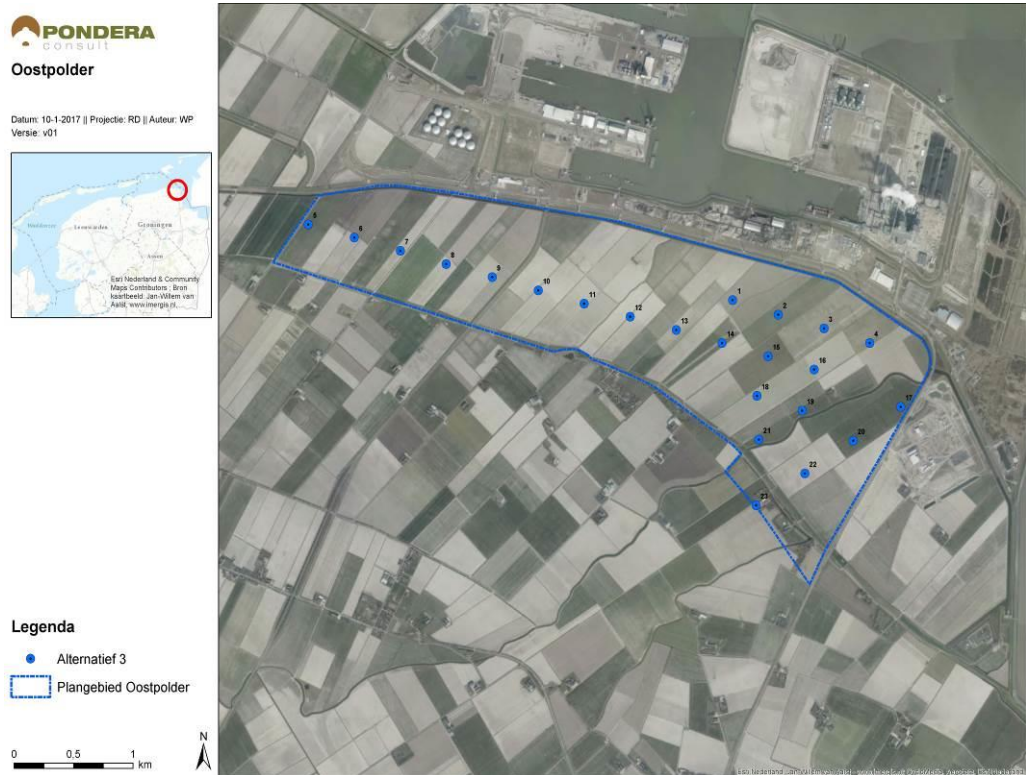
### Alternatief 3

Alternatief 3 bestaat uit 23 turbines van een type uit de kleinste turbineklasse met een totaal opgesteld vermogen van ca 55 MW (3-4 MW, ashoogte van 100 tot 120 meter en een rotordiameter tot 120 meter).

De opstelling bestaat uit:

- Eén lange lijn van 12 turbines die zo dicht mogelijk tegen de noordzijde van het plangebied is geplaatst;
- Een tweede rij van turbines in het noordoosten van het plangebied;
- Het overige deel van de oosthoek van het gebied is opgevuld, rekening houdend met de afstand tot woonbebouwing en infrastructuur in de omgeving (Figuur 1.6).

Figuur 1.6 Opstelling alternatief 3



### Referentiesituatie

De referentiesituatie is de huidige situatie met de autonome ontwikkeling.<sup>6</sup> Dit is de situatie zoals het gebied zich ontwikkelt, inclusief ontwikkelingen waarover een besluit genomen is, maar zonder realisatie van het windpark. Deze situatie dient als referentiekader voor de effectbeschrijving. Binnen het plangebied zelf zijn geen andere ontwikkelingen voorzien. De zoekruimte voor glastuinbouw is in de provinciale omgevingsvisie komen te vervallen, waardoor de huidige agrarische functie van het plangebied overeenkomt met de referentiesituatie.

Relevante autonome ontwikkelingen voor windpark Oostpolder zijn:

- De 380 kV verbinding vanaf Eemshaven: binnen het plangebied ligt een strook die via een voorbereidingsbesluit (380kV hoogspanningsverbinding Eemshaven-Ens) is gereserveerd voor de aanleg van een 380kV verbinding.
- Dijkverbetering Eemshaven-Delfzijl: versterking en herstel van de zeedijk tussen de Eemshaven en Delfzijl. De drie in dit plan opgenomen windturbines op de dijk maken onderdeel uit van de referentiesituatie (zie ook hierna onder windenergie).
- Eemshaven Zuidoost: Het bedrijventerrein Eemshaven wordt aan de Zuidoostkant uitgebreid met een nieuw bedrijventerrein. Het betreft hier een bedrijventerrein waarbij bedrijvigheid en windenergie worden gecombineerd (zie hierna onder windenergie).

<sup>6</sup> Autonome ontwikkelingen zijn op zich zelf staande ontwikkelingen die onafhankelijk van het windpark plaatsvinden en waarover al een besluit is genomen (bijvoorbeeld bestemmingsplan of vergunning verleend).

- Windenergie: in de omgeving zijn diverse projecten voor windenergie in verschillende stadia van ontwikkeling. De volgende projecten zijn als autonome ontwikkeling meegenomen:
  - Windpark Eemshaven Zuid Oost: op de uitbreiding van bedrijventerrein Eemshaven worden 6 windturbines gerealiseerd;
  - Windpark Oostpolderdijk: drie windturbines van Innogy op de Oostpolderdijk aan de oostzijde van Eemshaven Zuidoost;
  - Windenergie industrie terrein Oosterhorn: op 15 januari 2017 is het voorontwerpinpassingsplan Oosterhorn ter visie gegaan. Dit plan bevat plaatsingsmogelijkheden voor 18 windturbines;
  - Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding: de plannen voor een windpark ten zuiden van windpark Delfzijl Zuid zijn in vergevorderd stadium. De uitbreiding bestaat uit 16 windturbines;
- Industrie: door de vestiging van bedrijven op nu nog lege kavels op het industrieterrein (niet alleen Zuidoost) zal de geluidbelasting in het plangebied toenemen, maar niet verder dan de bestaande zonegrens toelaat.
- Heliport: Voor de offshore windparken wil Groningen Seaports voor het vervoer van personeel en gereedschappen een helikopter start- en landingslocatie (een heliport) in de Eemshaven aanleggen. Provinciale Staten van Groningen heeft het Luchthavenbesluit op 6 juli 2016 vastgesteld en de belangrijkste vergunningen zijn afgegeven. De invloed van de heliport op woningen ten zuiden van het plangebied windpark Oostpolder zal verwaarloosbaar zijn (metingen hebben dat al uitgewezen).

#### SIV. Werkwijze en milieubeoordeling

Effecten ontstaan door het uitvoeren van de bouwwerkzaamheden, door het ruimtegebruik en het in gebruik zijn van de windturbines. Het MER onderzoekt deze effecten. De effecten tijdens de aanleg en verwijdering zijn klein vergeleken bij de effecten tijdens de exploitatie. Dit MER richt zich dan ook vooral op het beoordelen van de effecten tijdens de exploitatie. Voor een aantal milieuaspecten, waaronder natuur, is ook de effecten tijdens de aanleg beschreven.

Op basis van regelgeving en beleid is in het MER een beoordelingskader ontwikkeld waarmee de effecten van de alternatieven beoordeeld zijn. De effecten zijn per milieuaspect beschreven aan de hand van beoordelingscriteria. Tabel 1.4 geeft per milieuaspect weer welke criteria worden gebruikt en de wijze waarop de effecten worden beschreven en beoordeeld (kwantitatief en/of kwalitatief).

Tabel 1.4 Beoordelingsaspecten en –criteria MER Windpark Oostpolder

Aspecten	Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Geluid	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aantal geluidgevoelige objecten binnen de <math>L_{den}</math> 47 dB en tussen de <math>L_{den}</math> 47 dB en <math>L_{den}</math> 42 dB contour</li> <li>- Aantal gehinderden (toename)</li> <li>- Cumulatie van geluid*</li> </ul>	Kwantitatief en kwalitatief
Slagschaduw	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het aantal woningen binnen drie Slagschaduwcontouren (0, 5 en 15 uur)</li> </ul>	Kwantitatief
Flora en fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschermd gebieden (Natura 2000, NNN)</li> <li>- Beschermd soorten (vogels, vleermuizen, habitattypen)</li> </ul>	Kwalitatief en kwantitatief



Aspecten	Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Cultuurhistorie en archeologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beïnvloeding cultuurhistorische waarden</li> <li>- Aantasting archeologische waarden</li> </ul>	Kwalitatief
Landschap	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aansluiting op landschappelijke structuren, waaronder openheid</li> <li>- Herkenbaarheid opstelling (als zelfstandige opstelling)</li> <li>- Interferentie / samenhang met andere windinitiatieven of andere hoge elementen</li> <li>- Invloed op visuele rust, zichtbaarheid en openheid</li> </ul>	Kwalitatief
Waterhuishouding	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grondwater</li> <li>- Oppervlaktewater</li> <li>- Hemelwaterafvoer</li> </ul>	Kwalitatief
Bodem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bodemkwaliteit</li> </ul>	kwalitatief
Veiligheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bebouwing</li> <li>- Verkeer en vervoer (lucht, weg, water, rail)</li> <li>- Industrie</li> <li>- Leidingen en kabels (onder-/bovengronds)</li> <li>- Straalpaden</li> <li>- Defensieradar</li> </ul>	Kwantitatief, afstand tot objecten en infrastructuur
Elektriciteits-opbrengst	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektriciteitsproductie</li> <li>- Parkeffect op bestaande windturbines</li> <li>- CO<sub>2</sub>-emissie reductie</li> <li>- NO<sub>x</sub>-emissie reductie</li> <li>- SO<sub>2</sub>-emissie reductie</li> </ul>	Kwantitatief, in kWh/jaar Kwantitatief in percentage Kwantitatief, in ton/jaar Kwantitatief, in ton/jaar Kwantitatief, in ton/jaar
Ruimtegebruik	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oppervlaktebeslag windturbines en bijbehorende werken</li> </ul>	Kwantitatief in ha

\* Dit criterium is ten opzichte van het beoordelingskader aangepast om de effectbeoordeling in lijn met de structuurvisie uit te voeren. In de NRD was – vooruitlopend op de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl - beoordeling van geluid aan de hand van een GES-score opgenomen als beoordelingscriterium. De structuurvisie heeft de GES-score vertaald naar een maximale geluidbelasting door verschillende geluidsoorten (Lcum) waaraan moet worden getoetst.

### Aardbevingen

In het noorden van Groningen treden periodiek aardbevingen<sup>7</sup> op die gerelateerd zijn aan de aardgaswinning. Aardbevingen worden veroorzaakt door verplaatsingen in het grondmassief op grote diepte. Windturbines hebben geen invloed op de kans op het optreden van of de zwaarte van aardbevingen. Windturbines dienen te voldoen aan veiligheidsnormen. Het kunnen optreden van aardbevingen kan aanleiding geven voor (extra) eisen voor de fundering van windturbines, maar heeft geen invloed op de locatiekeuze of inrichting van het plangebied. Het MER gaat daarom niet nader in op aardbevingen.

<sup>7</sup> Het kunnen optreden van aardbevingen leidt tot ontwerpeisen voor de fundering van windturbines maar heeft geen invloed op de locatiekeuze of inrichting.

*Schaal voor effectbeoordeling*

Een veel gebruikte methode is met plussen en minnen aan te geven of, en in welke mate, alternatieven een verbetering (+), verslechtering (-) of geen (0) verandering van het milieu ten opzichte van de referentiesituatie betekenen. Deze methode maakt het mogelijk een overzichtelijk totaalbeeld van de verschillen tussen de alternatieven te presenteren. Hiervoor wordt de beoordelingsschaal gebruikt, zoals weergegeven in Tabel 1.5.

Tabel 1.5 Beoordelingsschaal MER Windpark Oostpolder

Score		Oordeel ten opzicht van de referentiesituatie
--	Negatief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering
-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie
+	Licht positief	Het voornemen leidt tot een merkbare positieve verandering
++	Positief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare positieve verandering

## SV. Effectbeschrijving en vergelijking

### Effectbeschrijving

De effectbeoordeling laat zien dat alle alternatieven milieugevolgen kennen en dat de milieueffecten van de alternatieven weinig van elkaar verschillen. Verschillen tussen de alternatieven zijn vooral ingegeven door het verschil in aantal turbines, de verschillende afmetingen van de turbines en de daaraan gerelateerde afstand tussen turbines. Tabel 1.6 geeft een totaaloverzicht van de scores. Na de tabel zijn per aspect de effecten kort toegelicht.

Tabel 1.6 Samenvatting beoordeling alternatieven 1 t/m 3

Milieuaspect	Criteria	1	2	3
Geluid	Aantal geluidgevoelige objecten binnen de $L_{den}$ 47 dB en tussen de $L_{den}$ 47 dB en $L_{den}$ 42 dB contour	-	-	--
	Aantal gehinderden	-	-	-
	Cumulatie van geluid	-	-	-
	Stiltegebied	0	0	0
Slagschaduw	Het aantal woningen binnen drie Slagschaduwduurcontouren (0, 6 en 15 uur)	--	--	--
Natuur	Beschermde gebieden – NNN	0	0	0
	Beschermde gebieden – N2000	-	-	-
	Beschermde soorten – vleermuizen	-	-	-
	Beschermde soorten – vogels	-	-	-
	Beschermde soorten – overig	0	0	0
Landschap	Aansluiting op de landschappelijke structuur	0	0	0
	Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfst. opstelling)	+	0	-
	Interferentie met andere windparken of hoge elementen	0	-	-

Milieuaspect	Criteria	1	2	3
	Invloed op visuele rust, zichtbaarheid en openheid	-	-	-
Cultuurhistorie en archeologie	Effect op archeologische waarden	-	-	-
	Effecten op cultuurhistorie	0	0	0
Water	Grondwater	0	0	0
	Oppervlaktewater	0	-	0
	Hemelwaterafvoer (inclusief compensatie verhard oppervlak)	-	-	-
Bodem	Bodemkwaliteit	0	0	0
Veiligheid	Bebouwing	0	0	0
	Wegen (1)	-	-	-
	Waterwegen	0	0	0
	Spoorwegen	0	0	0
	Inrichtingen en risicovolle installaties (2)	-	-	-
	Buisleidingen	0	0	0
	Dijlichamen en waterkeringen	0	0	0
	Hoogspanning	0	0	0
Energieopbrengst en vermeden emissies	Energieopbrengst in MWh/jaar met maatregelen	++	+	+
	CO <sub>2</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	++	+	+
	SO <sub>2</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	++	+	+
	NO <sub>x</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	++	+	+

### Geluid

Uit de berekeningen volgt dat de geluidbelasting van een windturbine met een bovengemiddelde geluidemissie dusdanig hoog is, dat het toepassen van geluidmodi (dat wil zeggen dat de snelheid van de rotorbladen beperkt wordt, waardoor de geluidproductie verminderd) tot (te) grote verliezen van de elektriciteitsopbrengst leidt. Toepassing van een stiller turbintype biedt voor alternatief 2 voldoende oplossing om aan de wettelijke norm te kunnen voldoen. Voor alternatieven 1 en 3 zijn nog aanvullende maatregelen nodig in de vorm van geluidmodi, deze hebben wel beperkte gevolgen voor de elektriciteitsopbrengst. Met deze mitigerende maatregelen kunnen de alternatieven aan de wettelijke norm voldoen.

#### *Totale geluidbelasting windturbines*

In de nabije omgeving zijn al veel windturbines aanwezig en zijn diverse plannen voor windenergie in ontwikkeling. Daarom is ook gekeken naar de totale geluidbelasting afkomstig van de windturbines,<sup>8</sup> daarbij zijn ook de windturbines met een vergunning van voor 2011 en de autonome windprojecten (Zuidoost en Oostpolderdijk) meegenomen. Er is geen toename van het totaal aantal woningen met een geluidbelasting van meer dan  $L_{den} = 37$  dB, maar er treedt wel een duidelijke 'verschuiving' op van woningen naar contouren met een hogere geluidbelasting. De toename van het aantal woningen met een geluidbelasting van meer dan

<sup>8</sup> Windturbines met een vergunning van voor 2011 en de autonome windprojecten (Zuidoost en Oostpolderdijk) zijn hierin meegenomen, woningen behorend bij het initiatief zijn buiten beschouwing gelaten.

$L_{den}$  47 dB is het grootst voor alternatief 3. Daarom is alternatief 3 als negatief (--) gescoord, en alternatieven 1 en 2 als licht negatief (-). Dit verschil komt niet tot uiting in het (totaal) aantal additionele gehinderden per alternatief, dit ligt tussen de 20 en 24 personen, en is als niet onderscheidend voor de alternatieven beschouwd.

#### *Cumulatie met andere geluidbronnen*

Door de aanwezigheid van o.a. industrie, verkeer en andere geluidsbronnen is er in de referentiesituatie op sommige toetspunten al sprake van een cumulatieve geluidbelasting van meer dan 65 dB en van meer dan 70 dB. Windpark Oostpolder leidt op een aantal toetspunten tot een (lichte) toename van de gecumuleerde geluidbelasting. De cumulatieve geluidbelasting van de alternatieven is weinig onderscheidend. Omdat er sprake is van een lichte verslechtering van de akoestische kwaliteit is dit voor de drie alternatieven als licht negatief (-) beoordeeld.

#### *Stiltegebied*

Door de afstand tot het stiltegebied de Waddenzee heeft Windpark Oostpolder geen effect op het stiltegebied, de geluidcontouren van de alternatieven reiken niet tot de Waddenzee.

#### **Slagschaduw**

Voor alle drie de alternatieven zijn mitigerende maatregelen nodig om aan de maximale duur van slagschaduw te kunnen voldoen. Het aantal woningen binnen de 0-uur contour (122 tot 126 woningen) en de 6-uurcontour (91 tot 100 woningen) laat weinig verschil tussen de alternatieven zien. Voor de 15-uurcontour is het verschil wat groter (25 tot 41 woningen). Voor alle alternatieven is dit als negatief (--) beoordeeld.

#### **Natuur**

##### *Natuurnetwerk Nederland (NNN)*

Het plangebied vormt geen onderdeel van en grenst niet direct aan het Natuurnetwerk Nederland. Doordat er geen werkzaamheden worden uitgevoerd binnen het Natuurnetwerk Nederland en externe werking niet aan de orde is, veroorzaken de plannen geen negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het Natuurnetwerk Nederland. Dit is voor de alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

##### *Natura 2000-gebieden*

Het Windpark Oostpolder veroorzaakt zowel in de realisatie- als gebruiksfase, afzonderlijk en in cumulatie met andere relevante plannen, geen significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden; dit geldt voor alle alternatieven. Omdat er wel effecten optreden (lichte verstoring en aanvaringslachtoffers onder Natura 2000-vogelsoorten) scoren alle alternatieven licht negatief (-).

##### *Beschermde soorten*

Voor geen van de alternatieven worden negatieve effecten verwacht op strikt beschermde soorten, mits:

4. Verstoring van broedende vogels wordt voorkomen. Dit kan door de werkzaamheden buiten het broedseizoen van vogels uit te voeren, dan wel op te starten voor het broedseizoen van vogels en door te laten lopen in het broedseizoen;
5. Een stilstandvoorziening om het aantal aanvaringslachtoffers onder vleermuizen te reduceren wordt toegepast.

## Landschap

Effecten op landschap zijn op verschillende beoordelingscriteria en vanaf verschillende afstanden tot het windpark (drie schaalniveaus) beschreven.

Op het hoogste schaalniveau (> 10 km afstand) is het Windpark Oostpolder nauwelijks waarneembaar. De samenhang met de landschappelijke structuur, bijvoorbeeld met de oude en jonge zeedijken langs het plangebied en de rand van industriegebied Eemshaven is nauwelijks herkenbaar. Geen van de alternatieven is op dit schaalniveau (duidelijk) herkenbaar als zelfstandige, eenduidig vormgegeven opstelling. Alternatief 1 is door de grotere turbines iets herkenbaarder. Door de grote zichtafstand zal de mate van interferentie (het in elkaar overlappen van lijnen met andere opstellingen en hoge elementen) op dit schaalniveau zeer gering zijn.

Op het middelste schaalniveau (1 – 2 km afstand) wordt de samenhang met de landschappelijke structuur beter waarneembaar, maar nog steeds is de relatie met belangrijke landschappelijke (hoofd-) structuren weinig prominent. Zo is de kromming van alternatief 2 weliswaar licht herkenbaar, maar de samenhang daarvan met de kromming van de dijken weer niet. Ook worden de verschillen in de herkenbaarheid tussen de alternatieven waarneembaar. Met name alternatief 1 is door de zeer grote afwijkende turbines als zelfstandige, eenduidig vormgegeven opstelling te herkennen, alternatief 2 is in lichtere mate als zelfstandige, eenduidig vormgegeven opstelling te herkennen. Dit is niet het geval voor alternatief 3. Op dit schaalniveau ontstaan er ten aanzien van interferentie herkenbare verschillen tussen de alternatieven. Interferentie is voor alternatief 3 het grootst maar treedt ook op bij alternatief 2. De alternatieven worden beter zichtbaar dan op het hoogste schaalniveau. Hier is met name de hoogte van invloed. Alternatief 1 is het meest zichtbaar, dan 2, dan alternatief 3. Dit effect is min of meer omgekeerd evenredig aan dat op de visuele rust.

Op het niveau van het plangebied zelf (circa 1,0 km afstand tot het plangebied en binnen het plangebied zelf) wordt de samenhang met de landschappelijke structuur beter waarneembaar dan op de hogere schaalniveaus. De alternatieven benadrukken de lengterichting van de polder en de randen van het plangebied. De effecten zijn voor alle alternatieven min of meer vergelijkbaar. Alternatief 1 is opnieuw door de zeer grote afwijkende turbines als zelfstandige, eenduidig vormgegeven opstelling te herkennen, maar dat geldt op dit schaalniveau ook voor alternatief 2. Alternatief 3 is op dit schaalniveau enigszins als zelfstandige opstelling herkenbaar. Interferentie treedt op dit schaalniveau op voor alle alternatieven. Verschillen tussen de alternatieven ten aanzien van hun effect op rust, zichtbaarheid en openheid zijn duidelijker herkenbaar dan op de hogere niveaus.

### *Mitigerende maatregelen*

In de visualisaties valt op dat de zuivere hoofdlijn binnen de drie alternatieven wordt vertroebeld door de opvulling van het bredere, oostelijk deel van het plangebied met extra turbines, of dat nu korte lijnen zijn of slechts enkele min of meer losse turbines. Een lichtgebogen lijn lijkt op basis van de beschikbare visualisaties iets passender dan een rechte lijn (met name op het laagste schaalniveau). Het nadrukkelijker laten afwijken van de turbines binnen de resterende hoofdlijn van de al in de omgeving aanwezige turbines kan leiden tot een duidelijkere, zuidelijke begrenzing van het gebied met windturbines (ten noorden van die lijn).

### *Cumulatie*

Door de toevoeging van nieuwe windturbines zal de cumulatie / opeenhoping van windturbines toenemen ten opzichte van de referentiesituatie. Het effect van cumulatie (het elkaar versterken, verstoren en/of in elkaar over lijken te gaan van afzonderlijke lijnopstellingen) treedt met name op aan de westzijde van Windpark Oostpolder (met de lijnopstellingen in de Emmapolder) en de oostzijde door de verdichting van het aantal lijnen binnen Windpark Oostpolder aan deze zijde. Dit effect zal met name op de lagere schaalniveaus waarneembaar zijn. Op het hoogste schaalniveau zal Windpark Oostpolder (als het al als zelfstandige windopstelling herkenbaar is) enigszins schuil gaan achter, of opgaan in, de al bestaande 'zwerm' van windturbines op en rond industrieterrein Eemshaven.

### *Barro toets<sup>9</sup>*

Windpark Oostpolder ligt ten zuiden van de industriële activiteiten op de Eemshaven en te midden van de reeds dominant aanwezige windparken in en om de Eemshaven. Door de impact van de reeds aanwezige industrie en windturbines, is er geen sprake van significante aantasting van de cultuurhistorische en landschappelijke kwaliteiten van de Waddenzee door windpark Oostpolder.

### **Cultuurhistorie en archeologie**

Binnen het plangebied windpark Oostpolder zijn geen rijksmonumenten aanwezig. Ook zijn er geen beschermde gezichten op minder dan 2 kilometer van het plangebied. Op circa 750 meter van het plangebied staat poldermolencomplex Goliath. Er is geen effect op deze molen. Ook ten aanzien van archeologie worden op basis van de beschikbare kaarten / bronnen geen effecten verwacht, uitgezonderd het plangebied ten zuiden van de Oostpolderweg (één positie). De alternatieven onderscheiden zich niet op de beoordelingscriteria voor archeologie en cultuurhistorie.

### **Waterhuishouding en bodem**

#### *Water*

Voor de drie alternatieven geldt dat de windturbines waarschijnlijk een betonnen fundering krijgen en op (een aantal) heipalen geplaatst worden. Door gebruik te maken van niet-uitlogende bouwmaterialen, wordt uitspoelen van stoffen voorkomen. Over het algemeen is het verlagen van de grondwaterstand alleen nodig tijdens de aanleg van het windpark. Na afsluiting van het bouwproces zal de normale grondwaterstand weer hersteld worden, waardoor negatieve effecten op de kwantiteit en kwaliteit van het grondwater niet worden verwacht. Door de plaatsing van de windturbines en de eventuele aanleg van ontsluitingswegen neemt de hoeveelheid verhard oppervlak toe. Als het ontwerp van de civiele werken definitief is bepaald kan worden nagegaan in hoeverre een toename van verhard oppervlak resteert en kan in overleg met het Waterschap bepaald worden of en op welke wijze compensatie nodig is. Ook zijn mogelijk kleine aanpassingen in het oppervlaktewatersysteem nodig voor de aanleg van ontsluitingswegen, te denken valt bijvoorbeeld aan de aanleg van een aantal duikers en sloten. Dit heeft geen grote nadelige effecten en zal in overleg met het waterschap gebeuren.

<sup>9</sup> Het plangebied windpark Oostpolder ligt buiten de Waddenzee, maar binnen het waddengebied. Volgens het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) dienen mogelijke gevolgen voor de beschermde landschappelijke en cultuurhistorische waarden van de Waddenzee te worden onderzocht.

### *Bodem*

Ter plaatse van de posities zijn geen verontreinigende activiteiten bekend die uitvoering van het voornemen in de weg staan. Dit geldt voor de drie alternatieven. De bodemkwaliteit van het gebied is niet onderscheidend voor de alternatieven, voor de drie alternatieven wordt het effect als 'neutraal' beoordeeld.

Windturbines worden in het algemeen niet beschouwd als gevoelige objecten die van nature een negatieve invloed hebben op de bodemkwaliteit, mits gebruik wordt gemaakt van niet uitlogende (bouw)materialen.

### **Veiligheid**

Op de criteria wegen en risicovolle installaties scoren alle drie de alternatieven licht negatief. Op alle andere criteria scoren de alternatieven neutraal. Er zijn geen onderscheidende criteria voor het aspect veiligheid.

### **Elektriciteitsopbrengst**

De elektriciteitsopbrengst van een windturbine wordt uitgedrukt in megawattuur (MWh) of kilowattuur (kWh) en hangt af van onder andere de locatie (op zee heerst een gunstiger windklimaat dan op land), de afmetingen van de turbine (vooral rotoroppervlak en ashoogte), de onderlinge afstand tussen de turbines, de oriëntatie van de opstelling ten opzichte van de overheersende windrichting (zuidwesten). Alternatief 1 heeft een bijna anderhalf keer zo grote elektriciteitsopbrengst als alternatieven 2 en 3.

### *Verliezen*

De elektriciteitsopbrengst kan negatief worden beïnvloed door de onderlinge beïnvloeding van windturbines en door mitigerende maatregelen voor geluid en slagschaduw.<sup>10</sup> Verliezen door geluidreducerende maatregelen zijn met 9% het grootst in alternatief 3, voor alternatief 1 gaat het om ca 2% en voor alternatief 2 zijn geen geluidreducerende maatregelen nodig. Verliezen door de beperking van de duur van slagschaduw zijn gering en niet onderscheidend voor de alternatieven. De wake-effecten (onderlinge beïnvloeding) door windpark Oostpolder zijn ca. 5% voor alternatief 1 en 2, en ruim 8% voor alternatief 3. Door bestaande turbines gaat het om ca. 4 % voor alternatief 1, en bijna 6% voor alternatieven 2 en 3.

### **Ruimtegebruik**

De aanleg en exploitatie van een windpark kan invloed hebben op het ruimtegebruik van het plangebied. Het huidige gebied heeft een agrarische functie, dit is goed te combineren met een windpark.

Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) en de Inspectie Leefomgeving en Transport (IL&T) hebben aangegeven dat een windpark binnen het plangebied niet zal leiden tot effecten op de communicatie apparatuur van de burgerluchtvaart. Het plangebied ligt niet binnen de toetszones van de gevechtsleidingsradar Wier. Effecten op deze radar zijn om die reden

<sup>10</sup> D

uitgesloten. Voor het VKA wordt door TNO het effect op de dekkinggraad van de MASS-radar<sup>11</sup> bepaald.

In en om het plangebied zijn diverse straalpaden aanwezig voor bijvoorbeeld telecommunicatie. Windturbines kunnen een effect op straalpaden hebben; in alle alternatieven zijn turbines zodanig gepositioneerd dat er mogelijk een effect kan optreden. Eventuele effecten zijn goed te mitigeren.

### Conclusie alternatieven

Uit de effectbeoordeling volgt dat het plangebied mogelijkheden biedt voor de realisatie van een windpark. Er zijn geen onoverkomelijke milieuknelpunten geconstateerd.

Voor alle alternatieven is mitigatie voor geluid en/of slagschaduw noodzakelijk. Mitigatie voor geluid kan bestaan uit het toepassen van de een stillere turbines en/of het nemen van geluidreducerende maatregelen ('geluidmodi'). Voor landschap scoort overall genomen alternatief 1 het beste. Door de grote turbines is de opstelling als zodanig herkenbaar en treedt in vergelijking met de andere alternatieven minder interferentie op. Ook bieden grotere turbines een duidelijk voordeel waar het gaat om de elektriciteitsopbrengst: alternatief 1 levert met 14 turbines duidelijk meer elektriciteit dan alternatief 3 met 24 turbines.

Vanuit hinder (geluid en slagschaduw), landschap en de elektriciteitsopbrengst biedt de toepassing van middelgrote tot grote turbines (milieu)voordelen over kleinere windturbines.<sup>12</sup>

Op basis van de milieubeoordeling en op basis van overwegingen betreffende draagvlak, uitvoerbaarheid en financierbaarheid van het windpark wordt door het bevoegd gezag en de initiatiefnemers een keuze gemaakt voor het voorkeursalternatief.

## SVI. Voorkeursalternatief

### Totstandkoming VKA

De provincie kiest, om omwonenden tegemoet te komen, voor een opstelling waarbij hinder voor omwonenden zoveel als mogelijk beperkt wordt én voor een opstelling die de grens van het concentratiegebied markeert. Alternatief 2 sluit daarmee het beste aan bij de wensen van de provincie. Ook de beide gemeenten kunnen zich in dit alternatief vinden.

Voor de initiatiefnemers is eveneens het beperken van hinder voor omwonenden van belang, maar ook de financiële uitvoerbaarheid van het voornemen speelt een belangrijke rol in de keuze voor een alternatief. Dit laatste wordt bepaald door een combinatie van factoren waaronder aantal turbines, afmetingen van de turbines en de elektriciteitsopbrengst. Daarom heeft vooral de toepassing van grote turbines de voorkeur van de initiatiefnemer. Daarbij is de

<sup>11</sup> Military Approach Surveillance System (MASS) radarnetwerk bestaat uit verschillende verkeersleidingsradarsystemen verspreid over Nederland.

<sup>12</sup> Gehanteerde dimensies: Grote windturbines: ashoogte 140-165 meter en rotordiameter tot 154 meter, middelgrote turbines: ashoogte 120-142 meter en rotordiameter tot 135 meter en kleinere windturbines: ashoogte 100-120 meter en rotordiameter tot 120 meter.



beïnvloeding van de windturbines ten noorden van het plangebied een aandachtspunt. Daarom is bekeken hoe de elektriciteitsopbrengst gemaximaliseerd kan worden.

Dit kan door te kiezen voor een grote windturbines, de afstand tussen de windturbines van Windpark Oostpolder en de bestaande turbines te vergroten en/of minder turbines te plaatsen. Deze laatste twee opties zijn voor Windpark Oostpolder niet reëel. Het (verder) vergroten van de afstand tussen de turbines leidt tot het verkleinen van de afstand tot de aanwezige woonbebouwing. Het plaatsen van minder turbines leidt tot een financieel niet-uitvoerbaar plan en is derhalve ook als niet reëel te beschouwen.

De parkeffecten voor de bestaande windturbines is besproken met de eigenaren van de windturbines (Innogy). In dit gesprek kwam als oplossingsrichting naar voren om een deel van de bestaande turbines te vervangen voor grotere turbines en deze bij windpark Oostpolder te betrekken. De opschaling van de bestaande windturbines betekent een veel hogere elektriciteitsopbrengst, zonder dat dit tot veel extra milieubelasting leidt. Voor landschap betekent dit ook een kans om tot een meer eenduidige en herkenbare opstelling te komen die de grens van het concentratiegebied markeert. Provincie, gemeenten en initiatiefnemers hebben er gezamenlijk voor gekozen om deze oplossingsrichting voor het VKA te onderzoeken.

#### **Voorkeursalternatief**

Het voorkeursalternatief bestaat uit 20 windturbines (ashoogte maximaal 166 meter en een maximale rotordiameter 145 meter) opgesteld in twee lichtgekromde lijnopstellingen van respectievelijk 10 en 9 turbines en 1 losse turbine bij de Pelikaanhoeve (bij Nooitgedacht). Het alternatief lijkt qua opstelling sterk op alternatief 2, met dien verstande dat 9 van de bestaande turbines langs de Kwelderweg (de huidige zuidrand van de windturbines op en rond Eemshaven) plaats maken voor nieuwe, grotere turbines (op andere posities).

**Figuur 1.7 Voorkeursalternatief windpark Oostpolder**



**Effectbeoordeling VKA**

Omdat het VKA niet direct overeenkomt met één de onderzochte alternatieven is voor het VKA de effectbeoordeling uitgevoerd. De milieueffecten van het VKA komen in grote mate overeen met effecten van alternatieven 1 t/m 3.

Tabel 16.33 laat de scores van de effectbeoordeling voor de alternatieven en het VKA zien. Ook voor het VKA geldt dat voor veel milieuaspecten de effecten van de alternatieven niet onderscheidend zijn. Voor de leesbaarheid zijn in Tabel 1.7 alleen de onderscheidende beoordelingscriteria opgenomen.

**Tabel 1.7 Samenvatting effectbeoordeling alternatieven 1 t/m 3 en het VKA**

Milieuaspect	Criteria	1	2	3	VKA
Geluid*	Aantal geluidgevoelige objecten binnen de $L_{den}$ 47 dB en tussen de $L_{den}$ 47 dB en $L_{den}$ 42 dB contour	-	-	--	--
	Aantal gehinderden	-	-	-	-
	Cumulatie van geluid	-	-	-	-
	Stiltegebied	0	0	0	0
Slagschaduw	Het aantal woningen binnen drie Slagschaduwduurcontouren (0, 6 en 15 uur)	--	--	--	--
Natuur	Beschermde gebieden – NNN	0	0	0	0
	Beschermde gebieden – N2000	-	-	-	-
	Beschermde soorten – vleermuizen	-	-	-	-

Milieuaspect	Criteria	1	2	3	VKA
	Beschermde soorten – vogels	-	-	-	-
	Beschermde soorten – overig	0	0	0	0
Landschap	Aansluiting op de landschappelijke structuur	0	0	0	0
	Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfst. opstelling)	+	0	-	0
	Interferentie met andere windparken of hoge elementen	0	-	-	-
	Invloed op visuele rust, zichtbaarheid en openheid	-	-	-	-
Cultuurhistorie en archeologie	Effect op archeologische waarden	-	-	-	-
	Effecten op cultuurhistorie	0	0	0	0
Water	Grondwater	0	0	0	0
	Oppervlaktewater	0	-	0	0
	Hemelwaterafvoer (inclusief compensatie verhard oppervlak)	-	-	-	-
Bodem	Bodemkwaliteit	0	0	0	0
Veiligheid	Bebouwing	0	0	0	0
	Wegen (1)	-	-	-	0
	Waterwegen	0	0	0	0
	Spoorwegen	0	0	0	0
	Inrichtingen en risicovolle installaties (2)	-	-	-	-
	Buisleidingen	0	0	0	0
	Dijlichamen en waterkeringen	0	0	0	0
	Hoogspanning	0	0	0	0
Energieopbrengst en vermeden emissies	Energieopbrengst in MWh/jaar met maatregelen	++	+	+	++
	CO <sub>2</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	++	+	+	++
	SO <sub>2</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	++	+	+	++
	NO <sub>x</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	++	+	+	++
Ruimtegebruik	Gebruik	0	0	0	0
	Straalpaden	-	-	-	-
	Vliegverkeer	0	0	0	0
	Radar	0	0	0	0

\*op basis van de situatie die aan de wettelijke norm voldoet.

Overall scoort alternatief 1 op alle landschappelijke beoordelingscriteria en op de drie onderscheiden schaalniveaus het minst negatief. De verschillen met het VKA zijn echter zeer gering en komen niet altijd tot uiting in de scores. Het VKA scoort min of meer gelijk aan alternatief 2, maar scoort beter waar het gaat om de herkenbaarheid van de opstelling. Waar het gaat om de elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies scoort het VKA positief.

Tabel 1.8 Onderscheidende milieuaspecten effectbeoordeling alternatieven 1 t/m 3 en het VKA

Milieuaspect	Criteria	1	2	3	VKA
Geluid*	Aantal geluidgevoelige objecten binnen de $L_{den}$ 47 dB en tussen de $L_{den}$ 47 dB en $L_{den}$ 42 dB contour	-	-	--	--
Landschap	Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfst. opstelling)	+	0	-	0
	Interferentie met andere windparken of hoge elementen	0	-	-	-
Veiligheid	Wegen (1)	-	-	-	0
Energieopbrengst en vermeden emissies	Energieopbrengst in MWh/jaar met maatregelen	++	+	+	++
	CO <sub>2</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	++	+	+	++
	SO <sub>2</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	++	+	+	++
	NO <sub>x</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	++	+	+	++

\*op basis van de situatie die aan de wettelijke norm voldoet.

De verwachte effecten zijn ook uitgedrukt per eenheid opgewekte elektriciteit (zie Tabel 1.9).

Tabel 1.9 Effecten per GWh

Alternatief		1	2	3	VKA
Elektriciteitsopbrengst in MWh/jaar, zonder maatregelen		302.400	281.300	247.100	432.400
Elektriciteitsopbrengst in GWh zonder maatregelen		302,4	281,3	247,1	432,4
Aantal geluidgevoelige objecten binnen twee geluidniveaucontouren	37-42 dB	11	13	12	10
	42-47 dB	79	73	47	54
Aantal geluidgevoelige objecten binnen twee geluidniveaucontouren per GWh	37-42 dB	0,04	0,05	0,05	0,02
	42-47 dB	0,26	0,26	0,19	0,12
Aantal woningen van derden boven de wettelijke geluidnorm. ( $L_{den} = 47$ dB)		71	75	102	96
Aantal woningen van derden boven de wettelijke geluidnorm per GWh ( $L_{den} = 47$ dB)		0,23	0,27	0,41	0,22
Maximaal verwacht aantal gehinderden (inclusief gehinderden referentie)		66	65	69	67
Maximaal verwacht aantal gehinderden per GWh		0,22	0,23	0,28	0,15
Aantal woningen in slagschaduwduurcontour	0 uur	126	123	122	125
	6 uur	100	91	96	106
	15 uur	41	25	28	39
Aantal woningen in slagschaduwduurcontour per GWh	0 uur	0,42	0,44	0,49	0,29
	6 uur	0,33	0,32	0,39	0,25
	15 uur	0,14	0,09	0,11	0,09
Aantal vogelslachtoffers		543	451	591	602
Aantal vogelslachtoffers per GWh		1,67	1,60	2,39	1,39

Alternatief	1	2	3	VKA
Aantal vleermuisslachtoffers	70	75	115	100 (55*)
Aantal vleermuisslachtoffers per GWh	0,23	0,27	0,47	0,23 (0,13*)
Toename verharding in m <sup>2</sup>	66.920	71.700	41.745	95.600
Toename verharding in m <sup>2</sup> per GWh	221,30	254,89	168,94	221,09

\*op basis van een gecorrigeerd aantal windturbines (20 van het VKA min de 9 windturbines die worden afgebroken)

Uit de effectbeoordeling volgt dat het VKA uitvoerbaar is binnen wet- en regelgeving, er zijn geen onoverkomelijke milieuknelpunten gesignaleerd. Voor geluid en slagschaduw wordt met mitigerende maatregelen aan de norm voldaan. Ook voor natuur geldt dat het VKA, afzonderlijk en in cumulatie met andere relevante plannen, geen (significant) negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden veroorzaakt. Om negatieve effecten op, in het kader van de soortbescherming (Wet natuurbescherming), beschermde soorten te voorkomen moet:

- Verstoring van broedende vogels voorkomen worden;
- Aanvaringslachtoffers onder vleermuizen beperkt worden met een stilstandvoorziening.

De relatieve beoordeling laat duidelijk zien dat, met uitzondering van de toename van verhard oppervlak, het VKA de laagste milieueffecten per GWh elektriciteit oplevert.

Voor het VKA staan vier turbines binnen de tweede fresnelzone van een straalpad. Uit ervaring bij eerdere windprojecten blijkt dat er mogelijkheden zijn om eventuele verstoring van straalpaden door windturbines te voorkomen door toevoeging van extra apparatuur voor de versterking of verplaatsing van straalpaden. Een mogelijke mitigatie is het plaatsen van een extra zender op de turbine die een storing veroorzaakt. Voor radar geldt dat het VKA door TNO is getoetst op het effect op de defensieradar. Er is geen overschrijding van de norm en de dekkingsgraad blijft ruim boven de 90%.

Het VKA voldoet aan wet- en regelgeving, is financieel uitvoerbaar en komt tegemoet aan de wensen van de initiatiefnemers en de provincie. Ook de beide gemeenten kunnen zich in dit alternatief vinden. Met een opgesteld vermogen van ca. 85 MW levert Windpark Oostpolder een bijdrage aan de Provinciale taakstelling van 855,5 MW opgesteld vermogen in 2020. Daarom is er gezamenlijk voor dit VKA gekozen.

#### Grensoverschrijdende effecten

Bij de beoordeling van Windpark Oostpolder is nadrukkelijk rekening gehouden met mogelijke grensoverschrijdende effecten. Op respectievelijk ca. 3 en 6 km afstand ten oosten van het plangebied liggen de Duitse natuurgebieden Hund und Paapsand, Nationalpark Niedersächsischen Wattenmeer en Unterems und Außenems. Het MER concludeert over deze gebieden dat (significant) negatieve effecten op de instandhoudings-doelstellingen van relevante soorten in deze gebieden kunnen worden uitgesloten.

Het vaste land van Duitsland ligt op ongeveer 10 kilometer afstand tot de dichtstbijzijnde windturbine van windpark Oostpolder. Andere milieueffecten, zoals geluid of slagschaduw, zijn met deze afstand niet te verwachten. Ook visuele hinder zal tot een

minimum beperkt blijven, omdat windpark Oostpolder vanuit het Oosten gezien achter bestaande of toekomstige windparken ligt.

Het windpark Oostpolder heeft, uitgezonderd de zichtbaarheid op grote afstand achter de reeds bestaande turbines in het Eemshavengebied, geen milieueffecten op Duitsland.

## SVII. Aanvulling VKA

Na afronding van de beoordeling van het VKA kwam naar voren dat het mogelijk wenselijk is dat één van de turbines aan de oostzijde van de N33 (onderdeel van windpark zuidoost) naar de andere zijde wordt verplaatst van de weg, naar het plangebied van Oostpolder. Hierbij geldt dat deze turbine alleen wordt gerealiseerd als de initiatiefnemers gezamenlijk besluiten de turbinepositie niet aan de oost- maar aan de westzijde van de N33 te realiseren. Er zal slechts één van de twee posities worden gerealiseerd. De optie om deze turbine aan de westzijde te plaatsen wordt meegenomen in het MER door middel van een kwalitatieve beschrijving van de eventuele aanvullende effecten t.o.v. het oorspronkelijke VKA. De extra turbine is in de figuur hieronder weergegeven. De overige turbines van het VKA wijzigen niet.

Figuur 1.8 Opstelling VKA 2+



Bron: Pondera Consult

De effectbeoordeling in dit MER laat zien dat er voor het VKA2+, ten opzichte van het VKA geen andere beoordeling optreedt. Het VKA2+ is uitvoerbaar binnen wet- en regelgeving, er zijn geen onoverkomelijke milieuknelpunten gesignaleerd. Voor geluid en slagschaduw wordt met mitigerende maatregelen aan de norm voldaan. Ook voor natuur geldt dat het VKA2+, afzonderlijk en in cumulatie met andere relevante plannen, geen (significant) negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden veroorzaakt. Om negatieve

effecten op in het kader van de soortbescherming (Wet natuurbescherming) beschermde soorten te voorkomen moet:

- Verstoring van broedende vogels voorkomen worden;
- Aanvaringslachtoffers onder vleermuizen beperkt worden met een stilstandvoorziening.

Voor het VKA+ geldt net als voor het VKA, dat er uitgezonderd de zichtbaarheid op grote afstand geen milieueffecten op Duitsland optreden.





## INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1	Aanleiding	1
1.2	Milieu-effectrapportage	3
1.3	Procedure en besluitvorming	5
1.4	Initiatiefnemer en bevoegd gezag	6
1.5	Leeswijzer	7
<b>2</b>	<b>Beleidskader</b>	<b>9</b>
2.1	Inleiding	9
2.2	Europees beleid	9
2.3	Duurzame energiedoelstellingen Nederland	9
2.4	Ruimtelijk rijksbeleid	10
2.5	Beleid provincie Groningen	14
2.6	Gemeentelijk beleid	18
2.7	Conclusie beleidskader	18
<b>3</b>	<b>Achtergrond Locatie</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>Voornemen en alternatieven</b>	<b>22</b>
4.1	Doel voornemen	22
4.2	Alternatieven	22
4.3	Beschrijving voorgenomen activiteit	31
<b>5</b>	<b>Werkwijze en milieubeoordeling</b>	<b>36</b>
5.1	Inleiding	36
5.2	Beoordelingskader	36
<b>6</b>	<b>Geluid</b>	<b>40</b>
6.1	Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria	40
6.2	Referentiesituatie	45
6.3	Beoordeling effecten per alternatief	45
6.4	Effecten aanlegfase en netaansluiting	55
6.5	Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling	55
<b>7</b>	<b>Slagschaduw</b>	<b>58</b>

7.1	Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria	58
7.2	Referentiesituatie	60
7.3	Beoordeling effecten per alternatief	60
7.4	Effecten aanlegfase en netaansluiting	62
7.5	Cumulatie	62
7.6	Mitigerende maatregelen	63
7.7	Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling	64
<b>8</b>	<b>Natuur</b>	<b>66</b>
8.1	Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria	66
8.2	Referentiesituatie	70
8.3	Beoordeling effecten per alternatief	72
8.4	Effecten aanlegfase en netaansluiting	81
8.5	Cumulatie	82
8.6	Mitigerende maatregelen	82
8.7	Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling	83
<b>9</b>	<b>Landschap</b>	<b>84</b>
9.1	Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria	84
9.2	Referentiesituatie	91
9.3	Beoordeling effecten per alternatief	92
9.4	Effecten aanlegfase en netaansluiting	101
9.5	Cumulatie	101
9.6	Mitigerende maatregelen	101
9.7	Barro toets	102
9.8	Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling	108
<b>10</b>	<b>Cultuurhistorie en archeologie</b>	<b>110</b>
10.1	Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria	110
10.2	Referentiesituatie	113
10.3	Beoordeling effecten per alternatief	114
10.4	Effecten aanlegfase en netaansluiting	115
10.5	Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling	116
<b>11</b>	<b>Waterhuishouding en bodem</b>	<b>119</b>
11.1	Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria	119
11.2	Referentiesituatie	121
11.3	Beoordeling effecten per alternatief	123
11.4	Effecten aanlegfase en netaansluiting	128

11.5	Mitigerende maatregelen	129
11.6	Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling	129
<b>12</b>	<b>Veiligheid</b>	<b>131</b>
12.1	Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria	131
12.2	Beoordeling effecten per alternatief	135
12.3	Effecten aanlegfase en netaansluiting	141
12.4	Cumulatie	141
12.5	Mitigerende maatregelen	142
12.6	Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling	142
<b>13</b>	<b>Elektriciteitsopbrengst</b>	<b>143</b>
13.1	Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria	143
13.2	Referentiesituatie	145
13.3	Beoordeling effecten per alternatief	145
13.4	Effecten aanlegfase en netaansluiting	147
13.5	Cumulatie	147
13.6	Mitigerende maatregelen	147
13.7	Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling	148
<b>14</b>	<b>Ruimtegebruik</b>	<b>149</b>
14.1	Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria	149
14.2	Referentiesituatie	154
14.3	Beoordeling effecten per alternatief	154
14.4	Effecten aanlegfase en netaansluiting	157
14.5	Cumulatie	157
14.6	Mitigerende maatregelen	157
14.7	Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling	158
<b>15</b>	<b>Vergelijking alternatieven en afweging</b>	<b>159</b>
15.1	Inleiding	159
15.2	Vergelijking milieueffecten	159
<b>16</b>	<b>Voorkeursalternatief</b>	<b>165</b>
16.1	Optimalisatie	165
16.2	Beschrijving voorkeursalternatief	165
16.3	Milieueffecten voorkeursalternatief	166
16.4	Aanvulling VKA	193

<b>17</b>	<b>Leemten in kennis en monitoring</b>	<b>201</b>
17.1	Leemte in kennis	201
17.2	Evaluatie en monitoring	201

**Bijlage**

**Bijlage 1 - Literatuurlijst**

**Bijlage 2 - Gebruikte termen en afkortingen**

**Bijlage 3 - Alternatieven**

**Bijlage 4 - Rapportage geluid en slagschaduw**

**Bijlage 5 - Natuur**

**Bijlage 6 - Fotovisualisaties**

**Bijlage 7 - Energieopbrengst**

**Bijlage 8 - Effect van windturbines op Rijksweg N33 nabij windpark Oostpolder (VKA)**

**Bijlage 9 – Reactie LVNL en IL&T**

# 1 INLEIDING

## 1.1 Aanleiding

De grondeigenaren in de Oostpolder, verenigd in De Vereniging Windpark Oostpolder, hebben gezamenlijk het voornemen om in de Oostpolder een windpark van 20 windturbines met een gepland opgesteld vermogen van circa 85 megawatt (MW) te ontwikkelen en te exploiteren. Op deze wijze wordt bijgedragen aan de nationale en provinciale doelstelling om het aandeel duurzame energie te verhogen en het versterken van de regionale economie.

Een neveneffect van dit voornemen is dat veel solitaire windmolens die nu verspreid in de provincie staan, conform provinciaal beleid worden gesaneerd. Het positieve effect van deze sanering is niet meegenomen in dit rapport.

In Europees verband heeft Nederland de taakstelling om in 2020 14% van het totale energieverbruik duurzaam - hernieuwbaar - te realiseren (voor 2023 is dit 16%) en de CO<sub>2</sub>-uitstoot met 20% te reduceren ten opzichte van 1990.<sup>1</sup> Windenergie speelt daarin een prominente rol en de doelstelling voor windenergie op land is de realisatie van 6.000 MW operationeel vermogen in 2020. In september 2013 zijn deze doelstellingen bevestigd in het Energieakkoord voor duurzame groei (SER, 2013). In januari 2016 bedraagt het opgestelde vermogen aan windenergie op land ongeveer 3.020 Megawatt (MW).<sup>2</sup>

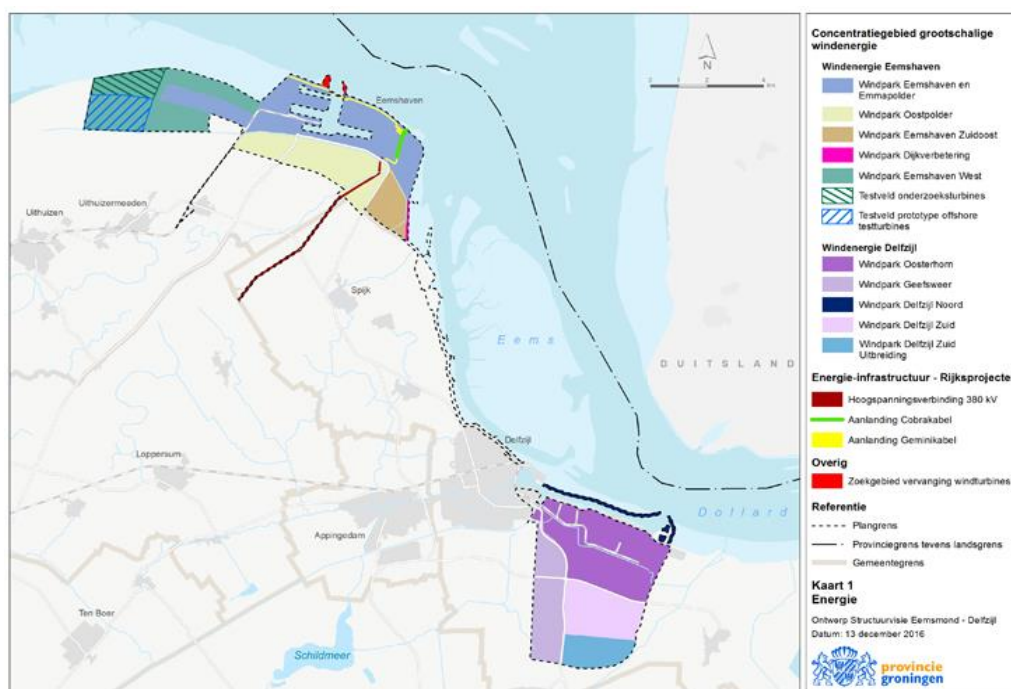
De provincie Groningen kiest ervoor windenergie op drie locaties te concentreren. Het gebied Eemshaven is één van de drie concentratiegebieden die door de provincie is aangewezen.<sup>3</sup> In de Omgevingsvisie provincie Groningen 2016 – 2020, de drie voorgaande omgevingsplannen (2000, 2006 en 2009) en de Structuurvisie Windenergie op Land (SWOL, maart 2014) is het gebied bij de Eemshaven aangewezen voor grootschalige windenergie. Het gebied is onder meer aangewezen op grond van de ligging nabij industrie, de aanwezige elektrische infrastructuur en de windcondities ter plaatse. Het concentratiegebied Eemshaven is weer onderverdeeld in deelgebieden voor windparken, deze zijn weergegeven in Figuur 1.1. Eén van de deelgebieden van concentratiegebied Eemshaven is de Oostpolder (aangeduid met een groen-gelige kleur in Figuur 1.1).

<sup>1</sup> In de Europese unie kwam in 2015 16,7% van het totale energieverbruik uit hernieuwbare bronnen, voor Nederland was dit slechts 5,8 %.

<sup>2</sup> Zie <http://www.windstats.boschenvanrijn.nl/>

<sup>3</sup> De andere twee concentratiegebieden zijn Delfzijl en N33.

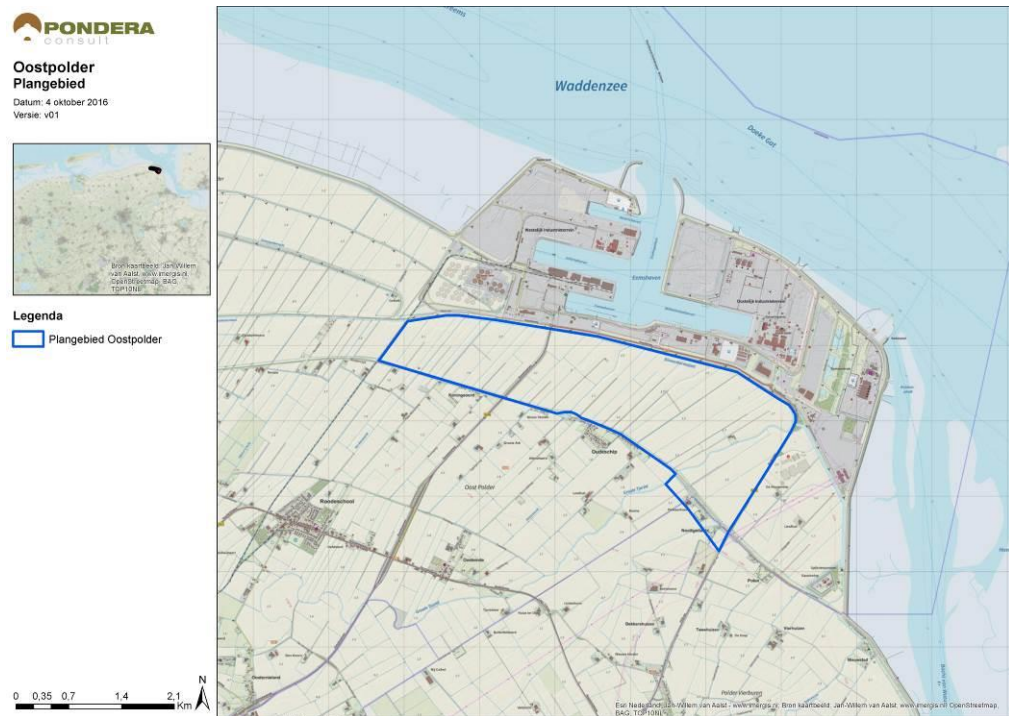
Figuur 1.1 Concentratiegebieden grootschalige windenergie Eemshaven en Delfzijl



Bron: ontwerp Structuurvisie Eemshaven –Delfzijl, provincie Groningen

Het project, in m.e.r.-termen de “voorgenomen activiteit of het voornemen”, betreft de realisatie en exploitatie van een windpark van ongeveer 20 windturbines met een totaal opgesteld vermogen van circa 85 megawatt (MW) overwegend in de gemeente Eemshaven en voor een klein deel in de gemeente Delfzijl. Naast windturbines bevat het voornemen ook de hiervoor benodigde infrastructuur zoals: opstelplaatsen, toevoerwegen, schakelstations en kabels voor aansluiting op het hoogspanningsnet.

Figuur 1.2 Plangebied Windpark Oostpolder



## 1.2 Milieueffectrapportage

### 1.2.1 M.e.r.-plicht

Het doel van milieueffectrapportage is om milieubelangen naast andere belangen een volwaardige rol te laten spelen bij de besluitvorming. De m.e.r.-procedure is verplicht 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 een AMvB (Algemene Maatregel van Bestuur) is bij de Wet milieubeheer.

Voor de oprichting van windpark Oostpolder is categorie D22.2 van het Besluit m.e.r. van toepassing. Voor windparken met een gezamenlijk vermogen van 15 MW of meer, of bestaande uit 10 windturbines of meer geldt:

6. een plan-m.e.r.-plicht bij het opstellen van een bestemmingsplan of inpassingsplan;
7. een project-m.e.r.-beoordelingsplicht voor de omgevingsvergunning. Hierbij beoordeelt het bevoegd gezag of het project mogelijk belangrijke nadelige milieugevolgen heeft. Zo ja, dan is een project-m.e.r. aan de orde.

Indien een ruimtelijk plan een activiteit mogelijk maakt waarvoor de m.e.r.-plicht of m.e.r.-beoordelingsplicht geldt, is het doorlopen van de plan-m.e.r.-procedure vereist. Als significante effecten op Natura 2000-gebieden op voorhand niet zijn uit te sluiten moet een zogenaamde



'Passende beoordeling'<sup>4</sup> worden opgesteld voor het inpassingsplan. De plicht tot het opstellen van een 'Passende beoordeling' leidt er ook toe dat een planMER moet worden opgesteld.

Het windpark wordt ruimtelijk mogelijk gemaakt middels een omgevingsvergunning met een afwijkmogelijkheid van het bestemmingsplan (Wabo, artikel 2.12, lid 1 onder a ) of in een provinciaal inpassingsplan. Bij beide is het MER een bijlage.

Voor de omgevingsvergunning geldt een m.e.r.-beoordelingsplicht. De initiatiefnemers hebben ervoor gekozen om direct een MER op te stellen. Een beoordeling door het bevoegd gezag of een MER inderdaad noodzakelijk is kon daarmee achterwege blijven.

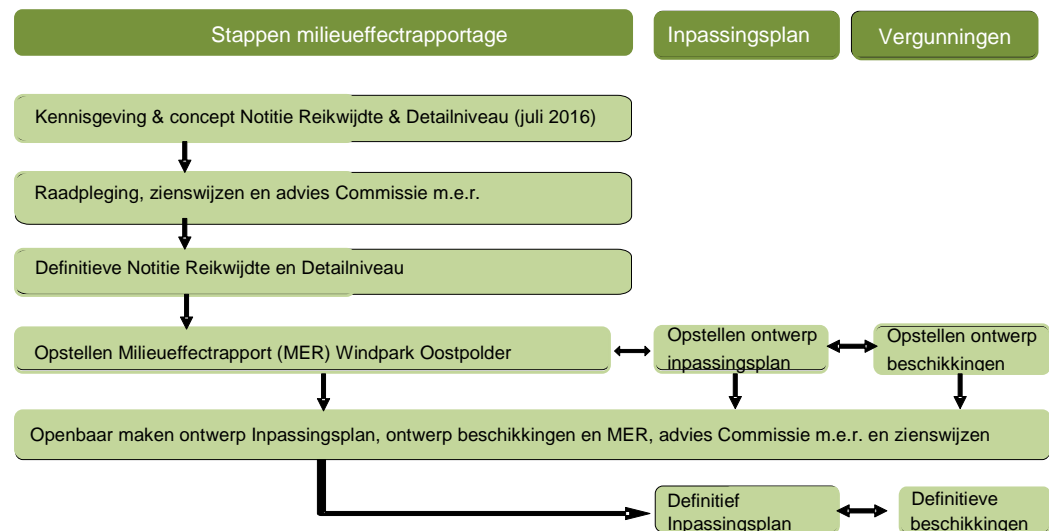
Omdat voor het windpark Oostpolder zowel een plan-m.e.r. als een project-m.e.r. wordt doorlopen is een gecombineerd MER opgesteld waarin zowel de relevante informatie van het plan-MER als het project-MER is opgenomen. Waar hierna over het MER gesproken wordt, wordt het gecombineerde MER bedoeld.

### 1.2.2 M.e.r.-procedure

De m.e.r.-procedure bestaat uit verschillende stappen, waarvan het milieueffectrapport (MER) het belangrijkste is. Figuur 1.3 geeft de belangrijkste stappen weer in relatie tot het Inpassingsplan en de vergunningen.

De m.e.r.-procedure voor windpark Oostpolder startte in juli 2016 met de openbare kennisgeving en publicatie van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau. De Commissie voor de m.e.r. is in deze fase vrijwillig om advies gevraagd en bracht in september 2016 haar advies Reikwijdte en Detailniveau van het milieueffectrapport Windpark Oostpolder, Eemshaven uit.<sup>5</sup>

**Figuur 1.3 Hoofdpijnen procedure Windpark Oostpolder**



<sup>4</sup> Een Passende beoordeling is een beoordeling van de effecten van een activiteit op de natuurdoelstellingen van een Natura 2000-gebied.

<sup>5</sup> Het advies is te vinden op de website van de Commissie voor de m.e.r.

[http://api.commissiemer.nl/docs/mer/p31/p3125/3125\\_rd\\_advies\\_reikwijdte\\_en\\_detailniveau.pdf](http://api.commissiemer.nl/docs/mer/p31/p3125/3125_rd_advies_reikwijdte_en_detailniveau.pdf)

De inhoudelijke vereisten aan een m.e.r. zijn vastgelegd in hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer (Wm). Dat houdt samengevat in dat een milieueffectrapport wordt opgesteld om de (mogelijke) effecten van het windpark op de leefomgeving, natuur en landschap van het omliggende gebied voor de afweging daarvan bij besluitvorming in beeld te brengen. Op grond van Wm-paragraaf 7.7 en 7.9 wordt het MER door de initiatiefnemers opgesteld.

### 1.2.3 Project m.e.r. en plan-m.e.r.

Een planMER is strategisch van aard en wordt opgesteld voor ruimtelijke plannen. In een planMER staat de vraag centraal 'waarom deze activiteit op deze locatie?' en worden verschillende alternatieve locaties tegen elkaar afgezet. De informatie is abstract, kwalitatief van aard en gebaseerd op vuistregels. Een projectMER wordt meestal voor een of meerdere vergunningen opgesteld. In een projectMER staat de inrichting van de locatie centraal en alternatieven/varianten gaan over verschillende opstellingen en verschillende windturbintypen. Een projectMER kent een groter detailniveau dan een planMER en bevat vaak diepgaande onderzoeken en modelberekeningen voor de verschillende milieuthema's, bijvoorbeeld voor geluid en slagschaduw.

De planologische inpassing van het voornemen vindt plaats via een omgevingsvergunning met een afwijkingsmogelijkheid van het bestemmingsplan (Wabo, artikel 2.12, lid 1 onder a ) of in een provinciaal inpassingsplan. Voor Windpark Oostpolder wordt een gecombineerde plan- en projectMER opgesteld.

## 1.3 Procedure en besluitvorming

Ter ondersteuning van de besluitvorming over windpark Oostpolder is een m.e.r.-procedure van toepassing.

### 1.3.1 Planologisch inpassing

De planologische inpassing van het voornemen vindt plaats via een omgevingsvergunning met een afwijkingsmogelijkheid van het bestemmingsplan (Wabo, artikel 2.12, lid 1 onder a ) of in een provinciaal inpassingsplan.

Een provinciaal inpassingsplan is een bestemmingsplan op provinciaal niveau. Provinciale Staten stellen het inpassingsplan vast. De provincie is op grond van de Elektriciteitswet 1998 het bevoegd gezag voor windparken van 5 - 100 MW. In het inpassingsplan wordt de ruimte voor windturbines aangewezen en de voorwaarden waaronder de windturbines kunnen worden gerealiseerd. De voorwaarden hebben vooral betrekking op de afmetingen van de windturbines en de bijbehorende voorzieningen.

Een MER is een bijlage bij het inpassingsplan. In het inpassingsplan worden de resultaten van het MER gemotiveerd meegewogen met alle andere relevante belangen die in het kader van de ruimtelijke ordening tegen elkaar dienen te worden afgewogen. Mogelijk wordt het windpark doormiddel van een vergunning in afwijking van het bestemmingsplan mogelijk gemaakt. Dit heeft voor de effectbeoordeling echter geen gevolgen.

De besluitvorming verloopt conform de procedure van de provinciale coördinatieregeling, deze is hierna toegelicht.

### 1.3.2 Provinciale coördinatie-regeling

De provinciale coördinatie-regeling, onderdeel van de Wet ruimtelijke ordening (paragraaf 3.5.3), houdt in dat de besluiten gelijktijdig ter inzage worden gelegd. Op dat moment kan eenieder een reactie (zienswijze) geven. De bevoegde gezagen nemen vervolgens de definitieve besluiten, rekening houdend met de ontvangen adviezen en zienswijzen, welke wederom gelijktijdig (gecoördineerd) ter inzage worden gelegd. Als een belanghebbende het niet eens is met één of meer van de besluiten, kan hij/zij beroep instellen bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State.

De bevoegdheden voor het nemen van besluiten (onthefingen en vergunningen) zien er bij provinciale coördinatie als volgt uit:

- De initiatiefnemers blijven verantwoordelijk voor een goede projectvoorbereiding en het aanvragen van alle benodigde vergunningen;
- De provincie is op grond van de Elektriciteitswet 1998 bevoegd voor het inpassingsplan en de omgevingsvergunning.

De Crisis- en herstelwet heeft met de inwerkingtreding ervan de Elektriciteitswet 1998 gewijzigd. Sinds 31 maart 2010 is hierin opgenomen dat windenergieprojecten van 5 tot 100 MW opgesteld vermogen verplicht onder de provinciale coördinatie-regeling vallen. De provinciale coördinatie-regeling is onderdeel van de Wet ruimtelijke ordening, paragraaf 3.6.2. De Elektriciteitswet 1998 kent echter wel een ontheffingsmogelijkheid.

#### Vergunningen

Voor de realisatie en exploitatie van het windpark zijn diverse vergunningen benodigd. Dit betreft in elk geval de omgevingsvergunning op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht en de vergunning op de grond van de Wet natuurbescherming (Wnb). De besluitvorming voor de Wnb kan gelijktijdig oplopen met de omgevingsvergunning (er wordt dan ook wel gesproken over 'aanhaken' bij de omgevingsvergunning). De provincie Groningen is het bevoegd gezag voor beide vergunningen. Daarnaast zijn er mogelijk vergunningen nodig die gericht zijn op de praktische uitvoering, zoals voor het realiseren van inritten of een watervergunning voor eventuele grondwaterbemaling.

### 1.3.3 Inspraak en advies

De publicatie van het voorliggende MER en de uitvoeringsbesluiten is bedoeld om een ieder te informeren over het initiatief, de uitkomsten van het milieuonderzoek en de procedures. Een ieder kan inspreken en zienswijzen kenbaar maken. Zie voor de inspraaktermijn en de andere relevante informatie de openbare kennisgeving bij dit MER.

De Commissie voor de m.e.r. zal een advies geven over het MER. Dit advies wordt betrokken bij de definitieve besluitvorming.

## 1.4 Initiatiefnemer en bevoegd gezag

Deze m.e.r.-procedure is een gezamenlijke inspanning van de initiatiefnemer(s), de provincie Groningen, de gemeente Eemsum en de gemeente Delfzijl. Bij het project zijn de hierna genoemde partijen betrokken.

### Initiatiefnemer project

De Vereniging Windpark Oostpolder is de initiatiefnemer van het windpark in de Oostpolder. De vereniging vertegenwoordigt de grondeigenaren in de Oostpolder.

Tabel 1.1 Contactpersoon initiatiefnemers

<b>Initiatiefnemer</b>	
Contactpersoon	Dhr. J. Berends
Adres	Buitenweg 6 9948 NS Oudeschip

### Bevoegd gezag

Voor windenergie bepaalt de omvang (megawatt of MW) van een windpark welk overheidsorgaan het bevoegd gezag is voor zowel het ruimtelijk plan als de omgevingsvergunning. De Elektriciteitswet 1998 bepaalt dat voor windparken met een opgesteld vermogen tussen 5 en 100 MW de provincie verantwoordelijk is voor de ruimtelijke inpassing door middel van een inpassingsplan en voor de besluitvorming over de omgevingsvergunning. Voor windpark Oostpolder geldt daarmee dat de provincie Groningen het bevoegd gezag is. Provinciale Staten is bevoegd voor het inpassingsplan en Gedeputeerde Staten is bevoegd voor de omgevingsvergunning en de vergunning Wet natuurbescherming.

### Kader 1.1 Omgevingsvergunning

De Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) is het wettelijk kader voor de omgevingsvergunning. De omgevingsvergunning is één geïntegreerde vergunning voor bouwen, wonen, monumenten, ruimte en milieu. De integratie van toestemmingen in één omgevingsvergunning betekent dat één bestuursorgaan de bevoegdheid heeft deze vergunning te verlenen, en daarmee ook het bevoegd gezag is voor de m.e.r.-procedure.

Tabel 1.2 Contactgegevens bevoegd gezag

	Inpassingsplan, omgevingsvergunning en vergunning Wet natuurbescherming
Bevoegd gezag	Provincie Groningen
Contactpersoon	Dhr. A. Hamstra
Adres	Postbus 610 9700 AP Groningen

## 1.5 Leeswijzer

Dit MER bestaat uit 17 hoofdstukken. Na dit inleidende hoofdstuk volgt in hoofdstuk 2 het beleidskader en wordt de nut en noodzaak van windenergie beschreven. Hoofdstuk 3 geeft de achtergrond van de keuze voor de locatie weer. Hoofdstuk 4 en 5 presenteren de te onderscheiden alternatieven voor Windpark Oostpolder en geeft aan hoe effecten van de alternatieven in beeld worden gebracht. Hoofdstuk 6 tot en met 14 beschrijven per milieuaspect de effecten die optreden. In hoofdstuk 15 worden de alternatieven met elkaar vergeleken, waarna in hoofdstuk 16 het voorkeursalternatief aan bod komt. Hoofdstuk 17 sluit af met het

benoemen van leemten in kennis en informatie en geeft een voorzet voor evaluatie en monitoring van milieueffecten.

## 2 BELEIDSKADER

### 2.1 Inleiding

Beleid en wet- en regelgeving voor energie, ruimtelijke ordening en milieu vormen het kader waarbinnen dit MER is opgesteld. Dit hoofdstuk beschrijft beleid en wet- en regelgeving specifiek op het gebied van duurzame (wind)energie en ruimtelijke ordening. Hierbij komen eveneens nut en noodzaak van windenergie aan de orde, waarbij de doelstellingen van Rijk, provincie en gemeenten voor duurzame energie en windenergie zijn toegelicht. Voor de afzonderlijke milieuaspecten, zoals geluid, natuur en externe veiligheid, komt het kader in hoofdstuk 6 tot en met 14 aan bod.

### 2.2 Europees beleid

Het Europese doel voor 2020 is 20% van het totale energieverbruik duurzaam te realiseren, en in 2030 27%. Dit is vastgelegd in de EU-richtlijn 2009/28/EG. De Europese Commissie is ook al begonnen met de ontwikkeling van beleidsopties voor de periode na 2020. In juni 2011 presenteerde de EU de "Energieroutekaart 2050" als doorkijk naar 2050 en de in tussentijd te nemen stappen om te komen tot een verdere verduurzaming van de energiemarkt en een verdere CO<sub>2</sub>-reductie (80-95%). De komende jaren zal verdere invulling aan het beleid na 2020 worden gegeven.

In mei 2014 heeft de Europese Commissie een Europese strategie voor energiezekerheid voorgesteld. Het doel is de EU minder afhankelijk te maken van fossiele brandstoffen en de energiezekerheid te vergroten. De Europese Raad heeft de door de Commissie voorgestelde klimaat-en energiedoelstellingen voor 2030 goedgekeurd. Het doel van deze strategie is investeerders meer zekerheid te geven, met name voor infrastructuurprojecten op lange termijn, de EU-landen houvast te geven voor hun nationale beleid, en als EU een constructieve bijdrage te leveren aan de onderhandelingen over een nieuw internationaal klimaatverdrag in 2015. Het gaat ook om minder afhankelijkheid van ingevoerde fossiele brandstoffen, een EU-economie die zuiniger omspringt met energie en grondstoffen (en dus minder CO<sub>2</sub> uitstoot) en meer investeringen in de Europese economie om nieuwe bedrijfstakken, technologieën en werkgelegenheid te stimuleren.

### 2.3 Duurzame energiedoelstellingen Nederland

In het Energierapport 2011 staat dat windenergie op land de komende jaren één van de meest kostenefficiënte technieken is om hernieuwbare energie te produceren. Als doelstelling wordt uitgegaan van een gerealiseerd vermogen van 6.000 MW in 2020.

De afspraak over het realiseren van ten minste 6.000 MW windenergie op land in 2020 is ook vastgelegd in het op 6 september 2013 door ruim 40 partijen ondertekende Nationaal Energieakkoord. In dit akkoord is overeengekomen om het aandeel hernieuwbare energie in de jaarlijkse energiemix te laten stijgen naar 14% in 2020 met een verdere stijging van dit aandeel naar 16% in 2023. In bestuurlijke afspraken tussen het Rijk en het IPO is vastgelegd welk aandeel elke provincie neemt in het totaal van de 6.000 MW. De provincie Groningen heeft zich hierbij gecommitteerd aan de realisatie van 855,5 MW windenergie in 2020.

### Vormen van duurzame energie

De keuze voor windenergie en andere vormen van duurzame energie is geen keuze tussen verschillende vormen: om de doelstelling met betrekking tot duurzame energie van 2020 en 2023 te halen zijn alle vormen van duurzame energie nodig (onder andere zonne-energie en windenergie). Deze sluiten elkaar niet uit, ze zijn allemaal nodig om de doelstelling te behalen.

De realisatie van windenergie is interessant vanuit het oogpunt:

- Van ruimtebeslag per vierkante meter: relatief weinig ruimtegebruik per geproduceerde eenheid energie;
- Van het multifunctionele gebruik van de ruimte: het gebied kan bijvoorbeeld tevens gebruikt (blijven) worden als landbouw en/of industriegebied;
- Vanuit het oogpunt van kostprijs.<sup>6</sup>

Zonne-energie kost op dit moment meer ruimte, vergt een grotere investering en heeft een hogere kostprijs per kWh in vergelijking met windenergie op land. Innovatieve vormen van het opwekken van duurzame energie, zoals getijdenenergie en blue-energy (energie uit het verschil tussen zoet en zout water) zijn nog nergens in Nederland op een grootschalige wijze succesvol toegepast. Dit zijn dan ook geen reële alternatieven voor het opwekken van duurzame energie zoals dat nu met windenergie mogelijk is.

Het ministerie van Economische Zaken heeft maatschappelijke-kosten-baten-analyse (MKBA) op nationaal niveau laten uitvoeren naar de huidige en verwachte ontwikkelingen van energieopwekking uit zonne-energie en windenergie op land. De resultaten zijn in januari 2017 naar de Tweede Kamer gestuurd.<sup>7</sup> Deze resultaten hebben geen effect op de huidige duurzame energie afspraken (afspraken Rijk en provincies voor 6.000 MW windenergie op land in 2020).

In diverse tenders voor windenergie op zee (zoals voor de kavels I en II en ook III en IV voor windenergiegebied Borssele) blijkt dat de kosten voor windenergie op zee significant lager zijn dan een aantal jaar geleden. Nog steeds is windenergie op zee duurder dan windenergie op land en feit blijft dat naast windenergie op zee ook windenergie op land nodig is om de duurzaamheidsdoelstellingen te kunnen realiseren.

## 2.4 Ruimtelijk rijksbeleid

### Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte

De 'Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte' (SVIR, maart 2012) geeft een totaalbeeld van het ruimtelijk en mobiliteitsbeleid op rijksniveau. Het is de "kapstok" voor bestaand en nieuw rijksbeleid met ruimtelijke consequenties. Ruimte voor het hoofdnetwerk voor (duurzame) energievoorziening en energietransitie wordt in het SVIR aangemerkt als een nationaal belang. Het Rijk stelt op het gebied van energie dat voor de opwekking en het transport van energie voldoende ruimte gereserveerd moet worden. Het aandeel van duurzame energiebronnen als wind, zon, biomassa en bodemenergie in de totale energievoorziening moet omhoog.

<sup>6</sup> Wind op land (<6 MW) kost volgens ECN circa 7,4 tot 9,8 ct./kWh, terwijl bijvoorbeeld PV zonne-energie 14,1 ct./kWh kost. Deze 'kosten' zijn gebaseerd op het advies voor de basisbedragen en geven een indicatie van de benodigde financiën per energie opwekmethode. Bron: Lensink, S.M. et al (2014) Eindadvies basisbedragen SDE+ 2015, rapportnummer: ECN-E-14-035, Petten.

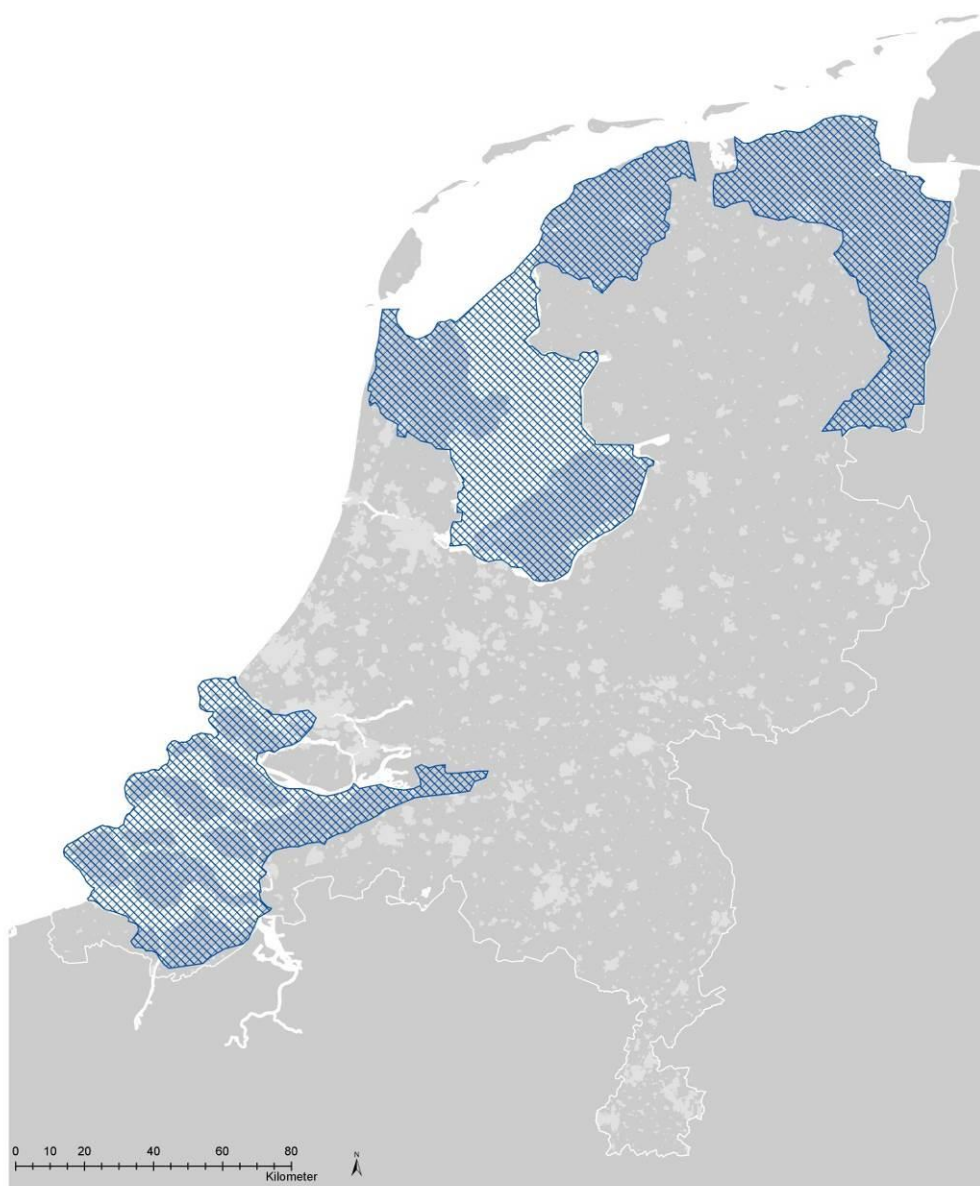
<sup>7</sup> Bijlage bij kamerstuk 31239 nr. 253, <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-796959>



Voor grootschalige windenergie is in het SVIR het volgende opgenomen: *“Rijk en provincies zorgen voor het ruimtelijk mogelijk maken van de doorgroei van windenergie op land tot minimaal 6.000 MW in 2020. Niet alle delen van Nederland zijn geschikt voor grootschalige winning van windenergie. Het Rijk heeft in de SVIR gebieden op land aangegeven die kansrijk zijn op basis van de combinatie van landschappelijke en natuurlijke kenmerken, evenals de gemiddelde windsnelheid. Binnen deze gebieden gaat het Rijk in samenwerking met de provincies locaties voor grootschalige windenergie aanwijzen. Hierbij worden ook de provinciale reserveringen voor windenergie betrokken. Deze gebieden zullen nader worden uitgewerkt in de Rijksstructuurvisie “Windenergie op Land”.*

In Figuur 2.1 zijn de gebieden weergegeven die het Rijk in de SVIR aanduidt als kansrijk voor de ontwikkeling van grootschalige windenergie. Onder grootschalige windenergie wordt verstaan: windenergieprojecten van 100 MW of meer opgesteld vermogen. Het plangebied van Windpark Oostpolder ligt in een gebied dat als kansrijk voor windenergie wordt betiteld.

Figuur 2.1 Ruimte voor energievoorziening



Bron: Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte, 2010 (vervaardiging kaartmateriaal Pondera Consult)

### Structuurvisie Windenergie op Land

De gebieden die in de SVIR zijn aangewezen zijn nader uitgewerkt in de Structuurvisie Wind Op Land (SWOL, 2014). De doelstelling van de SWOL is zodanige ruimtelijke voorwaarden te scheppen dat in 2020 een opwekkingsvermogen van ten minste 6.000 MW aan windturbines op land operationeel is. De SWOL heeft betrekking op gebieden die geschikt zijn voor grootschalige opstellingen van windenergie van minimaal 100 MW en gaat uit van bundeling in gebieden die geschikt zijn voor het plaatsen van grootschalige windenergie.

De keuze voor locaties is gemaakt door gebieden te selecteren binnen de 'kansrijke gebieden' uit het SVIR in overleg met de provincies, rekening houdend met het provinciale beleid (anno

2012). Provincies hebben gebieden aangewezen op basis van hun ruimtelijke mogelijkheden. Deze selectie van gebieden is onderzocht in een planMER en Passende Beoordeling. Op basis van de bestuurlijke afspraken tussen het kabinet en de provincies en de informatie uit het MER zijn 11 gebieden in de structuurvisie opgenomen.

De Eemshaven en omliggende gebieden zijn in de SWOL aangewezen als locatie voor de realisatie van grootschalige windenergie. De Oostpolder maakt onderdeel uit van dit gebied.

#### Structuurvisie Derde Nota Waddenzee (2007, deel 4)

De structuurvisie Derde Nota Waddenzee (voorheen planologische kernbeslissing, PKB, inmiddels onderdeel van de SVIR) bevat de hoofdlijnen van het rijksbeleid voor de Waddenzee. De structuurvisie geeft de begrenzing van de Waddenzee (pkb-gebied) en het waddengebied (zie Figuur 2.2). De Waddenzee betreft het water van de Waddenzee met inbegrip van droogvallende zandplaten en slikken. Het waddengebied is een zone om de Waddenzee.

Figuur 2.2 Kaart Waddenzee en waddengebied



Bron: Derde Nota Waddenzee, 2006.

De hoofddoelstelling voor de Waddenzee is “de duurzame bescherming en ontwikkeling van de Waddenzee als natuurgebied en het behoud van het unieke open landschap”. De structuurvisie geeft de beleidskeuzen die het rijk relevant acht voor het realiseren van de doelstellingen van de Waddenzee. Deze zijn uitgesplitst in maatregelen gericht op:

- de natuur in brede zin (inclusief kwaliteit van water, bodem en lucht);
- bestaande en nieuwe menselijke activiteiten in de Waddenzee en daarbuiten, voor zover van invloed op de Waddenzee.

Ook windenergie komt aan bod in de structuurvisie. Deze stelt dat plaatsing van windturbines in de Waddenzee niet is toegestaan. Voor het Waddengebied geldt dat in concrete gevallen moet worden bekeken of plaatsing van windturbines mogelijk is. De toelaatbaarheid wordt beoordeeld door toepassing van de criteria zoals opgenomen in het nationaal ruimtelijk beleid en het afwegingskader uit de structuurvisie.

Dit wil zeggen dat:

- voor natuur moet worden voldaan aan het van toepassing zijnde wettelijke beschermingsregime (Wet Natuurbescherming);
- het voornemen verenigbaar is met de te beschermen en behouden landschappelijke en cultuurhistorische waarden.

De landschappelijke en cultuurhistorische waarden, evenals de begrenzing van Waddenzee en waddengebied zijn vastgelegd in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro).<sup>8</sup>

Omdat de locatie Windpark Oostpolder in het Waddengebied ligt, dienen mogelijke gevolgen voor de beschermde landschappelijke en cultuurhistorische waarden van de Waddenzee te worden onderzocht (zie ook paragraaf 9.7). Het initiatief ligt buiten de Waddenzee en heeft daardoor geen invloed op de bodem en waterkwaliteit van de Waddenzee.

## 2.5 Beleid provincie Groningen

### Omgevingsvisie provincie Groningen 2016 - 2020

De omgevingsvisie provincie Groningen 2016 – 2020 is op 1 juni 2016 vastgesteld. Hierin staat het provinciale omgevingsbeleid rondom milieu, verkeer en vervoer, water en ruimtelijke ordening.

De provincie Groningen kiest bij de ruimtelijke inpassing van de taakstelling voor windenergie voor drie grootschalige concentratiegebieden. Vanuit zuinig ruimtegebruik wijst de provincie alleen de planologische ruimte aan die nodig is voor het behalen van de taakstelling. Binnen deze gebieden wordt gestreefd naar een optimaal energetisch vermogen met daarbij nadrukkelijk aandacht voor het minimaliseren van de nadelige effecten op mens en omgeving.

De provinciale (zoek)gebieden voor windturbineparken zijn te vinden nabij de industrie / bedrijventerreinen van Eemshaven, Delfzijl en langs de N33 bij Veendam / Menterwolde. Buiten deze gebieden staat de provincie geen windturbines toe. Windpark Oostpolder is voorzien in het concentratiegebied ten zuiden van de Eemshaven, dat voor het overgrote gedeelte in de gemeente Eemsmond ligt. Het voornemen past binnen het ruimtelijk beleid van de provincie en levert een bijdrage aan de provinciale taakstelling voor windenergie.

#### *Stiltegebieden*

De Omgevingsvisie noemt stilte als een kernkarakteristiek van de provincie. Delen van de Waddenzee zijn in de provinciale Omgevingsverordening aangewezen als stiltegebied. De geluidzones van de industrieterreinen van Delfzijl en Eemsmond en de vaargeulen zijn hiervan

<sup>8</sup> De toelichting van het Barro noemt ter bescherming van de Waddenzee ook de Monumentenwet 1988 en de Kaderrichtlijn water.

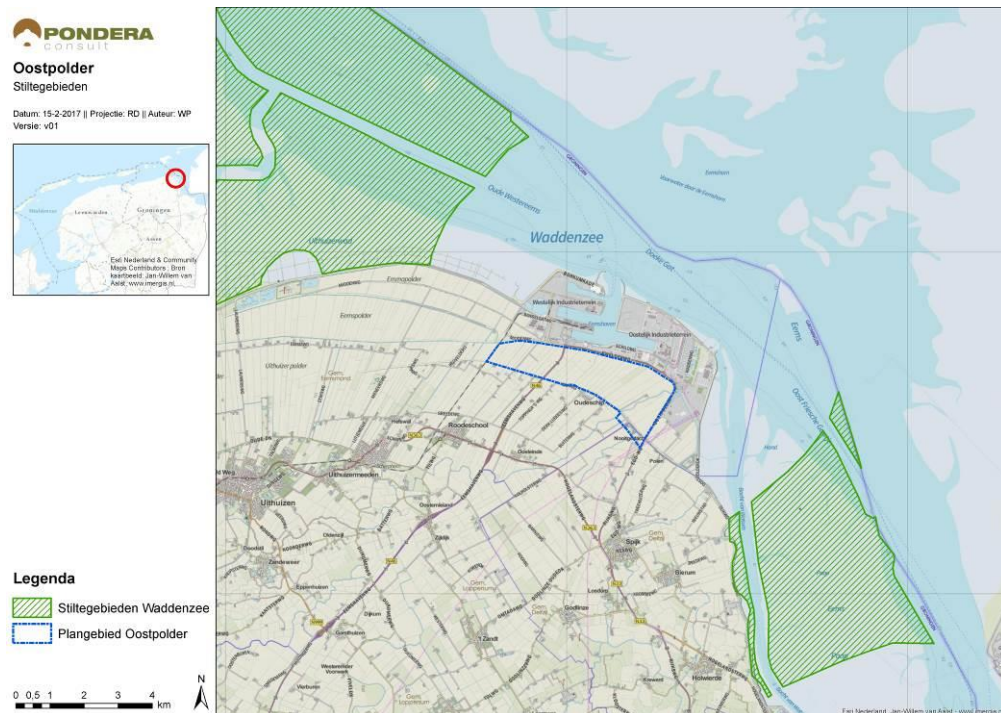
uitgezonderd. Het doel van de aanwijzing als stiltegebied is het weren van verstorende activiteiten in die gebieden als deze activiteiten niet noodzakelijk zijn.

De provincie wil de huidige geluidniveaus in de stiltegebieden en aandachtsgebieden handhaven en verbeteren door:

- maatregelen bij het verlenen van vergunningen en het toetsen van geluid van (spoor)wegen, opstellen van geluidsbelastingkaarten en actieplannen;
- stilte in de afwegingen te betrekken bij beleidsontwikkeling, beheerplannen, vergunningverlening en bij het uitvoeren van activiteiten en projecten op terreinen als ruimtelijk ordening en milieu;
- het belang van stilte onder de aandacht te brengen van andere partijen als gemeenten, (buur-)provincies en belangen- en natuurorganisaties.

Het plangebied windpark Oostpolder ligt buiten het stiltegebied (zie Figuur 2.3).

**Figuur 2.3 Plangebied ten opzichte van het stiltegebied Waddenzee**



### Milieuplan

Het milieuplan is een uitvoeringsplan van de provinciale Omgevingsvisie voor het onderdeel milieu. In het plan staan de acties en maatregelen om tot het resultaat te komen dat de provincie in de Omgevingsvisie voor ogen heeft. Het is de opvolger van het Integraal Milieubeleidsplan en de strategie Gezondheid en Milieu die aan het einde van de looptijd zijn gekomen.

### Omgevingsverordening

In de Omgevingsverordening provincie Groningen 2016 (vastgesteld op 1 juni 2016) staan regels voor de fysieke leefomgeving in de provincie Groningen. In de Omgevingsverordening zijn regels opgenomen over de inhoud van ruimtelijke plannen van gemeenten en waterschappen op het gebied van milieu, water en ruimtelijke ordening. De verordening geeft ook regels voor de plaatsing van nieuwe windturbines en vervanging van bestaande windturbines. De verordening (artikel 2.41.4) schrijft voor dat plaatsing van windturbines alleen is toegestaan binnen de concentratiegebieden op voorwaarde dat:

- de windturbines deel gaan uitmaken van een park- of lijnopstelling; en
- ze geen grotere wicklengte hebben dan twee derde van de ashoogte.

Het plangebied van windpark Oostpolder ligt binnen het concentratiegebied voor windenergie Eemshaven.

### Stiltegebieden

Over stiltegebieden is in de provinciale verordening opgenomen (artikel 5.6) dat het is verboden om in een stiltegebied:

- zonder noodzaak zoveel geluid voort te brengen, te doen of te laten voortbrengen dat de heersende natuurlijke rust in dat gebied kennelijk is of wordt verstoord;
- gebruik te maken van een toestel<sup>9</sup>.

Het plangebied windpark Oostpolder ligt buiten het stiltegebied; aan hiervoor genoemde eisen uit de provinciale verordening is voldaan.

### Ontwikkelingsvisie Eemsdelta

Als gevolg van de vele ontwikkelingen in de Eemsdelta waarbij het gaat om opgaven met een bovengemeentelijke omvang die een sterke onderlinge samenhang hebben de provincie Groningen, de gemeenten Delfzijl, Appingedam, Loppersum en Eemsmond, de waterschappen Noorderzijvest en Hunze en Aa's, de Milieufederatie Groningen, Groningen Seaports en Land- en Tuinbouworganisatie Noord (LTO Noord) de Ontwikkelingsvisie Eemsdelta 2030 vastgesteld (2013). In de ontwikkelingsvisie wordt voor het onderdeel windenergie aangesloten bij het Rijks- en provinciale beleid.

### Beleidskader sanering en opschaling, gebiedsfonds en participatie

Met het beleidskader sanering en opschaling, gebiedsfonds en participatie vraagt de provincie aan de ontwikkelaars van windturbines om een financiële bijdrage te leveren aan een Windfonds, om solitaire (afzonderlijk opgestelde) windturbines in de provincie te verwijderen en om afspraken te maken over de tijdelijkheid van een windpark. Dit fonds is ervoor bedoeld om de lusten en de lasten voor de omgeving evenrediger te verdelen. Op dit moment wordt er nog gewerkt aan de oprichting van het Windfonds.

### Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl

De provincie en gemeenten Delfzijl en Eemsmond hebben gezamenlijk een ruimtelijk en milieu kader voor de verdere planvorming in de Eemshaven en het industriegebied Oosterhorn bij

<sup>9</sup> Onder toestel wordt hier verstaan: door Gedeputeerde Staten als zodanig aangewezen apparaat, dat bestemd of mede bestemd is voor het voortbrengen van geluid en een apparaat dat bij gebruik anders dan met menselijke energie geluidhinder kan veroorzaken, met uitzondering van een luchtvaartuig.



Delfzijl opgesteld. Het uitgangspunt van de structuurvisie is dat de omgevingseffecten van de grote ruimtelijke projecten die onderdeel uitmaken van de structuurvisie individueel en cumulatief passen binnen de beschikbare milieugebruiksruimte. Het plangebied van de uitbreiding van windpark Oosterpolder ligt binnen het plangebied van de Structuurvisie (zie ook Figuur 1.1).

Een deel van de plannen die in de Eemsdelta wordt gerealiseerd zijn plannen voor windenergie. Het beleid voor windenergie is in de Omgevingsvisie en de Omgevingsverordening opgenomen. Het grootste deel van deze taakstelling wordt in de Eemsdelta gerealiseerd; windpark Oostpolder is één van deze windparken.

Uit het MER<sup>10</sup> en de Passende beoordeling<sup>11</sup> voor de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl kwamen knelpunten naar voren voor geluid, externe veiligheid, natuur en geur. Voor de overige aspecten zijn geen knelpunten vastgesteld. Bijvoorbeeld bij archeologie, bodem, water en woon- en werkgebieden is geen sprake van cumulatie, omdat de effecten niet verder reiken dan de locatie waar het plan wordt uitgevoerd. Om effecten binnen aanvaardbare grenzen te houden geeft de structuurvisie een aantal (aanvullende) kaders. Tabel 2.1 vat de kaders voor windparken per aspect samen.

**Tabel 2.1 Samenvatting aanvullende kaders Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl**

Aspect	Extra kader SV Eemsmond-Delfzijl
Geluid	Gezamenlijke windturbines binnen het windpark te toetsen aan de normen van het Activiteitenbesluit
	Om een goede leefomgevingskwaliteit te borgen stelt de ontwerp-Structuurvisie een norm voor cumulatieve geluidbelasting $L_{cum}$ vast tot en met 65 dB op gevels van woningen.
Slagschaduw	Geen aanvullend kader
Veiligheid	Beoordelen volgens handboek risicozonering windturbines. NB voor windturbines op de industrieterreinen Eemshaven en Oosterhorn geldt een aanvullend toetsingskader. Dit is niet van toepassing voor windpark Oostpolder.
Ruimtelijke kwaliteit en landschap	Geen aanvullend kader. De Structuurvisie aanvaardt dat <i>“De ruimte binnen de concentratiegebieden voor windenergie op land is voldoende voor de realisatie van de provinciale taakstelling Wind op Land (855,5 MW in 2020). Uit oogpunt van zuinig en efficiënt ruimtegebruik is geen overcapaciteit binnen de aangewezen gebieden ingebouwd. Dat betekent dat de mogelijkheden om te schuiven binnen de aangewezen gebieden beperkt zijn gelet op de andere functies die zich hier binnen bevinden. Daarmee is ook de mogelijkheid beperkt om te allen tijde voor plaatsingsvormen van de turbines te kiezen in de vorm van zuivere raster- of lijnopstellingen”</i>
Natuur	Geen aanvullende kaders. Het MER voor de Structuurvisie concludeert t.a.v. natuur <i>“Significant negatieve effecten door de toename van het aantal aanvaringslachtoffers door windturbines kunnen uitgesloten worden door bij de uitwerking van individuele projecten rekening te houden met de gevoeligheid van locaties voor de relevante soorten, de mortaliteit</i>

<sup>10</sup> MER Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl, Arcadis, 26 april 2016

<sup>11</sup> Passende beoordeling Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl, Arcadis, 13 december 2016



Aspect	Extra kader SV Eemsmond-Delfzijl
	<i>als gevolg van de bestaande en nieuwe windparken te monitoren en waar nodig aanvullende en passende maatregelen te nemen. Er dient een afstand van 500 meter aangehouden te worden tot het natuurgebied Emmapolder/Ruidhorn. Voor de soorten aalscholver, bruine kiekendief, bontbekplevier, grutto, visdief en noordse stern wordt de 1% mortaliteitsnorm overschreden door het bijplaatsen van windparken in het plangebied. De effecten worden deels beperkt door verplaatsing van de broedkolonies naar de aan te leggen vogeleilanden die verder van de windparken af komen te liggen.”</i>
Gezondheid	De Structuurvisie bevat geen overkoepelend kader of voorschriften voor het thema gezondheid. Aanvullende kaders voor dit thema zijn vertaald/verwerkt in kaders voor geluid, veiligheid, luchtkwaliteit en geur. Voor windprojecten zijn geluid en veiligheid relevant (zie elders in deze tabel).

## 2.6 Gemeentelijk beleid

### Algemeen economisch beleid

De gemeente Eemsmond heeft de laatste jaren geen specifieke beleidsdocumenten inzake het opwekken van energie middels wind opgesteld maar haar beleid laten vastleggen in met de buurgemeenten gemaakte economische rapporten voor economie en arbeidsmarkt. In het algemeen geldt dat de gemeente de ontwikkeling van de windparken op haar grondgebied steunt.

### Windenergie Oostpolder

De raad van de gemeente Eemsmond heeft in 2012 een bestemmingsplan vastgesteld dat de komst van grootschalige glastuinbouw in de Oostpolder planologisch mogelijk zou maken. De provincie heeft haar goedkeuring aan het plan onthouden omdat de economische uitvoerbaarheid niet kon worden aangetoond. De ontwikkeling van glastuinbouw is door de provincie Groningen uit het POP gehaald en hier hoeft daarom geen rekening mee te worden gehouden.

### Gemeente Delfzijl

De gemeente Delfzijl heeft in het kader van haar duurzaamheidsbeleid in 2011 ingestemd met de (verdere) invulling van de windgebieden zoals in het provinciaal omgevingsplan zijn vastgelegd. De gemeente Delfzijl heeft ingestemd met het beleidskader sanering, participatie en Parkfonds Groninger windparken. Dit wordt in nauwe samenwerking met de provincie Groningen verder uitgewerkt.

## 2.7 Conclusie beleidskader

Het plangebied windpark Oostpolder ligt binnen een gebied dat:

- In de SVIR is aangewezen als kansrijk voor windenergie;
- Onderdeel uitmaakt van één van de 11 gebieden die in de SWOL zijn aangewezen voor grootschalige energie;
- Door de provincie is aangemerkt als concentratiegebied voor windenergie, en dat als zodanig is opgenomen in de Omgevingsvisie provincie Groningen 2016 – 2020 en verankerd is in de Omgevingsverordening;

- Door provincie en gemeenten Eemshoek en Delfzijl is opgenomen als één van de windparken in de Structuurvisie Eemshoek – Delfzijl.

## 3 ACHTERGROND LOCATIE

### 3.1.1 Keuze locatie plangebied

De keuze voor de locatie is ingegeven door het ruimtelijk beleid voor windenergie, de provinciale taakstelling voor windenergie en de relatie van de initiatiefnemers met het gebied (grondeigenaren).

Het windpark Oostpolder past binnen het ruimtelijk beleid voor windenergie van het Rijk, provincie Groningen en de regio Eemsmond-Delfzijl<sup>12</sup>. Windpark Oostpolder levert daarnaast een bijdrage aan de provinciale taakstelling van 855,5 MW voor windenergie op land en geeft uitvoering aan het beleid van sanering.

De grondeigenaren in het plangebied willen op deze locatie gezamenlijk een windpark realiseren. Zij worden vertegenwoordigd door de Vereniging Windpark Oostpolder i.o. Vanwege de verbinding met het plangebied (grondeigenaren) vormt voor de Vereniging een andere locatie geen reëel alternatief.

### 3.1.2 Plangebied

De Oostpolder is de polder direct grenzend aan de zuidzijde van het bestaande havengebied Eemshaven. In Figuur 3.1 is het plangebied aangegeven. Het gaat om een gebied met een oppervlakte van circa 620 ha. Het plangebied is een typisch akkerbouwgebied. Gewassen die in het gebied worden geteeld, zijn onder andere aardappelen, bieten, wortels, tarwe en maïs. Tussen de percelen liggen sloten. Het gebied heeft op dit moment een agrarische functie en bestemming en telt één (niet bestemde) woning en één nog in gebruik zijnde boerderij. Aan de noordzijde bevindt zich industriegebied Eemshaven. Hier is zware industrie gevestigd, waaronder energiecentrales en daarnaast staat er een groot aantal windturbines.

Zuidelijk van het plangebied liggen de kernen Koningsoord, Nooitgedacht en Oudeschip. Zuidelijk van de Dijkweg in en rond deze kernen liggen meer agrarische bedrijven. De wegen binnen het plangebied vervullen alleen een lokale functie (ontsluiting van de landbouwkavels en toegang tot schouw van watergangen). Alle wegen zijn ontsloten op de Dijkweg die ten zuiden van het plangebied ligt.

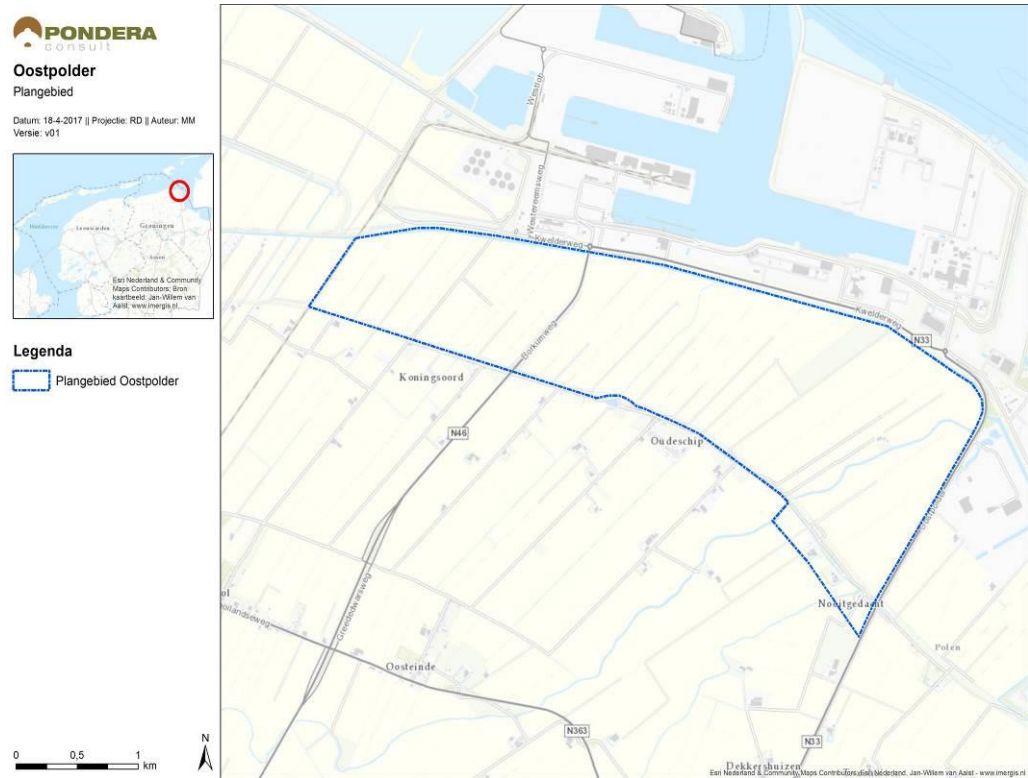
Het gebied wordt begrensd door de Kwelderweg/Binnenbermsloot in het noorden, de goederenspoorweg in het westen, de Dijkweg in het zuiden en de Eemshavenweg (N46) in het oosten. De Waddenzee ligt in het oosten op een afstand van 1,0 km, in het noorden op een afstand van 1,4 km tot 2,2 km en in het noordwesten op een afstand van circa 1,3 km.

Aan de oostzijde bevindt zich Eemshaven Zuidoost. Dit gebied wordt ontwikkeld ten behoeve van industrie en datacenters en maakt onderdeel uit van het concentratiegebied voor grootschalige windenergie Eemshaven. Van en naar de Eemshaven bevindt zich belangrijke nationale energie infrastructuur in de vorm van ondergrondse gasleidingen en bovengrondse hoogspanningsleidingen voor de aan- en afvoer van energie. Ten noordwesten van het

<sup>12</sup> Voor de SWOL, de verschillende omgevingsplannen en omgevingsvisie van de provincie en voor de structuurvisie Eemsmond-Delfzijl zijn planMER'en opgesteld.

windpark bevindt zich het windpark Emmapolder. Ook in de Emmapolder zijn plannen voor uitbreiding van windcapaciteit.

**Figuur 3.1 Plangebied Windpark Oostpolder**



Bron: Pondera Consult

De Waddenzee is op circa 1 km ten oosten van het plangebied het dichtstbijzijnde gelegen beschermde natuurgebied.

Ten zuiden van de Oostpolder bevindt zich woonbebouwing langs de Dijkweg en het dorp Oudeschip. Aan de zuidoost zijde ligt het buurtschap Nooitgedacht en aan de zuidwestzijde buurtschap Koningsoord.

## 4 VOORNEMEN EN ALTERNATIEVEN

### 4.1 Doel voornemen

Het doel van het initiatief is een windpark te realiseren in de Oostpolder op basis van een optimale benutting van het gebied teneinde een zo groot mogelijke bijdrage te leveren aan de provinciale taakstelling van 855,5 MW, met als voorwaarden dat:

- de milieueffecten op de omgeving aanvaardbaar zijn, ook in samenhang met andere windparken en ontwikkelingen;
- het windpark financieel uitvoerbaar is;
- toepassing van windturbines met een vermogen van minimaal circa 2 MW.

De financiële uitvoerbaarheid wordt bepaald door veel variabelen en onzekerheden. Hierdoor is er niet één uitspraak te doen over het benodigde opgestelde vermogen en / of windturbines. Verkenningen uit het verleden laten zien dat er naar verwachting ruimte is voor circa 20 turbines, met vermogens tussen circa 2 MW en 5 MW per windturbine.

#### Hoeveel duurzame energie leveren deze windturbines op?

Het totale opgestelde vermogen van windpark Oostpolder kan uitkomen op circa 85 MW. Het vermogen is afhankelijk van het uiteindelijk te plaatsen windturbintype en kan in de praktijk hoger of lager zijn. Bij die omvang kan met het windpark jaarlijks circa 187 miljoen kWh aan groene energie opgewekt, wat overeenkomt met het equivalent elektriciteitsverbruik van circa 54.000 huishoudens (een gemiddeld huishouden verbruikt circa 3.500 kWh per jaar).

### 4.2 Alternatieven

#### 4.2.1 Uitgangspunten totstandkoming alternatieven

Voor het ontwikkelen van de alternatieven is uitgegaan van maximale invulling van het plangebied met windturbines. Daarmee wordt inzicht verkregen in de (on)mogelijkheden van het gebied. Effecten van windturbines zijn gerelateerd aan de opstelling (de posities) en aan de afmetingen. Hier is bij het ontwerpen van de alternatieven rekening mee gehouden.

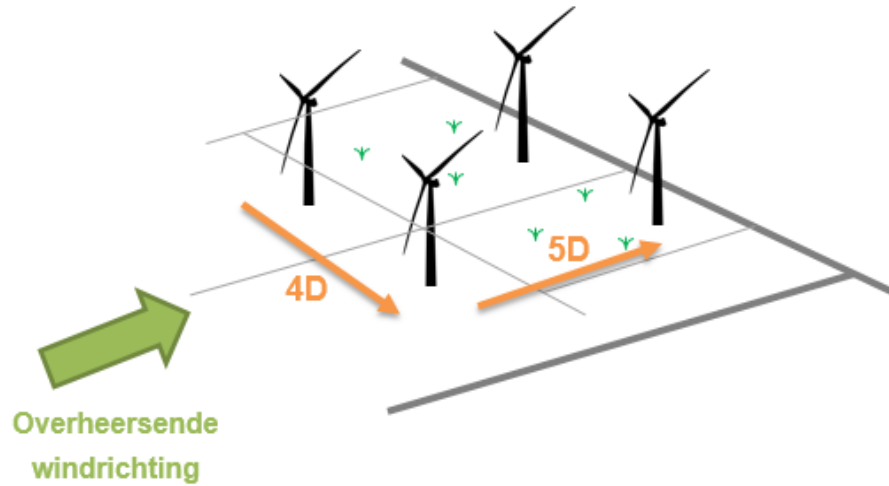
#### Uitgangspunten

Als basis voor het ontwerpen van alternatieven binnen het plangebied is in eerste instantie uitgegaan van de ruimtelijke belemmeringen in het gebied. Een windturbine kan immers niet midden op een weg of woning geplaatst worden. Om effecten op woningen te beperken is een afstand van minimaal 400 meter tot woningen van derden aangehouden.

Omdat windturbines elkaar onderling beïnvloeden moet ook rekening gehouden met de bestaande windturbines. In verband met windafvang (wake-effecten) zijn op voorhand de volgende afstanden aangehouden:

- 4x de rotordiameter van de nieuwe windturbines (4D) haaks op de heersende windrichting; en
- 5x de rotordiameter van de nieuwe windturbines (5D) in de heersende windrichting.

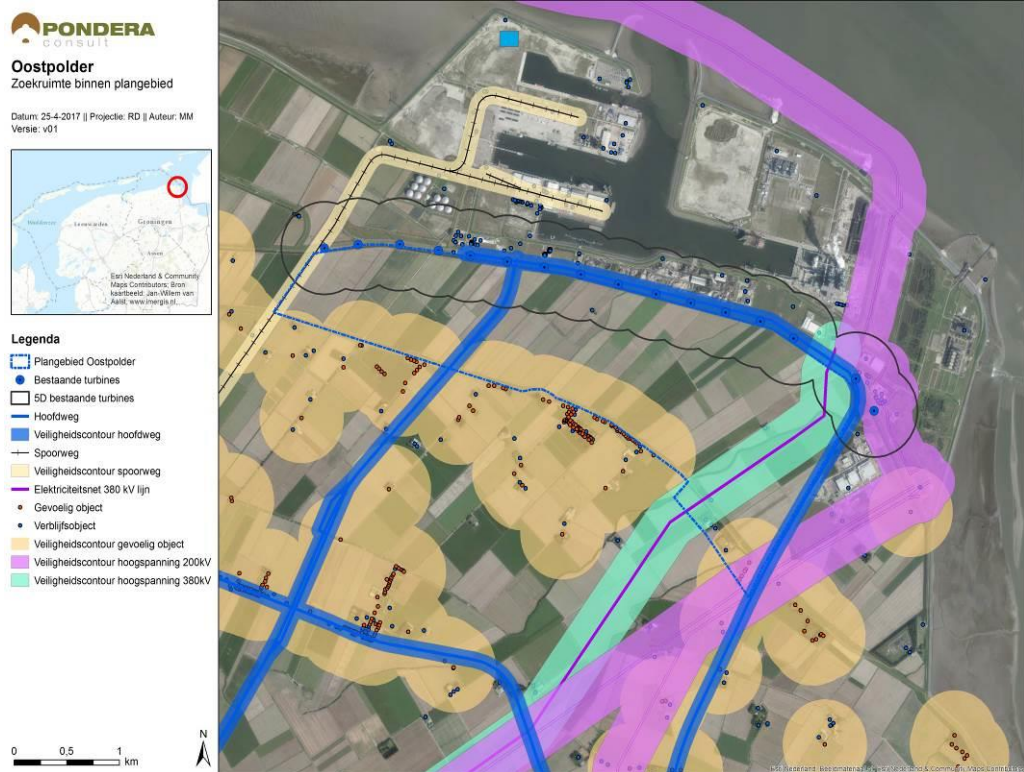
Figuur 4.1 Afstanden tussen windturbines in verband met wake effecten



Bron: Pondera Consult

De oostzijde van het zoekgebied wordt begrenst door de N33. Door het gebied loopt het tracé van de nieuwe 380 kV verbinding. Hierbij wordt waar mogelijk zoveel mogelijk rekening gehouden met de toetsafstanden uit het handboek risicozonering. Plaatsing binnen deze afstanden is overigens niet op voorhand uitgesloten.

Figuur 4.2 Zoekruimte binnen plangebied



Bron: Pondera Consult

### Opstellingsprincipes

Op basis van bovenstaande begrenzingen is gekeken welke ontwerpprincipes toepasbaar zijn op het gebied. In algemene zin geldt dat grote opstellingen in lijnen, clusters of zwermen kunnen worden geplaatst. Gezien de ligging van het gebied is het echter logisch om zoveel mogelijk van één of meerdere lijnen uit te gaan. Uitgangspunten hierbij kunnen zijn:

1. Aansluiten bij de bestaande turbines (de meest zuidelijke lijnopstelling van de Eemshaven);
2. Begrenzen van het windlandschap Eemshaven;
3. Beperken hinder.

#### *Ad 1 Aansluiten bij bestaande windturbines*

In het gebied van de Eemshaven staan al veel windturbines. Het is niet mogelijk op het bestaande raster aan te sluiten vanwege het verschil in schaalgrootte van de nieuwe en de bestaande windturbines. Het meest bepalend voor het zoekgebied van Windpark Oostpolder is de zuidelijke lijnopstelling van de Eemshaven zelf. Deze lijnopstelling van 17 windturbines met een rotordiameter van 82 meter, volgt de rand van de Eemshaven en heeft daardoor een lichte kromming. Door aan te sluiten bij deze bestaande lijn kan mogelijk een herkenbare opstelling worden gecreëerd. Het zal dan gaan om 1 of 2 lijnen die dezelfde kromming laten zien.

#### *Ad 2. Begrenzing windlandschap Eemshaven*

Het gebied van de Eemshaven is in de huidige situatie een woud van windturbines. Door een herkenbare lijn aan de zuidzijde van het concentratiegebied te plaatsen, die duidelijk afwijkt van de achtergelegen windturbines, kan als het ware de begrenzing van het windlandschap Eemshaven gemarkeerd worden. De invulling van het gebied erachter is dan minder beeldbepalend voor het landschap. Dit effect is naar verwachting het duidelijkst bij één lange lijnopstelling met grotere turbintypen.

#### *Ad 3 Beperken hinder*

Onder 'uitgangspunten' is een afstand van 400 meter tot gevoelige objecten genoemd. Hinder kan worden beperkt door de opstelling zoveel mogelijk aan de noordzijde van het plangebied te plaatsen en zo de afstand tot woningen (verder) te vergroten. De mogelijkheden om de afstand tot woningen verder te vergroten zijn en tegelijkertijd voldoende afstand tot de bestaande windturbines ten noorden van het plangebied aan te houden én de windturbines in één lange lijn te plaatsen (om tot een landschappelijk acceptabele opstelling te komen), zijn zeer beperkt.

## 4.2.2 Turbineklassen en referentieturbine

Om de effecten van de toepassing van verschillende afmetingen turbines te bepalen is in het MER ook gekeken naar verschillende turbineklassen. De effecten in een klasse worden bepaald aan de hand van een referentieturbine. Een referentieturbine is een bestaand type windturbine die qua omvang en mogelijke effecten representatief is voor de betreffende klasse; voor geluid wordt uitgegaan van een turbine met een boven gemiddelde geluidbelasting. De keuze voor het toe te passen type windturbine wordt pas later gemaakt (zie Kader 4.1).



Tabel 4.1 Turbineklassen en bijbehorende afmetingen en referentieturbines

Klasse		Afmetingen (meter)		Referentieturbine (worst case)
		Ashoogte	Rotordiameter	
Klein	3 - 4 MW	100-120	< 120	GE 2,5MW: rotordiameter 120 m, ashoogte 120 m
Middel	4 - 6 MW	120-142	< 136	L136 4,0MW: rotordiameter 136 m, ashoogte 135 m
Groot	4 - 6 MW	140-165	< 154	SWT 6,0MW: rotordiameter 154 m, ashoogte 165 m

#### Kader 4.1 Keuze voor een windturbintype

Een selectie of aanbesteding van het merk en type windturbine, dat zal worden toegepast in het windpark, vindt pas plaats na vergunningverlening. Er komen namelijk regelmatig nieuwe turbintypes op de markt, veelal een doorontwikkeling van bestaande types. Rekening houdend met de tijd benodigd voor de vergunningprocedure en de selectie en contractering van aannemers en leveranciers na vergunningverlening, kan er tot enkele jaren zitten tussen het moment van het indienen van een aanvraag om een vergunning en het daadwerkelijk bouwen van de windturbines. Het is dus goed mogelijk dat in de periode tussen het opstellen van het MER, de aanvraag van de vergunning en het moment waarop de keuze voor een turbintype wordt gemaakt er nieuwe windturbintypes op de markt beschikbaar komen. Om een zinvolle aanbesteding te kunnen uitvoeren, rekening houdend met de continue ontwikkelingen in het ontwerp van windturbines, wordt de definitieve keuze voor een windturbine daarom op een later moment gemaakt.

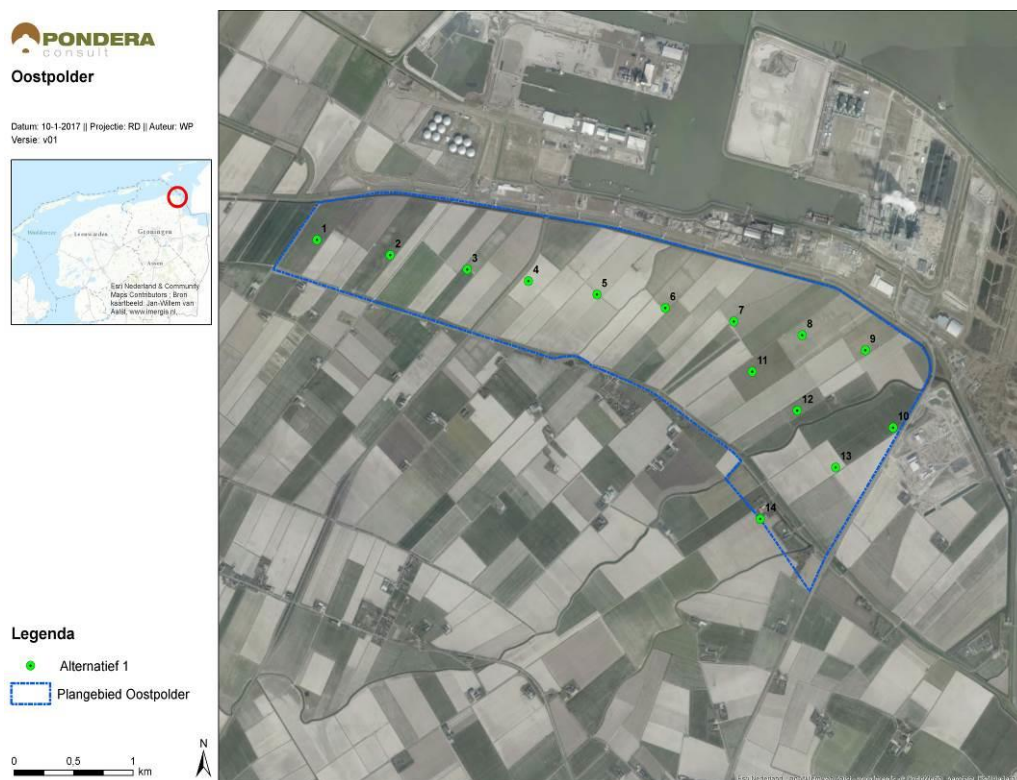
### 4.2.3 Beschrijving alternatieven

De kaarten in deze paragraaf zijn ook in een groter formaat opgenomen in bijlage 3 van dit MER.

#### Alternatief 1

Alternatief 1 bestaat uit 14 turbines van een type uit de grootste turbineklasse met een totaal opgesteld vermogen van ca 60 MW (4 - 6 MW, ashoogte van 140 tot 154 meter en een rotordiameter tot 165 meter). De opstelling bestaat uit 1 lange rij van 9 turbines die zo dicht mogelijk tegen de noordzijde van het plangebied is geplaatst. Daarnaast is er een tweede rij van turbines in het zuidoosten van het plangebied geplaatst die tussen turbine 7 en 8 start en van daaruit met een lichte kromming van de lange lijn wegloopt richting het zuiden. Ten slotte is in het gebied tussen de Kleine Tjariet en de N33 een lijn opstelling van 3 turbines geplaatst die grofweg van zuidwest naar noordoost loopt (parallel aan de 380 kV verbinding) (Figuur 4.3).

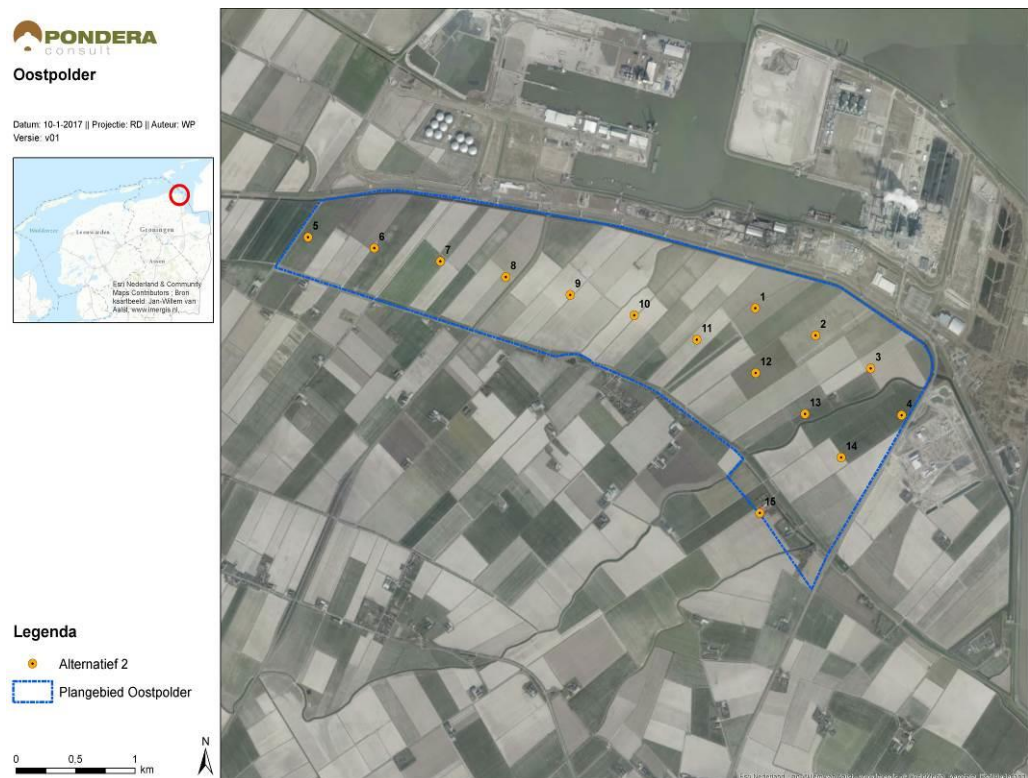
Figuur 4.3 Opstelling alternatief 1



### Alternatief 2

Alternatief 2 bestaat uit 15 turbines van een type uit de middelste turbineklasse met een totaal opgesteld vermogen van ca 65 MW (4-6 MW, ashoogte van 120 tot 142 meter en een rotordiameter tot 135 meter). De opstelling bestaat uit 1 lange rij van 10 turbines die in het midden van het plangebied is geplaatst, op zo groot mogelijke afstand van woonbebouwing van Oudeschip, rekening houdend met voldoende afstand tot de bestaande turbines aan de zuidzijde van de Eemshaven. Daarnaast is er een tweede rij van turbines in de noordoosthoek van het plangebied geplaatst. Ten slotte is in het gebied tussen de Kleine Tjariet en de N33 een lijn opstelling van 3 turbines gerealiseerd, door 1 turbine in de zuidoosthoek van het plangebied te plaatsen. In onderstaande figuur is een weergave van de opstelling gegeven (Figuur 4.4).

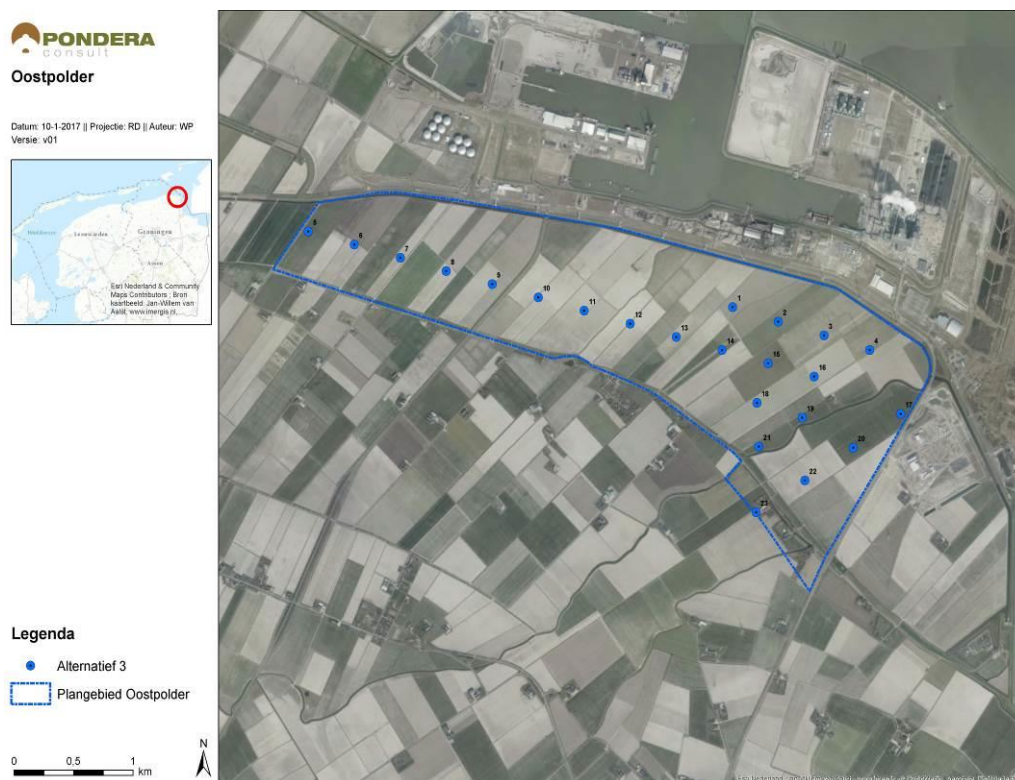
Figuur 4.4 Opstelling alternatief 2



### Alternatief 3

Alternatief 3 bestaat uit 23 turbines van een type uit de kleinste turbineklasse met een totaal opgesteld vermogen van ca 55 MW (3-4 MW, ashoogte van 100 tot 120 meter en een rotordiameter tot 120 meter). De opstelling bestaat uit 1 lange rij van 12 turbines die zo dicht mogelijk tegen de noordzijde van het plangebied is geplaatst, rekening houdend met voldoende afstand tot de bestaande turbines aan de zuidzijde van de Eemshaven. Daarnaast is er een tweede rij van turbines in het noordoosten van het plangebied geplaatst. Het overige deel van de oosthoek van het gebied is opgevuld, rekening houdend met de afstand tot woonbebouwing en infrastructuur in de omgeving (Figuur 4.5).

Figuur 4.5 Opstelling alternatief 3



#### 4.2.4 Referentiesituatie

De referentiesituatie is de huidige situatie inclusief de autonome ontwikkeling.<sup>13</sup> Dit is de situatie zoals het gebied zich ontwikkelt, inclusief ontwikkelingen waarover een besluit genomen is, maar zonder realisatie van het windpark. Deze situatie dient als referentiekader voor de effectbeschrijving.

De ontwikkelingen zoals die beschreven zijn in de Structuurvisie Eemshaven-Delfzijl vallen voor het grootste deel niet onder autonome ontwikkeling, immers hier is nog geen definitief besluit over gevallen. Een aantal onderdelen/projecten van de Structuurvisie ligt wel voor besluitvorming voor. Alleen de op dit moment relevante projecten zijn in deze paragraaf opgenomen.

Binnen het plangebied worden geen andere ontwikkelingen voorzien. De zoekruimte voor glastuinbouw is in de provinciale omgevingsvisie vervallen waardoor de huidige agrarische functie van het plangebied overeenkomt met de referentiesituatie.

Relevante autonome ontwikkelingen voor windpark Oostpolder zijn:

- De 380 kV verbinding vanaf Eemshaven: binnen het plangebied ligt een strook die via een voorbereidingsbesluit (380kV hoogspanningsverbinding Eemshaven-Vierverlaten) is

<sup>13</sup> Autonome ontwikkelingen zijn op zich zelf staande ontwikkelingen die onafhankelijk van het windpark plaatsvinden en waarover al een besluit is genomen (bijvoorbeeld bestemmingsplan of vergunning verleend).

gereserveerd voor de aanleg van een 380kV verbinding. Naar verwachting wordt medio 2017 het MER samen met ontwerp-inpassingsplan en de ontwerpvergunningen ter inzage gelegd. De hoogspanningsverbinding tussen Eemshaven en Vierverlaten wordt geheel bovengronds aangelegd volgens het vastgestelde voorkeursalternatief.<sup>14</sup>

- Dijkverbetering Eemshaven-Delfzijl: versterking en herstel van de zeedijk tussen de Eemshaven en Delfzijl, met daaraan gekoppeld diverse binnendijkse en buitendijkse projecten op het gebied van natuur, recreatie, windenergie en landbouw. Dit project betreft het versterken en aardbevingsbestendig maken van de dijk tussen de Eemshaven en Delfzijl, over een traject van ongeveer 12 km. De drie in dit plan opgenomen windturbines op de dijk maken onderdeel uit van de referentiesituatie (zie hierna onder windenergie).
- Eemshaven Zuidoost: Het bedrijventerrein Eemshaven wordt aan de Zuidoostkant uitgebreid. Het betreft hier een bedrijventerrein waarbij bedrijvigheid en windenergie worden gecombineerd (zie hierna onder windenergie).
- Windenergie: in de omgeving zijn diverse projecten voor windenergie in verschillende stadia van ontwikkeling. De volgende projecten worden als autonome ontwikkeling meegenomen:
  - Windpark Eemshaven Zuid Oost: op de uitbreiding van bedrijventerrein Eemshaven worden 6 windturbines gerealiseerd. In het planMER Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl is rekening gehouden met een specifieke opstelling van 30MW;
  - Windpark Oostpolderdijk: drie windturbines van Innogy op de Oostpolderdijk aan de oostzijde van Eemshaven Zuidoost;
  - Windenergie industrie terrein Oosterhorn: op 15 januari 2017 is het voorontwerp-inpassingsplan Oosterhorn ter visie gegaan. Dit plan bevat ook plaatsingsmogelijkheden voor 18 windturbines;
  - Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding: de plannen voor een windpark ten zuiden van windpark Delfzijl Zuid zijn in vergevorderd stadium, het betreft een gecoördineerde procedure. De uitbreiding bestaat uit 16 windturbines;
- Industrie: door de vestiging van bedrijven op nu nog lege kavels op het industrieterrein (niet alleen Zuidoost) zal de geluidbelasting in het plangebied toenemen, maar niet verder dan de bestaande zonegrens toelaat.
- Heliport: Voor de offshore windparken wil Groningen Seaports voor het vervoer van personeel en gereedschappen een helikopter start- en landingslocatie (een heliport) in de Eemshaven aanleggen. Provinciale Staten van Groningen hebben het Luchthavenbesluit op 6 juli 2016 vastgesteld en de belangrijkste vergunningen zijn afgegeven. De invloed van de heliport op woningen ten zuiden van het plangebied windpark Oostpolder zal verwaarloosbaar zijn (metingen hebben dat al uitgewezen).

<sup>14</sup> Dit is aangegeven in een kamerbrief van 21 december 2016 over de 380 kV hoogspanningsverbinding Eemshaven-Vierverlaten.



Figuur 4.6 Autonome ontwikkelingen nabij plangebied



#### Overige ontwikkelingen

Naast de hierboven genoemde autonome ontwikkelingen spelen er ook andere ontwikkelingen - in diverse stadia van ontwikkeling - in de bredere omgeving van het plangebied. De hieronder genoemde ontwikkelingen maken geen onderdeel uit van de referentiesituatie maar zijn voor de volledigheid hieronder wel opgesomd.

- Kwelderlandschap Marconi Buitendijks: vanwege de grote afstand tot het plangebied Oostpolder is dit project buiten beschouwing gelaten.
- Vaargeulverruiming Eemshaven-Noordzee;
- Windpark Geefswear: het is nog niet bekend hoe het gebied wordt ingericht. Er heeft nog geen besluitvorming plaatsgevonden. Opgemerkt wordt dat de effecten van de diverse toekomstige windprojecten in de concentratiegebieden Eemshaven en Delfzijl in het planMER voor de structuurvisie Eemshaven-Delfzijl zijn beschouwd.

### 4.3 Beschrijving voorgenomen activiteit

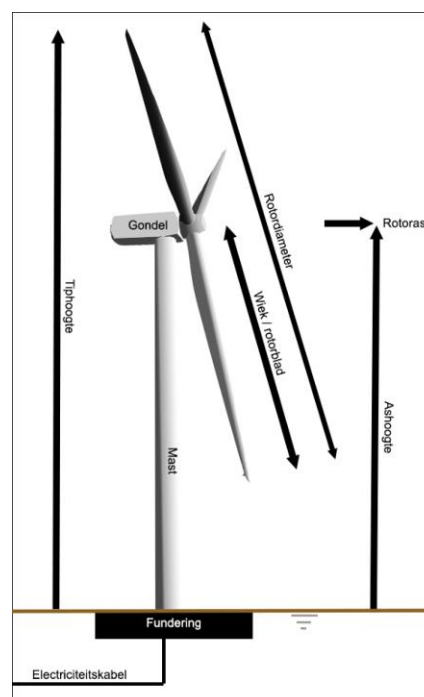
Het voornemen ziet op zowel de bouw van het windpark, wat een periode van ongeveer een jaar in beslag zal nemen, als de exploitatie. Onder de bouw van het windpark wordt naast de realisatie van de windturbines ook alle bijbehorende voorzieningen verstaan, zoals aanpassing van bestaande wegen, aanleg van nieuwe ontsluitingswegen ten behoeve van het windpark, aanvoer van bouwmaterialen, realisatie van kraanopstelplaatsen en de installatie van de kabels. Een windpark heeft na oplevering een technische levensduur van minimaal 20-25 jaar welke door onderhoud en vervanging is te verlengen. Gedurende de exploitatiefase zijn de activiteiten, naast de in bedrijf zijnde windturbines, beperkt tot het periodiek verrichten van inspecties en onderhoud. Het windpark wordt na de exploitatiefase verwijderd. Dit wordt door de provincie vastgelegd (onder andere in een anterieure overeenkomst).

Het totaal geïnstalleerde vermogen van het windpark is afhankelijk van het te kiezen windturbine type en het aantal windturbines, als indicatie is een omvang van ongeveer 60 MW aangehouden. Naast windturbines bevat de voorgenomen activiteit ook de benodigde infrastructuur: opstelplaatsen, toevoerwegen en kabels voor aansluiting op het hoogspanningsnet. Dit is hieronder achtereenvolgens beschreven.

Een windturbine zet de energie uit wind om in elektriciteit door de draaiing van de rotorbladen via een generator. De belangrijkste onderdelen van de windturbine zijn (zie nevenstaand figuur):

- Het fundament: middels het fundament is de windturbine verankerd aan de grond. Ook verlaat de kabel via dit fundament de windturbine. Deze kabel verbindt de windturbine met het transformatorstation;
- De mast, met onderin de mast de transformator die opgewekte elektriciteit naar het spanningsniveau van de kabel brengt, die de elektriciteit verder transporteert;
- De gondel waarin zich de generator (omzetten van de draaiing van de rotorbladen in elektriciteit) bevindt en waar de rotor aan bevestigd wordt;
- Drie rotorbladen.

De aansturing van de windturbine vindt automatisch plaats door een computer. Het functioneren van de windturbine en de prestatie kan op afstand worden gevolgd en indien wenselijk bijgestuurd worden. Het controlesysteem kan een windturbine automatisch stilzetten bij geconstateerde afwijkingen of ongunstige windomstandigheden. De windturbine kan tevens handmatig gestopt worden met de aanwezige start/stop-schakelaar en de diverse aanwezige noodstop-schakelaars.





De windturbines voldoen aan de internationale norm voor windturbines IEC-61400-1. Op grond van deze norm bevat de windturbine diverse veiligheidssystemen om ervoor te zorgen dat bij falen van onderdelen of bij extreme weersomstandigheden de windturbine niet beschadigd. Onder andere bevat de windturbine een remsysteem dat ervoor zorgt dat de rotorbladen uit de wind worden gedraaid bij te hoge windsnelheden. Daarnaast is er een bliksembeveiliging die ervoor zorg draagt dat inslaande bliksem buiten kwetsbare delen van de windturbine naar de grond leidt. Ook kunnen de windturbines uitgerust worden met ijsdetectie (en eventueel preventie) en stilstandsvoorzieningen om ijsafval en slagschaduw hinder te voorkomen.

De meeste windturbines gaan in bedrijf bij windsnelheden van ongeveer 3-5 m/s (2 Beaufort) en gaan uit bedrijf bij windsnelheden tussen de 26- 34 m/s (10-12 Beaufort), de windsnelheid ter hoogte van de rotor is daarbij bepalend. Omdat deze omstandigheden niet afhankelijk zijn van dag of nacht zijn de windturbines in principe, bij voldoende wind, 24 uur per dag en 7 dagen per week in bedrijf (situatie zonder mitigerende maatregelen).

#### 4.3.1 Civiel technische en elektrische infrastructuur

Naast de feitelijke constructie van de windturbines is voor een windpark infrastructuur nodig. Deze infrastructuur bestaat uit civieltechnische en elektrische werken. Civieltechnische werken zijn wegen, funderingen en (kraan)opstelplaatsen voor de constructie en het onderhoud van de windturbines. De elektrische werken bevatten de kabels voor zowel het transport van de elektriciteit en eventuele bouwwerken voor correcte aansluiting op het bestaande elektriciteitsnetwerk. Onder deze bekabeling vallen ook kabels (veelal glasvezel) voor aansluiting van de windturbines op het internet via het SCADA<sup>15</sup> informatiesysteem. Voor correcte inpassing in het elektriciteitsnetwerk zijn bij aansluitpunt(en) op het hoogspanningsnet een transformatorstation en inkoopstations benodigd.

##### Civiel technische infrastructuur

Windturbines bestaan uit meerdere onderdelen van grote afmetingen en worden gebouwd met behulp van grote hijskranen. Voor het transport van de onderdelen en de plaatsing van de hijskraan zijn opstelplaatsen en transportwegen bij elke windturbine nodig. Hiervoor zijn verschillende typen voertuigen nodig en ieder type voertuig stelt weer specifieke eisen met betrekking tot ruimte en ondergrond. De werken bestaan uit zowel vaste werken die tijdens de gehele looptijd van het project aanwezig zijn als tijdelijke werken die alleen tijdens de bouwphase aanwezig zijn. In dit MER is uitgegaan van normale bodemcondities en is een algemene inschatting gegeven van de benodigde bouwwerkzaamheden. In de vergunningfase worden specifiekere tracés en bouwwerkzaamheden uitgewerkt.

##### Vaste werken

Naast de daadwerkelijke windturbines zijn er meerdere vaste werken benodigd voor het functioneren van een windpark:

- Opstelplaatsen voor de kraan ten behoeve van de opbouw van de windturbine en eventueel onderhoud en reparatie;
- Wegen voor transport naar de windturbines vanaf het openbare wegennet;
- De bij de windturbines behorende funderingen.

<sup>15</sup> Het supervisory control and data acquisition (SCADA) is een systeem via het internet waarmee windturbines in realtime kunnen worden gecontroleerd, onderzocht en beheerd.

De opstelplaats blijft ook na de installatie van de windturbine deels gehandhaafd. Fabrikanten en/of verzekeraars garanderen dat de windturbine een minimaal aantal dagen per jaar technisch beschikbaar is en vergoeden eventuele gemiste elektriciteitsproductie. Voorwaarde is wel dat de windturbine te allen tijde bereikbaar is voor eventuele (nood-)reparaties. Hierdoor vallen de opstelplaatsen en transportwegen richting de windturbines onder de permanente infrastructurele werken. Een deel van de opstelplaats en de weg wat enkel tijdens de bouw benodigd is kan tijdelijk verhard worden uitgevoerd. Na de bouw is deze grond weer beschikbaar voor andere doeleinden.

Afhankelijk van het uiteindelijke windturbintype kunnen de dimensies van de opstelplaats en toegangswegen aangepast worden. De grootte van de benodigde opstelplaatsen is sterk afhankelijk van het windturbintype. Voor de grote klasse (4 - 6 MW) is het uitgangspunt een opstelplaats van circa 60 bij 85 meter waarbij er ruimte is voor een uitzwaaiende giek van circa 150 meter. Voor de kleinere klasse (3 - 4 MW) is een opstelplaats van circa 25 bij 45 meter veelal afdoende. Een kleiner onderdeel van de opstelplaats is de fundering van de windturbine zelf. Hiervoor wordt een veelal ronde fundering onder de windturbine gecreëerd van beton en staal. Deze fundering wordt ondersteund met geheide palen.

Samengevat moet er bij elke windturbine een vaste, vlakke opstelplaats te worden gerealiseerd van maximaal 85 bij 60 meter, respectievelijk 25 bij 45 meter, en moeten er vanaf de openbare weg transportwegen van circa 5 meter breed te worden gerealiseerd. De benodigde verharde oppervlakken en de bijbehorende milieueffecten zijn in de relevante aspecthoofdstukken nader belicht.

#### *Tijdelijke werken*

Tijdens de constructiefase kunnen er tijdelijke aanpassingen aan het openbare wegennet rondom de projectlocatie nodig zijn. Deze aanpassingen kunnen nodig zijn voor het veilig uitvoeren van het transport van de benodigde windturbine- en kraanonderdelen. Hierbij valt te denken aan tijdelijke verhardingen rondom scherpe bochten om de benodigde draaicirkel mogelijk te maken. Ook kunnen delen van de opstelplaats enkel benodigd zijn (tijdelijk verhard) tijdens de bouwwerkzaamheden. Door de tijdelijkheid en zeer kleine milieueffecten van deze werkzaamheden zijn deze tijdelijke effecten voor de meeste aspecten in dit MER buiten beschouwing gelaten.

### **4.3.2 Elektrische infrastructuur**

De kabels tussen de windturbines onderling, tussen de windturbines en de inkoop/verdeelsstations en de transformatorstations vormen samen de elektrische infrastructuur die nodig is voor de werking van het windpark. Het tracé van de benodigde ondergrondse kabels is afhankelijk van de uiteindelijk gekozen opstelling. Het tracé zal zoveel mogelijk de bestaande infrastructuur (wegen en dergelijke) volgen, waarbij een zo kort mogelijk tracé wordt nagestreefd en voldoende afstand wordt gehouden tot kwetsbare bestemmingen zoals woningen en scholen.

Er is onderscheid gemaakt in interne en externe werken. Interne werken bestaan uit de elektrische infrastructuur binnen het windpark (tussen de windturbines en de inkoop/verdeelsstations). Externe werken bestaan uit de elektrische infrastructuur die buiten het

plangebied van het windpark ligt en is gelegen tussen de inkoop/verdeelstations en het netwerkstation van de netbeheerder. In de omgeving zijn verschillende hoogspanningsstations aanwezig waar op kan worden aangesloten. De maximale afstand bedraagt 1200 meter, andere mogelijkheden liggen op 300 tot 400 meter. In overleg met de netbeheerder wordt (in een latere fase) besloten op welke station(s) zal worden aangesloten.



## 5 WERKWIJZE EN MILIEUBEOORDELING

### 5.1 Inleiding

Effecten ontstaan door de het uitvoeren van de werkzaamheden, door het ruimtegebruik en door het in gebruik zijn van de windturbines. Dit MER onderzoekt deze effecten tijdens de aanleg, de exploitatie (gebruik, onderhoud, reparaties) en verwijdering van het windpark. De effecten tijdens de aanleg en verwijdering zijn klein vergeleken bij de effecten tijdens de exploitatie. Dit MER richt zich dan ook vooral op de beoordelen van de effecten tijdens de exploitatie. Voor een aantal milieuaspecten, waaronder natuur, zijn ook de effecten tijdens de aanleg beschreven.

#### Plan- en studiegebied

Het plangebied is het gebied waarbinnen Windpark Oostpolder kan worden gerealiseerd. Het is dus de locatie van windturbines en de daarbij horende infrastructuur. Het studiegebied is het gebied waarbinnen de milieugevolgen zijn onderzocht. De omvang van het studiegebied verschilt per milieuaspect en is over het algemeen groter dan het plangebied. Per milieuaspect is het studiegebied aangegeven.

#### Referentiesituatie

De beoordeling van de effecten van de verschillende varianten vindt plaats ten opzichte van een referentiesituatie. Deze bestaat uit de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen. Hierbij bestaat de referentiesituatie uit een toekomst waarin het windpark niet wordt gerealiseerd. Autonome ontwikkelingen zijn ontwikkelingen waarover al een besluit is genomen. In paragraaf 5.3 is de referentiesituatie beschreven.

### 5.2 Beoordelingskader

In dit MER is op basis van regelgeving en beleid een beoordelingskader ontwikkeld waarmee de effecten van de alternatieven beoordeeld zijn. De effecten zijn per milieuaspect beschreven aan de hand van beoordelingscriteria. Tabel 5.1 geeft per milieuaspect welke criteria zijn gebruikt en de wijze waarop de effecten zijn beschreven en beoordeeld (kwantitatief en/of kwalitatief). Dit is in hoofdstukken 6 tot en met 13 per thema toegelicht.

Tabel 5.1 Beoordelingsaspecten en –criteria MER Windpark Oostpolder

Aspecten	Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Geluid	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aantal geluidgevoelige objecten binnen de <math>L_{den}</math> 47 dB en tussen de <math>L_{den}</math> 47 dB en <math>L_{den}</math> 42 dB contour</li> <li>- Aantal gehinderden (toename)</li> <li>- Cumulatie van geluid*</li> </ul>	Kwantitatief en kwalitatief
Slagschaduw	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het aantal woningen binnen drie Slagschaduwduurcontouren (0, 5 en 15 uur)</li> </ul>	Kwantitatief
Flora en fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschermd gebieden (Natura 2000, NNN)</li> <li>- Beschermd soorten (vogels, vleermuizen, habitattypen)</li> </ul>	Kwalitatief en kwantitatief
Cultuurhistorie en archeologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beïnvloeding cultuurhistorische waarden</li> <li>- Aantasting archeologische waarden</li> </ul>	Kwalitatief

Aspecten	Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Landschap	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aansluiting op landschappelijke structuren, waaronder openheid</li> <li>- Herkenbaarheid opstelling (als zelfstandige opstelling)</li> <li>- Interferentie / samenhang met andere windinitiatieven of andere hoge elementen</li> <li>- Invloed op visuele rust, zichtbaarheid en openheid</li> </ul>	Kwalitatief
Waterhuishouding	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grondwater</li> <li>- Oppervlaktewater</li> <li>- Hemelwaterafvoer</li> </ul>	Kwalitatief
Bodem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bodemkwaliteit</li> </ul>	kwalitatief
Veiligheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bebouwing</li> <li>- Verkeer en vervoer (lucht, weg, water, rail)</li> <li>- Industrie</li> <li>- Leidingen en kabels (onder-/bovengronds)</li> <li>- Straalpaden</li> <li>- Defensieradar</li> </ul>	Kwantitatief, afstand tot objecten en infrastructuur
Elektriciteits-opbrengst	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektriciteitsproductie</li> <li>- Parkeffect op bestaande windturbines</li> <li>- CO<sub>2</sub>-emissie reductie</li> <li>- NO<sub>x</sub>-emissie reductie</li> <li>- SO<sub>2</sub>-emissie reductie</li> </ul>	Kwantitatief, in kWh/jaar Kwantitatief in percentage Kwantitatief, in ton/jaar Kwantitatief, in ton/jaar Kwantitatief, in ton/jaar
Ruimtegebruik	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oppervlaktebeslag windturbines en bijbehorende werken</li> </ul>	Kwantitatief in ha

\* Dit criterium is ten opzichte van het beoordelingskader aangepast om de effectbeoordeling in lijn met de structuurvisie uit te voeren. In de NRD was – vooruitlopend op de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl - beoordeling van geluid aan de hand van een GES-score opgenomen als beoordelingscriterium. De structuurvisie heeft de GES-score vertaald naar een maximale geluidbelasting door verschillende geluidsoorten (Lcum) waaraan moet worden getoetst.

De effectbeoordeling is kwalitatief en kwantitatief: waar mogelijk en zinvol wordt het met cijfers onderbouwd. Indien het niet mogelijk of zinvol is om de effecten te kwantificeren, is de beschrijving kwalitatief. De effecten zijn per milieuaspect beoordeeld aan de hand van de criteria in Tabel 5.1. Soms is dit een harde parameterwaarde die wettelijk is aangewezen als een norm (getal), bijvoorbeeld de voorkeursgrenswaarde voor geluidhinder. Soms zijn parameters geen hard getal of norm, en zijn deze herleid uit het voorgenomen beleid. Voor sommige aspecten is naast de wettelijke norm, ook naar effecten onder de norm gekeken, voorbeelden hiervan zijn geluid en slagschaduw.

Naast effecten tijdens de gebruiksfase wordt ook aandacht besteed aan effecten tijdens de aanlegfase. Ook is, waar van toepassing, aangegeven of cumulatie kan optreden.

### Gezondheid

Het aspect gezondheid is niet als apart thema opgenomen.<sup>16</sup> De effecten op mensen komen aan bod door onderzoek te doen naar geluid, slagschaduw beneden en boven de wettelijke norm en naar landschap.

### Aardbevingen

In het noorden van Groningen treden periodiek aardbevingen<sup>17</sup> op die gerelateerd zijn aan de aardgaswinning. Aardbevingen worden veroorzaakt door verplaatsingen in het grondmassief op grote diepte. Windturbines hebben geen invloed op de kans op het optreden van of op de zwaarte van deze aardbevingen. Windturbines dienen te voldoen aan veiligheidsnormen. Onderdeel van deze veiligheidsnormen is om rekening te houden met gebieden die mogelijk aardbevingsgevoelig zijn. Indien een gebied als aardbevingsgevoelig is aangeduid, dan dient in de berekeningen van het ontwerp van de windturbines gekeken te worden of de optredende krachten van een volgens het beleid mogelijke zwaarte van aardbeving significant is in vergelijking met de krachten waar al mee gerekend is. Het kunnen optreden van aardbevingen kan aanleiding zijn voor het stellen van (extra) eisen voor de fundering van windturbines, maar heeft geen invloed op de locatiekeuze of inrichting van het plangebied. Het MER bevat daarom geen apart beoordelingscriterium voor aardbevingen, maar volstaat met een korte toelichting op dit onderwerp in het hoofdstuk over veiligheid (paragraaf 12.1.1).

### Schaal voor effectbeoordeling

Om de effecten van de inrichtingsalternatieven per aspect te kunnen vergelijken, worden deze op basis van een + / - schaal beoordeeld ten opzichte van de referentievariant. Hiervoor wordt de beoordelingsschaal gebruikt, zoals weergegeven in Tabel 5.2. De beoordeling wordt gemotiveerd.

Tabel 5.2 Beoordelingsschaal MER Windpark Oostpolder

Score		Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
--	Negatief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering
-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie
+	Licht positief	Het voornemen leidt tot een merkbare positieve verandering
++	Positief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare positieve verandering

Indien de effecten marginaal zijn, wordt dit in de voorkomende gevallen aangeduid met 0/+ (marginaal positief) of 0/- (marginaal negatief).

### Leemten in kennis en evaluatie

In hoofdstuk 17 is aangegeven welke leemten in kennis er zijn geconstateerd en wat hun betekenis is voor de besluitvorming. Voor leemten in kennis die van belangrijke betekenis zijn, wordt een monitoring programma opgesteld waarmee kan worden bepaald of de gemeten

<sup>16</sup> De beschikbare resultaten laten geen definitieve conclusies toe waar het gaat om de gevolgen van windturbinegeluid op slaap. Ook voor andere directe gezondheidseffecten op de gezondheid is geen bewijs. Dit blijkt uit literatuuronderzoek van het RIVM. Windturbines: invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden. GGD informatieblad medische milieukunde, update 2013. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) RIVM rapport 2000000001/2013.

<sup>17</sup> Het kunnen optreden van aardbevingen leidt tot ontwerpeisen voor de fundering van windturbines maar heeft geen invloed op de locatiekeuze of inrichting.



effecten overeenkomen met de in het MER voorspelde effecten en of andere of aanvullende maatregelen nodig zijn om de effecten te beperken. Deze monitoringsgegevens kunnen tevens worden gebruikt voor de evaluatie van de besluitvorming tijdens of na afloop van de activiteiten van Windpark Oostpolder.

## 6 GELUID

### 6.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

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. Op basis hiervan zijn relaties gelegd tussen de hinderbeleving en de blootstelling aan geluidsniveaus. Dit zijn dosis-effectrelaties waarbij met de mate van blootstelling een bepaalde mate van effect gepaard gaat. Deze relaties vormen de basis voor de geluidwetgeving in Nederland (zie paragraaf 6.1.1).

Dit hoofdstuk is gebaseerd op het akoestisch onderzoek dat is opgenomen in bijlage 4. Daarin zijn de uitgangspunten van het akoestisch onderzoek opgenomen.

#### 6.1.1 Regelgeving geluid in Nederland

##### *Het Activiteitenbesluit*

Het Activiteitenbesluit (Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer, Barim) 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, waaronder woningen van derden en kwetsbare locaties zoals scholen en ziekenhuizen worden verstaan. De  $L_{den}$  (Engels: *Level day-evening-night*) is een maat om de (gemiddelde) geluidbelasting door omgevingslawaai uit te drukken. Hierbij wordt de geluidbelasting die optreedt gedurende de nacht en de avond zwaarder meegewogen dan geluid overdag. In het algemeen kan gesteld worden dat wanneer aan de norm van  $L_{den} = 47$  dB kan worden voldaan, ook wordt voldaan aan de norm van  $L_{night} = 41$  dB.

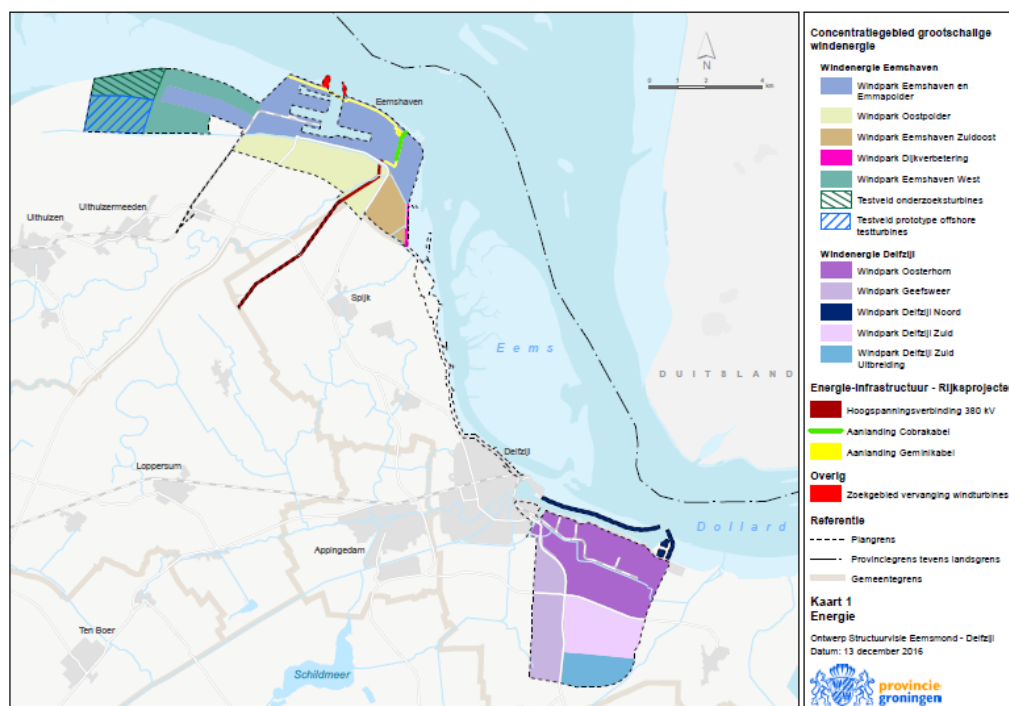
Voor toetsing aan de geluidnormen in het Activiteitenbesluit hoeft er enkel rekening te worden gehouden met de bestaande turbines met een vergunning van na 2011. Bij de cumulatie van andere geluidbronnen worden de turbines met een vergunning van vóór 2011 wel betrokken.

Cumulatie met andere bronnen is beschouwd als er sprake is van blootstelling aan meer dan één geluidbron conform de rekenregels uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines (Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4). Hier is de industrie, het wegverkeer en het railverkeer significant. De methode berekent de gecumuleerde geluidbelasting rekening houdend met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen.

##### *Structuurvisie Eemsmond – Delfzijl*

In aanvulling op het wettelijk kader schrijft de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl voor dat windparken als planologische eenheid moeten worden getoetst aan de normen van het Activiteitenbesluit. Windpark Oostpolder wordt in de structuurvisie als één windpark gezien (zie ook Figuur 6.1).

Figuur 6.1 Concentratiegebieden grootschalige windenergie



De Structuurvisie Eemshaven-Delfzijl stelt ook kaders voor de beoordeling van geluid van windparken en voor de cumulatie van geluid van diverse geluidbronnen. Voor de cumulatieve geluidbelasting ( $L_{cum}$ ) gaat het om een norm voor tot en met 65 dB op gevels van woningen. Voor woningen die worden blootgesteld aan een cumulatief geluidsniveau van 66 tot en met 70 dB zijn mogelijk (aanvullende) isolatiemaatregelen nodig. Voor woningen die worden blootgesteld aan een  $L_{cum}$  hoger dan 70 dB is het uitgangspunt dat deze moeten worden geamoveerd.

#### Laagfrequent geluid

In het Besluit 'wijziging milieuregels windturbinen' (2010) is voor windturbinen de norm voor de geluidbelasting buiten aan de gevel gesteld op  $L_{den} = 47$  dB. Bij deze normen is uitgegaan van windturbinegeluid en de mate van hinderlijkheid die wordt ervaren op basis van empirisch onderzoek. Daarbij is ook rekening gehouden met het optreden van laagfrequent geluid, dat altijd een onderdeel van het geluidsspectrum van windturbinegeluid is. Nederland heeft geen specifieke vastgestelde norm voor laagfrequent geluid waaraan moet worden getoetst.

### Kader 6.1 Laagfrequent geluid

Het bereik van het menselijk gehoor ligt tussen 20 en 20.000 Hertz (Hz). Geluid onder de 100 Hz is voor veel mensen moeilijker te horen. Laagfrequent geluid is geluid met een frequentie beneden 200 Hz. Bijna alle geluidbronnen produceren (ook) laagfrequent geluid. In de meeste gevallen wordt dit overstemd door hoger frequent geluid en dus niet als zodanig gehoord. Het is meestal mechanisch gegeneerd geluid. Laagfrequent geluid wordt op verschillende manieren opgewekt. Bekende bronnen zijn gasturbines, transformatoren, wegverkeer en windturbines.

Laagfrequent geluid dempt door gevels en op grotere afstand minder uit dan normaal geluid, op meer dan 5 kilometer afstand van sterke geluidbronnen blijft alleen laagfrequent geluid over. Ook kan in woningen en gebouwen versterking van het geluid ontstaan (zogenaamde 'resonantie'). Er is geen Nederlandse wettelijke norm voor laagfrequent geluid van windturbine, de wettelijk norm van  $L_{den}=47$  dB houdt hier rekening met laagfrequent geluid. In Denemarken geldt sinds januari 2012 een aparte geluidnorm van 20dB (A) voor laag frequent geluid. In enkele projecten, zoals Windpark Lage Weide is getoetst aan de Deense norm voor laagfrequent geluid en hieruit blijkt dat met toepassing van de  $L_{den}=47$  dB norm ook afdoende bescherming tegen laagfrequent geluid wordt geboden.

Bron: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), factsheet laag frequent geluid, juni 2013

Het RIVM heeft op verzoek van de GGD'en<sup>18</sup> de invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden door windturbines onderzocht<sup>19</sup>. Hierin wordt gesproken over het laagfrequente geluid vanwege windturbines en dat er geen bewijs bestaat dat dit een factor van belang is. Er is geen aparte beoordeling nodig bovenop de bescherming die de A-gewogen normstelling op basis van dosis-effectrelatie reeds biedt. De mate van bescherming en de normering worden eveneens beschouwd in een literatuuronderzoek<sup>20</sup> naar laagfrequent geluid van windturbines van RVO (voorheen Agentschap NL). Ook hier zijn geen aanwijzingen dat het aandeel laagfrequent geluid een bijzondere dan wel belangrijke rol speelt. De Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu concludeert in een brief<sup>21</sup> over laagfrequent geluid het volgende: *"Laagfrequent geluid draagt inderdaad voor een klein deel bij in de hinderervaring van windturbinegeluid. Echter, deze hinder acht ik op een verantwoorde manier voldoende beperkt door de huidige norm."* Onderzoek naar specifiek laagfrequent geluid is voor windpark Oostpolder dan ook niet verder beschouwd.

#### Stiltegebieden

Over stiltegebieden is in de provinciale verordening opgenomen (artikel 5.6) dat het is verboden om in een stiltegebied:

- zonder noodzaak zoveel geluid voort te brengen, te doen of te laten voortbrengen dat de heersende natuurlijke rust in dat gebied kennelijk is of wordt verstoord;
- gebruik te maken van een toestel<sup>22</sup>.

<sup>18</sup> GGD staat voor Gemeentelijke of Gemeenschappelijke Gezondheidsdienst. De GGD'en vormen een landelijk dekkend netwerk.

<sup>19</sup> Windturbines: invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden, GGD Informatieblad medische milieukunde Update 2013; RIVM rapport 200000001/2013.

<sup>20</sup> Literatuuronderzoek laagfrequent geluid windturbines, LBP Sight in opdracht van Agentschap NL, projectnummer DENB 138006 september 2013.

<sup>21</sup> <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2014/04/01/laagfrequent-geluid-van-windturbines.html>

<sup>22</sup> Onder toestel wordt hier verstaan: door Gedeputeerde Staten als zodanig aangewezen apparaat, dat bestemd of mede bestemd is voor het voortbrengen van geluid en een apparaat dat bij gebruik anders dan met menselijke energie geluidhinder kan veroorzaken, met uitzondering van een luchtvaartuig.

Het beleid definieert geen geluidswaarde waaraan moet worden voldaan.

### 6.1.2 Bepaling geluideffecten

Om de geluideffecten van de alternatieven van windpark Oostpolder in kaart te brengen is een akoestisch onderzoek uitgevoerd (zie bijlage 4). Hierbij is met behulp van een akoestisch rekenmodel (*Geomilieu*®) de totale geluidproductie van alle windturbines van het windpark berekend en zijn de geluideffecten op de omgeving inzichtelijk gemaakt. Factoren die bij de berekening van het geluid van belang zijn bestaan uit:

- De bronsterkte van de windturbines (hoeveel geluid maakt de turbine?);
- De plaatsing van de turbines ten opzichte van geluidgevoelige objecten;
- De aard van de omgeving (hoeveel wordt het geluid afgeschermd en gereflecteerd);
- Het windklimaat op de locatie op basis van KNMI-data.

In het akoestische model zijn 24 referentietoetspunten gedefinieerd, vooral ter plaatse van de gevoelige bestemmingen in het gebied rondom de locatie van het windpark.<sup>23</sup> Deze toetspunten staan in Tabel 6.1. De positie van de woningen zijn gebaseerd op het BAG bestand (Basisregistratie Adressen en Gebouwen).

Tabel 6.1 Toetspunten

Toetspunt	Omschrijving	Toetspunt	Omschrijving
1	Goliathspad 3	13	Dijkweg 51
2	Dwarsweg 14a	14	Dijkweg 43
3	Dwarsweg 6	15	Dijkweg 7
4	Dwarsweg 2	16	Oostpolderweg 27 <sup>1)</sup>
5	Polderdwarsweg 6 <sup>1)</sup>	17	Oostpolderweg 25 <sup>1)</sup>
6	Klaas Wiersumweg 10	18	Oostpolderweg 23 <sup>1)</sup>
7	Dijkweg 107	19	Oostpolderweg 21 <sup>1)</sup>
8	Toppinga's-weg 12	20	Oostpolderweg 19
9	Dijkweg 99	21	Oostpolder 7
10	Dijkweg 95	22	Oostpolder 6
11	Dijkweg 89	23	Dijkweg 2 <sup>1)</sup>
12	Derk Luddesweg 23	24	Dijkweg 14

1) Deze woning is betrokken bij de inrichting en hoeft daarom niet te worden getoetst aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Het toetspunt wordt ter informatie wel bij de berekeningen betrokken.

#### *Gekozen windturbintype voor berekeningen*

Elk type windturbine is uniek als geluidbron. De sterkte van de bron - de geluidemissie - verschilt per type turbine. Om de geluidbelasting te kunnen berekenen moet er een turbine in het rekenmodel worden ingevoerd (hierna 'de referentieturbine'). Als referentieturbines is gekozen voor een turbintype waarvan de geluidproductie, vergeleken met andere turbintypes binnen dezelfde klasse (range aan ashoogte en rotordiameter), relatief hoog is. Hierdoor wordt de bovengemiddelde geluidbelasting van de alternatieven in beeld gebracht. Dit biedt inzicht in

<sup>23</sup> Buiten de referentietoetspunten zijn nog andere toetspunten opgenomen in het rekenmodel, de invoergegevens en de rekenresultaten zijn opgenomen in de bijlagen van het akoestisch onderzoek.

de beschikbare geluidruimte in het gebied en maakt knelpunten inzichtelijk. Tabel 6.2 geeft een overzicht van de gehanteerde referentieturbines en de bijbehorende afmetingen.

**Tabel 6.2 Gehanteerde referentieturbine en afmetingen**

Alternatief	Turbinetype	Rotordiameter	Ashoogte
Alternatief 1	Siemens SWT 6.0-154	154 meter	165 meter
Alternatief 2	Lagerwey L136-4.0MW	136 meter	135 meter
Alternatief 3	GE 2.5-120	120 meter	120 meter

### 6.1.3 Beoordelingskader

Op basis van het voorgaande is het volgende beoordelingskader gehanteerd voor geluid (Tabel 6.3).

**Tabel 6.3 Beoordelingskader**

Beoordelingscriteria geluid	
Aantal geluidgevoelige objecten binnen de $L_{den}$ 47 dB en tussen de $L_{den}$ 47 dB en $L_{den}$ 42 dB contour	Kwantitatief
Aantal gehinderden	Kwantitatief
Cumulatie van geluid*	Kwantitatief
Stiltegebieden	Kwantitatief

Het criterium met betrekking tot cumulatie van geluid is ten opzichte van het beoordelingskader zoals opgenomen in de notitie reikwijdte en detailniveau aangepast om de effectbeoordeling in lijn met de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl uit te voeren. In de NRD is de beoordeling van geluid aan de hand van een GES-score opgenomen als beoordelingscriterium. De Structuurvisie vertaalt de GES-score naar een maximale geluidbelasting door verschillende geluidsoorten ( $L_{cum}$ ) waaraan moet worden getoetst.

De Nederlandse norm voor geluid van windturbines houdt rekening met het laagfrequent geluid (zie ook paragraaf 6.1.1); laagfrequent geluid wordt niet apart onderzocht. Er is geen apart beoordelingscriterium voor laagfrequent geluid opgenomen.

#### *Toekenning scores*

De effecten van de verschillende alternatieven worden vergeleken met de referentiesituatie. In onderstaande tabel is de toekenning van de scores weergegeven.

**Tabel 6.4 Beoordelingsschaal**

Score	Oordeel ten opzicht van de referentiesituatie
--	Verslechtering / negatieve gevolgen
-	Lichte verslechtering / lichte negatieve gevolgen
0	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie
+	Lichte verbetering / lichte positieve effecten
++	Verbetering / positieve effecten

## 6.2 Referentiesituatie

De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie en autonome ontwikkeling.

### Huidige situatie

Windpark Oostpolder zal worden gerealiseerd ten zuiden van het geluidgezoneerde industrieterrein Eemshaven. Dichtbij liggen de dorpen/buurtschappen Oudeschild (circa 650 m tot dichtstbijzijnde turbine), Koningsoord (500 m), Nooitgedacht (500 m), en op grotere afstand Roodeschool (circa 2,5 km) en Oosteinde (2,8 km).

In en rond het plangebied zijn circa 95 bestaande windturbines, verdeeld over verschillende windparken en enkele solitaire (losstaande) turbines. In de huidige situatie is geluidemissie aanwezig van deze windturbines, vanuit het industrieterrein rondom de Eemshaven (onder andere de Eemscentrale), Eemshaven Zuidoost fase 1, vanuit het elektriciteitsverdeelstation ten oosten en de Gasunielocatie ten zuiden van het plangebied. Ook weg- en spoorverkeer dragen bij aan de geluidsbelasting van het gebied.

### Autonome ontwikkelingen

Voor geluid zijn autonome ontwikkelingen vooral relevant voor de cumulatieve geluidbelasting. Relevante autonome ontwikkeling zijn de windturbines die onderdeel uitmaken van Eemshaven Zuidoost en Oostpolderdijk.

## 6.3 Beoordeling effecten per alternatief

### 6.3.1 Effecten per alternatief

Tabel 6.5 geeft de rekenresultaten van de jaargemiddelde geluidniveaus  $L_{night}$  en  $L_{den}$ . De  $L_{den}$  is het tijdgewogen gemiddelde van:

- Het jaargemiddelde geluidniveau in de dag  $L_{day}$ ;
- Het jaargemiddelde geluidniveau in de avond  $L_{even}$  vermeerderd met 5 dB;
- Het jaargemiddelde geluidniveau in de nacht  $L_{night}$  vermeerderd met 10 dB.

Tabel 6.5 Jaargemiddelde geluidniveaus van de alternatieven en de gehanteerde referentieturbine

Nr.	Alt 1 SWT 6.0-154		Alt 2 Lagerwey L136-4.0MW		Alt 3 GE 2.5-120	
	$L_{NIGHT}$	$L_{DEN}$	$L_{NIGHT}$	$L_{DEN}$	$L_{NIGHT}$	$L_{DEN}$
1	39	46	37	43	40	46
2	37	43	35	41	37	43
3	37	43	34	41	36	43
4	39	46	37	43	39	45
5 <sup>1)</sup>	44	50	41	48	43	49
6	44	50	41	47	44	50
7	43	50	40	47	44	50
8	43	49	40	46	44	50
9	43	49	40	46	44	50
10	43	49	40	46	44	50



11	<b>43</b>	<b>49</b>	40	47	<b>44</b>	<b>50</b>
12	<b>43</b>	<b>49</b>	41	47	<b>44</b>	<b>51</b>
13	<b>43</b>	<b>49</b>	41	47	<b>45</b>	<b>51</b>
14	<b>43</b>	<b>49</b>	41	47	<b>45</b>	<b>51</b>
15	<b>43</b>	<b>50</b>	41	47	<b>45</b>	<b>51</b>
16 <sup>1)</sup>	51	57	50	56	53	59
17 <sup>1)</sup>	53	59	52	58	54	60
18 <sup>1)</sup>	50	57	49	56	50	57
19 <sup>1)</sup>	47	53	44	50	46	52
20	<b>43</b>	<b>49</b>	39	46	<b>43</b>	<b>49</b>
21	40	46	36	42	39	45
22	38	45	35	41	38	44
23 <sup>1)</sup>	48	54	46	52	50	57
24	<b>46</b>	<b>52</b>	<b>42</b>	<b>48</b>	<b>44</b>	<b>51</b>

1) Deze woning is betrokken bij de inrichting en hoeft niet te worden getoetst aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Het toetspunt wordt ter informatie wel bij de berekeningen betrokken.

De resultaten laten zien dat voor de drie alternatieven geldt dat bij diverse woningen van derden (woningen welke bij de inrichting worden betrokken niet meegerekend) niet aan de geluidnorm  $L_{den}=47$  dB en  $L_{night}=41$  dB wordt voldaan. De **vetgedrukte** waarden in Tabel 6.5 laten de overschrijdingen zien. Om te voldoen aan de wettelijke norm zijn mitigerende maatregelen nodig. Voor de beoordeling van de geluidbelasting is vooral de situatie die (minimaal) voldoet aan de wettelijke norm relevant (immers, deze situatie waarin niet aan de geluidnorm wordt voldaan zal zich in praktijk niet voordoen). Daarom is hierna eerst de situatie waarin aan de wettelijke norm wordt voldaan in beeld gebracht.

### 6.3.2 Mitigerende maatregelen

De geluidberekeningen (zonder mitigatie) laten zien dat er voor alle alternatieven mitigerende maatregelen nodig zijn om aan de wettelijke norm te kunnen voldoen. Maatregelen om de geluidbelasting op woningen te verminderen zijn:

1. Toepassen van stiller type windturbine;
2. Toepassen van geluidmodi, dat wil zeggen dat de snelheid van de rotorbladen beperkt wordt waardoor de geluidproductie afneemt;
3. Vergroten van de afstand tussen de windturbine(s) en de woning(en)/geluidgevoelige object.

Voor geluid geldt dat met de eerste twee mitigerende maatregelen vrijwel altijd aan de wettelijke norm kan worden voldaan. Het plaatsen van turbines op grotere afstand en/of laten vervallen van turbines is in dit MER niet als mogelijke mitigerende maatregel meegenomen.

De geluidbelasting van een windturbintype met een bovengemiddelde geluidemissie is op punten dusdanig hoog dat het toepassen van geluidmodi tot (te) grote verliezen van de elektriciteitsopbrengst leidt. Daarom is ervoor gekozen om eerst te onderzoeken of toepassing van een stille(re) turbintype voldoende oplossing biedt. En zo nodig aanvullende mitigerende maatregelen te bepalen.

*Maatregel: toepassing stillere referentieturbines*

De gehanteerde stillere referentieturbines staan in Tabel 6.6.<sup>24</sup> De geluidbelasting op basis van deze stillere turbines zijn opgenomen in Tabel 6.7. Hieruit blijkt dat met toepassing van een stiller turbintype voor alternatief er geen overschrijding van de norm is, voor alternatieven 1 en 3 zijn nog wel extra maatregelen (geluidmodi) nodig.

**Tabel 6.6 Mitigerende maatregel: stillere referentieturbine en afmetingen**

Alternatief	Turbintype	Rotordiameter	Ashoogte
Alternatief 1	Enercon E-141 EP4	141 meter	165 meter
Alternatief 2	Enercon E-126 EP4	126 meter	135 meter
Alternatief 3	Enercon E-103 EP2	103 meter	120 meter

**Tabel 6.7 Jaargemiddelde geluidniveaus alternatieven (maatregel: toepassing stillere turbine)**

Nr.	Alt 1b Enercon E-141 EP4		Alt 2b Enercon E-126 EP4		Alt 3b Enercon E-103 EP2	
	$L_{NIGHT}$	$L_{DEN}$	$L_{NIGHT}$	$L_{DEN}$	$L_{NIGHT}$	$L_{DEN}$
1	37	43	36	42	38	44
2	34	41	34	40	35	42
3	34	40	34	40	35	41
4	37	43	36	43	37	43
5 <sup>1)</sup>	41	47	40	46	41	47
6	41	47	40	46	<b>42</b>	<b>49</b>
7	40	47	40	46	<b>42</b>	<b>48</b>
8	40	46	39	45	<b>42</b>	<b>48</b>
9	40	46	39	45	<b>42</b>	<b>48</b>
10	40	46	39	46	<b>42</b>	<b>48</b>
11	40	46	39	46	<b>42</b>	<b>49</b>
12	40	46	40	46	<b>43</b>	<b>49</b>
13	40	46	40	46	<b>43</b>	<b>49</b>
14	40	47	40	46	<b>43</b>	<b>49</b>
15	41	47	40	46	<b>43</b>	<b>49</b>
16 <sup>1)</sup>	48	55	49	55	51	57
17 <sup>1)</sup>	50	56	51	57	52	58
18 <sup>1)</sup>	48	54	48	55	49	55
19 <sup>1)</sup>	44	50	42	49	44	51
20	40	47	38	45	41	47
21	37	44	36	42	37	44
22	36	42	34	41	36	42
23 <sup>1)</sup>	45	51	45	51	48	55
24	<b>43</b>	<b>49</b>	41	47	<b>42</b>	<b>49</b>

<sup>24</sup> In het akoestisch onderzoek behorend bij dit MER zijn de alternatieven doorgerekend met een stillere turbines aangeduid als alternatieven 1b, 2b en 3b.

*Maatregel: toepassing geluidmodi*

Voor alternatieven 1 en 3 zijn naast toepassing van een stiller turbintype nog geluidmodi nodig om aan de wettelijke norm te voldoen. De rekenresultaten in Tabel 6.8 laten de geluidbelasting op de referentietoetspunten zien met toepassing van stillere turbintypen en voor alternatief 1 en 3 aanvullende geluidvoorzieningen. Voor alternatief 1 zijn voor twee turbines in de nachtperiode (23:00-7:00 uur) geluidvoorzieningen nodig. Voor alternatief 3 gaat het om geluidvoorzieningen voor 17 turbines in de dag en avondperiode om voor 19 turbines in de nachtperiode. Meer informatie over deze maatregelen voor de doorgerekende windturbintypen is te vinden in het akoestisch onderzoek (bijlage 4).

**Tabel 6.8 Rekenresultaten alternatieven met stillere turbine én geluidvoorzieningen.**

Nr.	Adres	jaargemiddeld geluidniveau WP Oostpolder [dB]					
		Alternatief 1		Alternatief 2		Alternatief 3	
		<i>L<sub>NIGHT</sub></i>	<i>L<sub>DEN</sub></i>	<i>L<sub>NIGHT</sub></i>	<i>L<sub>DEN</sub></i>	<i>L<sub>NIGHT</sub></i>	<i>L<sub>DEN</sub></i>
1	Goliathspad 3	37	43	36	42	37	44
2	Dwarsweg 14a	34	41	34	40	35	41
3	Dwarsweg 6	34	40	34	40	34	40
4	Dwarsweg 2	37	43	36	43	36	43
5	Polderdwarsweg 6 <sup>1)</sup>	41	47	40	46	40	47
6	Klaas Wiersumweg 10	41	47	40	46	41	47
7	Dijkweg 107	40	47	40	46	41	47
8	Toppinga's weg 12	39	46	39	45	41	47
9	Dijkweg 99	39	46	39	45	41	47
10	Dijkweg 95	39	46	39	46	41	47
11	Dijkweg 89	38	45	39	46	41	47
12	Derk Luddesweg 23	38	45	40	46	41	47
13	Dijkweg 51	39	45	40	46	41	47
14	Dijkweg 43	39	46	40	46	41	47
15	Dijkweg 7	40	46	40	46	40	47
16	Oostpolderweg 27 <sup>1)</sup>	47	53	49	55	49	56
17	Oostpolderweg 25 <sup>1)</sup>	48	55	51	57	50	57
18	Oostpolderweg 23 <sup>1)</sup>	46	52	48	55	47	53
19	Oostpolderweg 21 <sup>1)</sup>	43	49	42	49	42	49
20	Oostpolderweg 19	40	47	38	45	39	46
21	Oostpolderweg 7	37	44	36	42	36	43
22	Oostpolderweg 6	36	42	34	41	35	41
23	Dijkweg 2 <sup>1)</sup>	45	51	45	51	47	53
24	Dijkweg 14	40	47	41	47	41	47

1) Deze woning is betrokken bij de inrichting en dient derhalve niet te worden getoetst aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Het toetspunt wordt ter informatie wel bij de berekeningen betrokken.

### 6.3.3 Cumulatie met nabij gelegen windturbines

In en rond het plangebied bevinden zich circa 95 bestaande windturbines. Daarnaast zijn er negen windturbines onderdeel van de autonome ontwikkeling van het gebied, in de inrichtingen Windpark Eemshaven Zuid Oost en Windpark Oostpolderdijk.

#### Artikel 3.14a, tweede lid Activiteitenbesluit

Bij de toepassing van artikel 3.14a, tweede lid van het Activiteitenbesluit, wordt geen rekening gehouden met een windturbine of een combinatie van windturbines die behoort tot een andere inrichting waarvoor onmiddellijk voorafgaand aan het tijdstip van inwerkingtreding van dat artikel een vergunning in werking en onherroepelijk was. Dit overgangsrecht (Activiteitenbesluit artikel 3.14a, vijfde lid) geldt voor windturbines met een vergunning van voor 1 januari 2011. Voor de toetsing aan het Activiteitenbesluit worden daarom enkel de turbines beschouwd, welke zijn vergund ná 2011 of onderdeel zijn van de autonome ontwikkeling van het gebied.

Tabel 6.14 geeft de cumulatieve geluidbelasting voor de referentie situatie en voor de alternatieven inclusief maatregelen om aan de wettelijk geluidnorm voor windturbines te voldoen (dus stillere turbine en geluidbeperkende voorzieningen voor alternatieven 1 en 3). De berekening van de gecumuleerde geluidbelasting met nabij gelegen windturbines is uitgevoerd voor:

- de windturbine met een vergunning van ná 2011 (in de tabel aangeduid met >2011);
- alle nabij gelegen windturbines (dus ook met een vergunning van voor 2011) en de windparken Eemshaven Zuid Oost en Oostpolderdijk (in de tabel aangeduid met totaal).

Tabel 6.9 Cumulatieve geluidbelasting (met stillere turbine en geluidbeperkende voorzieningen voor alternatieven 1 en 3)

Nr.	Referentie		Alternatief 1		Alternatief 2		Alternatief 3	
	>2011	Totaal	>2011	Totaal	>2011	Totaal	>2011	Totaal
1	46	53	48	53	47	53	48	54
2	39	49	43	49	43	49	43	49
3	36	45	42	46	42	46	42	46
4	37	45	44	47	44	47	44	47
5 <sup>1)</sup>	38	46	48	50	47	49	47	49
6	39	47	48	50	47	49	48	50
7	39	46	47	49	47	49	48	50
8	39	45	47	49	46	48	48	49
9	39	45	47	49	46	48	48	49
10	39	45	46	48	46	48	48	49
11	39	45	46	48	47	49	48	49
12	38	45	46	48	47	49	48	49
13	38	45	46	48	47	49	48	49
14	38	45	46	48	47	49	48	49
15	39	45	47	49	47	49	48	49
16 <sup>1)</sup>	44	48	55	55	56	56	56	56
17 <sup>1)</sup>	47	54	56	57	57	57	57	57

18 <sup>1)</sup>	45	56	54	56	55	56	53	56
19 <sup>1)</sup>	46	59	52	59	50	59	51	59
20	48	51	50	52	49	52	50	52
21	57	57	57	57	57	57	57	57
22	50	57	51	57	51	57	51	57
23 <sup>1)</sup>	46	51	52	53	52	53	54	54
24	45	53	49	54	49	54	49	54

### 6.3.4 Aantal gehinderden

Voor de effectbeoordeling is ook gekeken naar de geluidbelasting onder de norm; dit is gedaan voor de vergelijking van de alternatieven. De geluidbelasting van hoger dan 37 dB is gekozen omdat daaronder de bijdrage van het windpark aan het aantal gehinderden niet meer significant is. Hierbij is uitgegaan van de geluidbelasting van de bestaande windturbines (ook met vergunning van voor 2011), de autonome ontwikkeling en het toekomstige windpark. De (bedrijfs)woningen van de initiatiefnemers zijn hierbij buiten beschouwing gelaten, dit omdat uit onderzoek door TNO blijkt dat mensen geen hinder door het geluid van turbine(s) waarnemen als men economisch mee profiteert van de turbine(s)<sup>25</sup>.

Per alternatief is, voor de referentiesituatie en voor de alternatieven van windpark Oostpolder die aan de wettelijke norm voldoet (dus met de benodigde mitigerende maatregelen voor windpark Oostpolder), binnen verschillende geluidcontouren het aantal woningen bepaald (Tabel 6.10). En op basis daarvan is het aantal gehinderden geschat (Tabel 6.11).

Te zien is dat zowel in de referentiesituatie als in de verschillende alternatieven een totaal 161 woningen een geluidbelasting van meer dan  $L_{den} = 37$  dB ontvangt, dit aantal wijzigt niet. De verdeling van het aantal woningen per contour verandert wel. Te zien is dat er een duidelijke 'verschuiving' optreedt van woningen naar contouren met een hogere geluidbelasting. De toename van het aantal woningen met een geluidbelasting van meer dan  $L_{den} 47$  dB is het grootst voor alternatief 3.<sup>26</sup> Daarom is alternatief 3 als negatief (--) gescoord, en alternatieven 1 en 2 als licht negatief (-)

**Tabel 6.10 Aantal woningen binnen verschillende geluidcontouren (op basis van een stille turbine, en geluidvoorzieningen voor alternatieven 1 en 3)**

Criterium	Referentie	Alternatief		
		1	2	3
Aantal woningen met geluidbelasting $L_{den} > 47$ dB	23	71	75	102
Aantal woningen met geluidbelasting $42 < L_{den} \leq 47$ dB	111	79	73	47
Aantal woningen met geluidbelasting $37 < L_{den} \leq 42$ dB	27	11	13	12
<b>Totaal aantal woningen met geluidbelasting</b>	<b>161</b>	<b>161</b>	<b>161</b>	<b>161</b>

<sup>25</sup> TNO rapport 2008-D-R1051/B, Hinder door geluid van windturbines.

<sup>26</sup> Omdat het hier om de totale geluidbelasting van de bestaande windturbines (ook na 2011), de autonome ontwikkeling (windturbines Zuidoost en Oostpolderdijk), en windpark Oostpolder gaat kan de totale geluidbelasting hoger zijn dan  $L_{den} 47$  dB.

Op basis van de dosis-hinderrelatie uit het TNO rapport “Hinder door geluid van windturbines”, d.d. oktober 2008, kenmerk 2008-D-R1051/B” en de aanname van 2,2 personen per huishouden<sup>27</sup> is voor de verschillende geluidniveaus bepaald hoeveel mensen gehinderd (kunnen) worden door het geluid van de windturbine. Het resultaat is samengevat in Tabel 6.11. Ondanks dat het aantal woningen in de Lden > 47 dB contour voor alternatief 3 duidelijk hoger is dan in alternatieven 1 en 2 ligt de toename van het aantal geschatte gehinderden voor de alternatieven tussen de 20 en 24 personen. Dit is niet onderscheidend en voor alle alternatieven als licht negatief beoordeeld.

**Tabel 6.11 Schatting totaal aantal gehinderden per alternatief (op basis van een stille turbine, en geluidvoorzieningen voor alternatieven 1 en 3)**

Criterium	Referentie	Alternatief		
		1	2	3
Totaal aantal gehinderden*	45	66	65	69
Toename aantal gehinderden*	0	21	20	24

\* Schatting, gebaseerd op aanname van 2,2 personen per huishouden en de dosis-hinderrelatie uit TNO rapport “Hinder door geluid van windturbines”, d.d. oktober 2008, kenmerk 2008-D-R1051/B.

**Tabel 6.12 Beoordeling geluid windturbines (inclusief bestaande windturbines, autonome ontwikkeling en met mitigerende maatregelen voor Windpark Oostpolder)**

Criteria	1	2	3
Aantal geluidgevoelige objecten binnen de Lden 47 dB* en tussen de Lden 47 dB en Lden 42 dB contour	-	-	--
Toename aantal gehinderden	-	-	-

### 6.3.5 Cumulatie met andere geluidbronnen

Cumulatie met andere bronnen kan optreden als er sprake is van blootstelling aan meer dan één geluidbron. Voor de cumulatieve geluidbelasting zijn geen wettelijke normen van kracht. De Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl geeft een kader voor de beoordeling van de cumulatie van geluid van diverse geluidbronnen. Voor de cumulatieve geluidbelasting ( $L_{cum}$ ) is dit een waarde tot en met 65 dB op gevels van woningen en voor woningen die worden blootgesteld aan een cumulatief geluidsniveau van 66 tot en met 70 dB zijn mogelijk (aanvullende) isolatiemaatregelen nodig. Voor woningen die worden blootgesteld aan een  $L_{cum}$  hoger dan 70 dB is het uitgangspunt uit de structuurvisie dat deze moeten worden geamoveerd.

Met de cumulatieve rekenmethode uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines is de gecumuleerde geluidbelasting berekend, daarbij wordt rekening gehouden met de verschillende mate van hinderlijkheid van de diverse geluidbronnen. Tabel 6.14 geeft de cumulatieve geluidbelasting<sup>28</sup> voor de referentie situatie en voor de alternatieven, inclusief de voor de

<sup>27</sup> <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl2114-Huishoudens.html?i=15-12>, 9 juni 2015

<sup>28</sup> Hierbij zijn alle windturbines meegenomen (dus ook met een vergunning van voor 2011). Voor meer informatie over de betrokken andere geluidsbronnen wordt verwezen naar bijbehorende achtergrondrapport.

alternatieven benodigde maatregelen om aan de wettelijk geluidnorm voor windturbines te voldoen (dus stillere turbine en geluidvoorzieningen voor alternatieven 1 en 3).

Voor de leesbaarheid van de tabel is (ook) met kleur aangegeven of de  $L_{cum}$  wel/niet voldoet aan de waarden zoals opgenomen in de ontwerp Structuurvisie Eemsmoond-Delfzijl (Tabel 6.13).

Tabel 6.13 Toetswaarden  $L_{cum}$  ontwerp Structuurvisie Eemsmoond-Delfzijl

$L_{cum}$	Structuurvisie	Kleur in tabel
$\leq 65$	Voldoet	Lichtgroen
66 t/m 70	Isolatiemaatregelen	Geel
$> 70$	Amoveren	Oranje

Tabel 6.14 Cumulatieve geluidbelasting van de verschillende geluidbronnen

	Referentie $L_{cum}$	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3
1	68	68	68	68
2	61	61	61	61
3	56	57	57	57
4	58	59	58	58
5 <sup>1)</sup>	59	61	61	61
6	60	62	62	62
7	61	63	62	63
8	60	62	61	62
9	61	62	62	62
10	61	62	62	63
11	61	62	62	63
12	63	63	63	64
13	61	62	62	62
14	61	62	62	63
15	61	62	62	63
16 <sup>1)</sup>	61	70	72	72
17 <sup>1)</sup>	69	73	74	74
18 <sup>1)</sup>	72	72	72	72
19 <sup>1)</sup>	77	77	77	77
20	64	65	65	65
21	75	75	75	75
22	74	74	74	74
23 <sup>1)</sup>	65	67	67	69
24	68	69	68	68

1) Deze woning is betrokken bij de inrichting

De tabel laat zien dat er in de referentiesituatie al sprake is van een cumulatieve geluidbelasting van meer dan 65 dB en van meer dan 70 dB. De berekening laat ook zien dat windpark



Oostpolder op een aantal toetspunten leidt tot een (lichte) toename van de gecumuleerde geluidbelasting. De cumulatieve geluidbelasting van de alternatieven is weinig onderscheidend, omdat er sprake is van een lichte verslechtering van de akoestische kwaliteit is dit voor de drie alternatieven als licht negatief (-) beoordeeld (Tabel 6.15).

Tabel 6.15 Beoordeling cumulatieve geluidbelasting met andere geluidsbronnen

criterium	1	2	3
Cumulatieve geluidbelasting	-	-	-

### 6.3.6 Stiltegebied

Delen van de Waddenzee zijn in de provinciale Omgevingsverordening aangewezen als stiltegebied. De geluidzones van de industrieterreinen van Delfzijl en Eemsmond en de vaargeulen zijn hiervan uitgezonderd (zie Figuur 2.3). De afstand van windpark Oostpolder tot de grens van het stiltegebied is ruim 3 km. Uit de akoestische beoordeling blijkt dat de  $L_{den}$  47 dB contouren van de drie alternatieven ruim binnen het industrieterrein liggen en niet over de Waddenzee reiken. Figuur 6.2 laat de  $L_{den}$  47 dB contour van alternatief 3 zien, dit is de contour zónder mitigerende maatregelen (geen stillere turbine en geen geluidmodi). De contouren van alternatief 1 en alternatief 2 reiken minder ver dan de geluidcontour van alternatief 3.

Figuur 6.2 Lden 47 dB contour alternatief 3 (zonder mitigerende maatregelen)



Windpark Oostpolder heeft geen gevolgen voor het stiltegebied, dit is voor alle alternatieven als neutraal beoordeeld (Tabel 6.16).

Tabel 6.16 Beoordeling gevolgen stiltegebied

Criterion	1	2	3
Stiltegebied	0	0	0

## 6.4 Effecten aanlegfase en netaansluiting

### 6.4.1 Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase (gedurende circa 1 jaar) zullen werkzaamheden voor de bouw van het windturbinepark geluid kunnen produceren, maar dit is van tijdelijke aard. Te denken valt aan het heien van de turbinefundatie en het vrachtverkeer voor het aanleveren van grond en onderdelen voor de windturbines. De geluidbelasting van de aanlegfase zal niet onderscheidend zijn voor de verschillende alternatieven.

### 6.4.2 Netaansluiting

De netaansluiting is niet van invloed op de geluideffecten van de opstellingsalternatieven.

## 6.5 Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling

Uit de berekeningen volgt dat de geluidbelasting van een windturbintype met een bovengemiddelde geluidemissie dusdanig hoog is, dat het toepassen van geluidmodi (dat wil zeggen dat de snelheid van de rotorbladen beperken waardoor de geluidproductie verminderd wordt) tot (te) grote verliezen van de elektriciteitsopbrengst leidt. Toepassing van een stille(re) turbintype biedt voor alternatief 2 al voldoende oplossing om aan de wettelijke norm te kunnen voldoen. Voor alternatieven 1 en 3 zijn nog aanvullende maatregelen nodig in de vorm van geluidmodi, deze hebben wel gevolgen voor de elektriciteitsopbrengst. Met deze mitigerende maatregelen kunnen de alternatieven aan de wettelijke norm voldoen.

### *Totale geluidbelasting windturbines*

In de nabij omgeving zijn al veel windturbines aanwezig en zijn diverse plannen voor windenergie in ontwikkeling. Daarom is ook gekeken naar de totale geluidbelasting afkomstig van de windturbines, daarbij zijn ook de windturbines met een vergunning van voor 2011 en de autonome windprojecten (Zuidoost en Oostpolderdijk) meegenomen. Woningen behorend bij het initiatief zijn buiten beschouwing gelaten. Er is geen toename van het totaal aantal woningen met een geluidbelasting van meer dan  $L_{den} = 37$  dB, maar er treedt wel een duidelijke 'verschuiving' op van woningen naar contouren met een hogere geluidbelasting. De toename van het aantal woningen met een geluidbelasting van meer dan  $L_{den} 47$  dB is het grootst voor alternatief 3.<sup>29</sup> Daarom is alternatief 3 als negatief (--) gescoord, en alternatieven 1 en 2 als licht negatief (-). Dit verschil komt niet tot uiting in het (totaal) aantal gehinderden per alternatief, dit ligt tussen de 20 en 24 personen, en is als niet onderscheidend voor de alternatieven beschouwd.

### *Cumulatie met andere geluidbronnen*

Door de aanwezigheid van o.a. industrie, verkeer en andere geluidsbronnen is er in de referentiesituatie op punten al sprake van een cumulatieve geluidbelasting van meer dan 65 dB en van meer dan 70 dB. Windpark Oostpolder leidt op een aantal toetspunten tot een (lichte) toename van de gecumuleerde geluidbelasting. De cumulatieve geluidbelasting van de alternatieven is weinig onderscheidend, omdat er sprake is van een lichte verslechtering van de akoestische kwaliteit is dit voor de drie alternatieven als licht negatief (-) beoordeeld.

<sup>29</sup> Omdat het hier om de totale geluidbelasting van de bestaande windturbines (ook na 2011), de autonome ontwikkeling (windturbines Zuidoost en Oostpolderdijk), en windpark Oostpolder gaat kan de totale geluidbelasting hoger zijn dan  $L_{den} 47$  dB.

*Stiltegebied*

Vanwege de afstand tot het stiltegebied heeft Windpark Oostpolder geen effect, de geluidcontouren van de alternatieven reiken niet tot de Waddenzee.

*Samenvatting*

Tabel 6.17 geeft de effectbeoordeling van de alternatieven. De scores zijn gebaseerd op de situatie waarbij Windpark aan de wettelijke norm voldoet, dus met toepassing van een stiller turbinetype en met toepassing van geluidmodi voor alternatieven 1 en 3.

**Tabel 6.17 Samenvatting effectbeoordeling geluid**

<b>Criteria*</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Aantal geluidgevoelige objecten binnen de Lden 47 dB en tussen de Lden 47 dB en Lden 42 dB contour	-	-	--
Aantal gehinderden (toename)	-	-	-
Cumulatieve geluidbelasting	-	-	-
Stiltegebied	0	0	0

\*op basis van een stiller turbinetype en waar nodig geluidmodi



## 7 SLAGSCHADUW

### 7.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

#### 7.1.1 Regelgeving slagschaduw

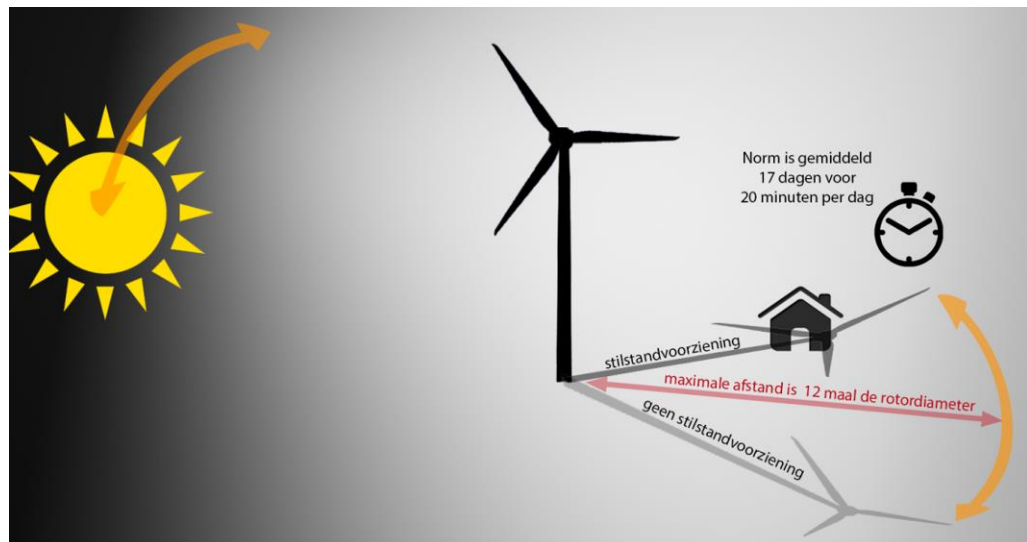
De draaiende rotorbladen van windturbines kunnen een bewegende schaduw op hun omgeving werpen. Deze 'slagschaduw' kan onder bepaalde omstandigheden als hinderlijk worden ervaren. De mate van hinder wordt onder meer bepaald door de frequentie en de intensiteit van de flikkering en de blootstellingsduur. Daarbij zijn de afstand tot de turbines, de stand en aanwezigheid van de zon en het al dan niet draaien van de windturbines bepalende aspecten.

De frequentie (flikkerfrequentie) van de slagschaduw is van invloed op de hinderlijkheid van de slagschaduw. In het Activiteitenbesluit is gesteld dat flikkerfrequenties (aantal schaduwbladen per minuut) tussen 2,5 en 14 Hz als zeer hinderlijk worden ervaren. De windturbines in de onderzochte klassen hebben een lager toerental, waardoor dergelijke flikkering niet optreedt.

#### *Activiteitenbesluit en Rarim*

In het Activiteitenbesluit wordt als norm gesteld dat een maximale slagschaduwduur van 20 minuten per dag gedurende gemiddeld 17 dagen per jaar acceptabel is. Uit de Regeling Algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Rarim) volgt dat windturbines een automatische stilstandvoorziening dienen te bezitten indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten (veelal woningen), voor zover de afstand tussen de woningen of andere gevoelige bestemmingen minder dan 12 maal de rotordiameter bedraagt en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag slagschaduw kan optreden.

**Figuur 7.1 Schematische weergave slagschaduw en werking norm**



#### *Structuurvisie Eemsmond – Delfzijl*

De Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl geeft geen aanvullende kaders voor windparken voor slagschaduw.

### 7.1.2 Bepaling duur slagschaduw

Op basis van de maximale afmetingen van de turbineklassen, de gang van de zon en een minimale zonhoogte van vijf graden, zijn de dagen en tijden berekend waarop slagschaduw kan optreden. De gang van de zon is voor alle dagen van het jaar bepaald met een astronomisch rekenmodel waarbij rekening is gehouden met de betreffende locatie (noorderbreedte en oosterlengte) op de aarde. De potentiële hinderduur is een theoretisch maximum. Hieruit is de verwachte hinderduur berekend door het toepassen van correcties. Als gevolg van deze correcties is de verwachte hinderduur aanmerkelijk korter dan de potentiële hinderduur.

Bij de beoordeling van slagschaduw is geen rekening gehouden met obstakels in de omgeving die zich kunnen bevinden tussen de windturbines en de toetsobjecten. In de praktijk kunnen er zich daarnaast nog locatie specifieke beplanting en gebouwen bevinden die de slagschaduw beperken. Een dergelijk detailniveau is hier niet meegenomen. De hoeveelheid slagschaduw is daarmee 'worst case' bepaald.

Van de alternatieven zijn de schaduwduren ter hoogte van woningen in het omliggende gebied berekend met het programma WindPro. In bijlage 4 is het onderzoek naar slagschaduw opgenomen. De afmetingen die zijn gehanteerd staan in Tabel 7.1:

Tabel 7.1 Gehanteerde turbintypes en ashoogte

Alternatief	Rotordiameter	Ashoogte
Alternatief 1	154	165
Alternatief 2	136	135
Alternatief 3	120	120

Dit zijn de maximale afmetingen behorende bij de turbineklassen.

### 7.1.3 Beoordelingscriteria

Voor de beoordeling van het aspect slagschaduw is aangesloten bij de Rarim (zie paragraaf 7.1.1). Bepaald is hoeveel woningen binnen de toegestane schaduwduurcontour liggen. Hiervoor wordt conservatief van een slagschaduwduur van maximaal 6 uur per jaar aangehouden. Hiervoor is de maximale duur van slagschaduw (20 minuten per dag gedurende gemiddeld 17 dagen per jaar) vertaald naar een slagschaduwduur op jaarbasis. Dit betekent een totale slagschaduwduur van 5 uur en 40 minuten per jaar (17 dagen x 20 minuten = 340 minuten of 5 uur en 40 minuten). Afgerond naar boven is dit een slagschaduwduur van 6 uur per jaar.

Rekening houdend met deze afronding en onnauwkeurigheden in de weergave op kaart wordt de 5-uur contour representatief geacht voor een slagschaduwduur van 6 uur per jaar. Op deze berekende contour zijn dus alle combinaties van tijden mogelijk die tot deze duur van slagschaduw leiden. Het gaat hier dus om een worst-case benadering. Daarom kan voor de woningen die buiten de 5-uur contour liggen met zekerheid gesteld worden dat aan de Rarim is voldaan. Aanvullend op de 5-uurs-contour worden twee andere slagschaduwduurcontouren (0 en 15 uur) gepresenteerd, inclusief het aantal woningen dat binnen deze contouren is gelegen. Dit is uitsluitend ten behoeve van de vergelijking van de alternatieven gedaan.



De beoordelingscriteria voor het aspect slagschaduw zijn in Tabel 7.2 weergegeven en Tabel 7.3 geeft een toelichting op de scores.

Tabel 7.2 Beoordelingscriteria slagschaduw

Beoordelingscriterium	Effectbeoordeling
Het aantal woningen binnen drie Slagschaduwduurcontouren (0, 5 en 15 uur)	Kwantitatief

Tabel 7.3 Toelichting scores slagschaduw

Beoordelings-criteria	negatief (--)	licht negatief (-)	geen effect (0)
Het aantal woningen binnen drie slagschaduwduurcontouren (0, 5 en 15 uur)	Meer dan 30 woningen	0-30 woningen	Geen woningen

## 7.2 Referentiesituatie

De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie en autonome ontwikkeling.

### Huidige situatie

In en rond het plangebied bevinden zich circa 95 bestaande windturbines.

### Autonome ontwikkelingen

Er zijn voor slagschaduw geen relevante autonome ontwikkelingen, uitgezonderd de windturbines die onderdeel uitmaken van Eemshaven Zuidoost en windpark Oostpolderdijk.

## 7.3 Beoordeling effecten per alternatief

Deze paragraaf beschrijft de effecten van de inrichtingsalternatieven. Er is hier alleen gekeken naar de slagschaduw van windpark Oostpolder, eventuele cumulatie van slagschaduw door de aanwezigheid van andere turbines in het gebied komen in paragraaf 7.5 aan bod.

### Duur slagschaduw

De rekenresultaten van de berekeningen op de referentietoetspunten zijn weergegeven in Tabel 7.4. Hierin is voor het rekenpunt de potentiële jaarlijkse slagschaduwduur, het aantal dagen per jaar waarop hinder kan optreden en de maximale passageduur van de schaduw langs de gevel en de verwachte hinderduur per jaar gegeven (tijden in uren en minuten; uu:mm).

Tabel 7.4 Verwachte slagschaduwduur op toetspunten (uu:mm, uren en minuten)

Nr.	Adres	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3
1	Goliathspad 3	<b>17:47</b>	<b>16:02</b>	<b>15:51</b>
2	Dwarsweg 14a	<b>8:04</b>	<b>8:25</b>	5:39
3	Dwarsweg 6	<b>18:56</b>	<b>19:43</b>	<b>15:36</b>
4	Dwarsweg 2	5:55	<b>6:39</b>	<b>9:37</b>
5	Polderdwarsweg 6 <sup>1)</sup>	20:46	19:59	8:13
6	Klaas Wiersumweg 10	<b>18:55</b>	<b>12:07</b>	<b>19:19</b>

Nr.	Adres	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3
7	Dijkweg 107	16:00	18:04	18:52
8	Toppinga's weg 12	8:22	7:39	16:34
9	Dijkweg 99	6:03	9:11	12:46
10	Dijkweg 95	8:08	12:39	7:41
11	Dijkweg 89	12:55	7:10	8:12
12	Derk Luddesweg 23	16:24	19:49	18:30
13	Dijkweg 51	19:03	11:58	22:26
14	Dijkweg 43	23:42	14:28	20:41
15	Dijkweg 7	25:22	23:43	35:21
16	Oostpolderweg 27 <sup>1)</sup>	2:46	1:03	2:33
17	Oostpolderweg 25 <sup>1)</sup>	7:10	2:04	1:54
18	Oostpolderweg 23 <sup>1)</sup>	157:58	150:40	169:10
19	Oostpolderweg 21 <sup>1)</sup>	81:25	51:56	53:54
20	Oostpolderweg 19	66:35	55:24	51:46
21	Oostpolderweg 7	--	--	--
22	Oostpolderweg 6	--	--	--
23	Dijkweg 2 <sup>1)</sup>	127:01	103:35	96:07
24	Dijkweg 14	69:26	49:18	44:55

1): Deze woning is betrokken bij de inrichting en dient derhalve niet te worden getoetst aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Het toetspunt wordt ter informatie wel bij de berekeningen betrokken.

--: geen slagschaduw van toepassing

Bij de woningen van derden waarvan de verwachte slagschaduwduur **vetgedrukt** is, treedt jaarlijks meer dan de voorgestelde 6 uur slagschaduwhinder op. Bij de bepaling van de schaduwduren is geen rekening gehouden met eventuele beplanting, gebouwen en kunstwerken in de omgeving die het zicht kunnen belemmeren.

### Aantal woningen

Aanvullend op het toetsen aan de norm voor slagschaduw is gekeken naar het aantal woningen dat binnen verschillende slagschaduw contouren ligt. Dit is uitsluitend voor de vergelijking van de alternatieven gedaan. Tabel 7.5 geeft per alternatief het aantal woningen binnen de contouren en het totaal aantal woningen waar sprake kan zijn van slagschaduw.

Tabel 7.5 Aantal woningen binnen slagschaduw contouren

Beoordelingscriterium	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3
Binnen 0-uurs contour	126	123	122
Binnen 6-uurs contour	100	91	96
Binnen 15-uurs contour	41	25	28
<b>Totaal aantal woningen</b>	<b>267</b>	<b>239</b>	<b>246</b>

De aantallen woningen binnen de contouren verschillen weinig tussen de alternatieven. Alleen de 15-uurs contour laat een verschil zien. Voor deze contour is het aantal woningen in alternatief 1 hoger dan dat van alternatieven 2 en 3. Op basis van het totaal aantal woningen is

het aantal woningen voor alternatief 1 het hoogst en van alternatief 2 het laagst; dit verschil is minder dan 30 woningen en komt vooral doordat in alternatief 1 er meer woningen binnen de 15-uurs contour liggen. Voor alle alternatieven is dit als negatief (--) beoordeeld.

Tabel 7.6 Beoordeling slagschaduw

Beoordelingscriterium	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3
Het aantal woningen binnen drie slagschaduwduurcontouren (0, 5 en 15 uur)	--	--	--

## 7.4 Effecten aanlegfase en netaansluiting

Slagschaduw treedt alleen op tijdens de operationele fase van het windpark; er is geen sprake van slagschaduw tijdens de aanlegfase. Slagschaduw is ook niet van toepassing op de netaansluiting.

## 7.5 Cumulatie

In en rond het plangebied staan circa 95 bestaande windturbines. Voor de cumulatieve slagschaduweffecten is voor de drie alternatieven de totale duur van slagschaduw op de woningen (referentiepunten) bepaald. Er geen wettelijke norm voor de cumulatieve duur van slagschaduw.

Om de cumulatieve effecten vast te stellen is gebruik gemaakt van het beschikbare slagschaduw rekenmodel en zijn opnieuw berekeningen uitgevoerd. In (Tabel 7.7) zijn de rekenresultaten van de cumulatieve effecten, dus het totaal aan slagschaduw per jaar van de nieuwe en bestaande turbines, op de rekenpunten gegeven.

Tabel 7.7 Resultaten cumulatieve effecten verwachte hinderduur slagschaduw per jaar [uu:mm].

Nr.	Adres	Referentie	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3
1	Goliathspad 3	49:40	66:04	63:30	64:52
2	Dwarsweg 14a	8:11	16:12	16:34	13:48
3	Dwarsweg 6	--	18:56	19:43	15:36
4	Dwarsweg 2	--	5:55	6:39	9:37
5	Polderdwarsweg 6 <sup>1)</sup>	--	20:46	19:59	8:13
6	Klaas Wiersumweg 10	--	18:55	12:07	19:19
7	Dijkweg 107	--	16:00	18:04	18:52
8	Toppinga's weg 12	--	8:22	7:39	16:34
9	Dijkweg 99	--	6:03	9:11	12:46
10	Dijkweg 95	--	8:08	12:39	7:41
11	Dijkweg 89	--	12:55	7:10	8:12
12	Derk Luddesweg 23	--	16:24	19:49	18:30
13	Dijkweg 51	--	19:03	11:58	22:26
14	Dijkweg 43	--	23:42	14:28	20:41
15	Dijkweg 7	--	25:22	23:43	35:21

Nr.	Adres	Referentie	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3
16	Oostpolderweg 27 <sup>1)</sup>	19:18	174:35	167:17	185:53
17	Oostpolderweg 25 <sup>1)</sup>	26:33	104:34	75:50	78:27
18	Oostpolderweg 23 <sup>1)</sup>	50:40	113:21	104:24	101:44
19	Oostpolderweg 21 <sup>1)</sup>	28:18	28:18	28:18	28:18
20	Oostpolderweg 19	6:04	6:04	6:04	6:04
21	Oostpolderweg 7	146:12	148:53	147:11	148:46
22	Oostpolderweg 6	90:30	95:37	90:27	91:46
23	Dijkweg 2 <sup>1)</sup>	16:51	143:13	114:54	106:59
24	Dijkweg 14	16:51	86:18	66:16	61:53

1): Deze woning is betrokken bij de inrichting.

--: geen slagschaduw van toepassing

### Aantal woningen

Ook voor de gecumuleerde duur van slagschaduw is bepaald hoeveel woningen binnen de verschillende slagschaduw contouren liggen. Deze staan in Tabel 7.8

Tabel 7.8 Aantal woningen binnen slagschaduwcontouren, met en zonder cumulatie

Beoordelingscriterium	Alternatief 1		Alternatief 2		Alternatief 3	
	Zonder cumulatie	Met cumulatie	Zonder cumulatie	Met cumulatie	Zonder cumulatie	Met cumulatie
Het aantal woningen binnen drie Slagschaduwduurcontouren (0, 6 en 15 uur)						
Binnen 0-uurs contour	126	151	123	148	122	146
Binnen 6-uurs contour	100	120	91	122	96	113
Binnen 15-uurs contour	41	48	25	34	28	38
<b>Totaal</b>	<b>267</b>	<b>319</b>	<b>239</b>	<b>304</b>	<b>243</b>	<b>297</b>

In de gecumuleerde situatie neemt het totaal aantal woningen voor alle alternatieven toe. De toename is het door een toename van het aantal woningen binnen de 0-uurscontour en de 6-uurs contour.

## 7.6 Mitigerende maatregelen

Een mogelijke mitigerende maatregel voor slagschaduw is een stilstandsregeling. Met een dergelijke voorziening kan de rotor, wanneer er sprake is van slagschaduw, tijdelijk worden stilgezet om slagschaduw te voorkomen dan wel de duur de beperken.<sup>30</sup> Met een stilstandsvoorziening is er bij geen van de woningen van derden sprake van een overschrijding van de norm van maximaal gemiddeld 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag. De stilstand kalenders omvatten de tijdstippen en het bruto aantal uren stilstand van de windturbines per jaar. In de praktijk zal het aantal uren productieverlies (netto stilstand uren)

<sup>30</sup> In de windturbinebesturing kan hiervoor een kalender van dagen en tijden geprogrammeerd worden waarin de rotor wordt gestopt als de zonnenschijnsensor (onderdeel van het systeem voor de stilstand regeling) aangeeft dat de zon schijnt en op een dergelijke positie ten opzichte van de turbines staat dat slagschaduwhinder op een gevoelig object kan optreden.

minder zijn dan de bruto uren. Dit komt omdat de windturbine niet hoeft te worden stilgezet als de zon niet schijnt (er is dan immers geen slagschaduw). In een latere fase wanneer er meer bekend is over het windturbintype kan per woning beoordeeld worden of slagschaduw hinder ook in de praktijk zal optreden en of de voorziening daadwerkelijk benodigd is.

## 7.7 Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling

Voor alle drie de alternatieven zijn mitigerende maatregelen nodig om aan de maximale duur van slagschaduw te kunnen voldoen. Het aantal woningen binnen de 0-uur contour (122 tot 126 woningen) en de 6-uurcontour (91 tot 100 woningen) laat weinig verschil tussen de alternatieven zien. Voor de 15-uurcontour is het verschil wat groter (25 tot 41 woningen). Voor alle alternatieven is dit als negatief (--) beoordeeld.

Tabel 7.9 Beoordeling slagschaduw

Beoordelingscriterium	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3
Het aantal woningen binnen drie Slagschaduwduurcontouren (0, 6 en 15 uur)	--	--	--

Er is ook gekeken naar cumulatie van slagschaduw. Hiervoor geldt dat in alle contouren het aantal woningen toeneemt. Dit is niet onderscheidend voor de alternatieven



## 8 NATUUR

### 8.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

#### 8.1.1 Regelgeving in Nederland

##### **Wet Natuurbescherming**

De Wet Natuurbescherming is in werking getreden op 1 januari 2017. De Wet Natuurbescherming bundelt de gebiedsbescherming van nationaal begrensde natuurgebieden. In de wet zijn ook de bepalingen vanuit de Europese Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn verwerkt.

##### *Gebiedsbescherming*

In de nieuwe wet vervalt de status van de Beschermden Natuurmonumenten. Deze vallen vrijwel altijd (op enkele kleine gebieden na) binnen Natura 2000 of het Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen EHS) en houden dus via deze wegen indirect wel bescherming, zij het niet in dezelfde mate.

##### *Soortenbescherming in Wet natuurbescherming*

Relevante wetgeving op het gebied van de soortenbescherming is uitgewerkt in hoofdstuk 3 van de Wet natuurbescherming (Wnb) en de daaruit voortvloeiende Verordening natuurbescherming Provincie Groningen. De bescherming van flora en faunasoorten is in de Wnb opgedeeld in twee beschermingscategorieën:

- Strikt beschermde soorten:
  - Soorten van de Vogelrichtlijn (art. 3.1);
  - Soorten van de Habitatrichtlijn (art. 3.5).
- Overige beschermde soorten:
  - Nationaal beschermde soorten (art. 3.10).

Voor beide categorieën geldt dat het verboden is opzettelijk exemplaren te doden, vangen of plukken, en voortplantingsverblijfplaatsen of rustplaatsen opzettelijk te vernielen of te beschadigen. Een belangrijk verschil tussen beide beschermingsregimes is dat voor de strikt beschermde soorten ook het opzettelijk verontrusten verboden is, terwijl dit voor de overige beschermde soorten niet het geval is.

Voor vogels geldt daarnaast dat het opzettelijk storen niet verboden is in geval de storing niet van wezenlijk invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.

Het beschermingsregime van de overige (nationaal) beschermde soorten is voor elke soort gelijk. Wel kunnen provincies bij ruimtelijke ontwikkelingen vrijstelling van de verbodsbepalingen in artikel 3.10 verlenen voor deze soorten. Deze vrijstellingslijst is opgenomen in de Verordening natuurbescherming Provincie Groningen. Voor in totaal 24 soorten geldt een vrijstelling van de verboden genoemd in art. 3.10 eerste lid uit de Wnb.

##### **Natuurnetwerk Nederland**

Het Natuurnetwerk Nederland (voorheen de Ecologische Hoofdstructuur, EHS) is een samenhangend netwerk van bestaande en nog te ontwikkelen belangrijke natuurgebieden in



Nederland en vormt de basis voor het natuurbeleid. Het Rijk en de provincies hebben afspraken gemaakt over de planologische en kwalitatieve bescherming van het NNN. In het NNN geldt het 'nee, tenzij'-principe. Dit houdt in dat ingrepen waarbij de oppervlakte of de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN significant worden aangetast, niet zijn toegestaan, tenzij er geen alternatieven zijn en er sprake is van een groot openbaar belang. Het Natuurnetwerk Nederland is als beleidsdoel opgenomen in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR). De begrenzing en ruimtelijke bescherming van de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur is uitgewerkt in de Omgevingsvisie Provincie Groningen 2016-2021 en de Omgevingsverordening 2016. Voor het Natuurnetwerk Nederland in Groningen geldt geen externe werking.

### 8.1.2 Bepaling effecten

Een windpark kan in de gebruiks- en aanlegfase gevolgen hebben voor flora en fauna. De meest relevante potentiële ecologische effecten van windparken in de gebruiksfase zijn verstoring, sterfte en/of barrièrewerking van/voor vleermuizen en vogels. Het versturende effect wordt zowel door het ronddraaien, de fysieke aanwezigheid, de verlichting als het geluid bepaald.

### 8.1.3 Beoordelingskader

Onderstaande tabel geeft het beoordelingskader voor natuur. Dit is na de tabel verder toegelicht.

Tabel 8.1 Beoordelingskader

Beoordelingscriteria natuur		
Gebiedsbescherming	Natura 2000-gebieden	Kwantitatief
	NNN	Kwantitatief
Soortenbescherming	Vogels	Kwantitatief
	Vleermuizen	Kwantitatief
	Overige soorten	Kwalitatief

#### Natura 2000-gebieden

De Wet Natuurbescherming is het kader voor de bescherming van gebieden die een belangrijke functie hebben voor daar aanwezige soorten. Criterium voor de beoordeling in dit MER zijn significante effecten op de instandhoudingsdoelen voor de betreffende gebieden en het functioneren van het gebied. Van significante effecten is sprake indien een instandhoudingdoelstelling van het Natura 2000-gebied in gevaar kan komen.<sup>31</sup> Hierbij wordt ook gekeken naar externe werking (zie ook Kader 8.1) en cumulatie (in samenhang met de effecten van andere plannen en projecten).

<sup>31</sup> Waar in dit rapport wordt gesproken over 'effecten' wordt in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 bedoeld: het verslechteren van de kwaliteit van natuurlijke habitats en of habitats van soorten in een Natura 2000-gebied en/of verstoring (inclusief sterfte) van soorten waarvoor het gebied is aangewezen. De context van de tekst licht toe of sprake is van 'verslechtering' dan wel 'verstoring' in de zin van de Wnb.

### Kader 8.1 Externe werking

Niet alleen activiteiten in een Natura 2000-gebied kunnen van invloed zijn op 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 invloedsgebied 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 beschermd natuurgebied en die foerageren in / nabij het gebied van de activiteit. Als het een voor de vogelkolonie essentieel foerageergebied betreft, kan verstoring hiervan leiden tot negatieve effecten in het Natura 2000-gebied. Naast foerageergebieden, kunnen hier ook vliegroutes onder vallen.

De effecten op Natura 2000-gebieden zijn beoordeeld aan de hand van drie criteria: additionele sterfte, verstoring leefgebieden en barrièrewerking. Deze aspecten worden beschouwd en leiden tot een effectscore conform onderstaande tabel.

Tabel 8.2 Toekenning effectscores Natura 2000-gebieden

Score	Toelichting
--	Significant negatief effect niet uit te sluiten, instandhoudingsdoelstelling van soort mogelijk in geding
-	Negatief niet significant effect, instandhoudingsdoelstelling van soort niet in geding
0	Verwaarloosbaar effect op instandhoudingsdoelstelling

#### *Additionele sterfte*

Het exploiteren van windturbines leidt in potentie tot additionele sterfte van vogels. Dit effect heeft mogelijk doorwerking op de populatie en daarmee ook op het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen voor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden. De toename van het aantal slachtoffers is beoordeeld waarbij de waardering afhankelijk is van het aantal slachtoffers onder de kwalificerende soorten en het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen. Om te beoordelen of er mogelijk sprake is van significant negatieve effecten op de (vogel)soorten waarvoor deze Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, is in kaart gebracht wat de 1% mortaliteitsnorm is van deze kwalificerende soorten.

### Kader 8.2 1% mortaliteitsnorm werking

De 1% mortaliteitsnorm is een criterium, inhoudende dat iedere tol van minder dan 1% van de totale jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie als een kleine hoeveelheid moet worden beschouwd. De 1%-norm is geen drempel, waarboven per definitie en op voorhand sprake is van een significant negatief effect. Het overschrijden van de 1%-norm wordt gehanteerd als 'alarmbel', waarboven het effect dat optreedt nader moet worden geïnterpreteerd. Bij een additionele sterfte van minder dan 1% van de natuurlijke sterfte is er in het geheel geen effect merkbaar op de populatie. De toepasbaarheid van deze norm als beoordelingskader binnen de Natuurbeschermingswet is door de Raad van State bevestigd (ABRvS 1 april 2009, 200801465/1/R2). Op 18 februari is deze norm eveneens bevestigd voor toepassing binnen de kaders van de Flora- en Faunawet (ABRvS, 18 februari 2015, 201402971/1/A3).

Het aantal aanvaringen wordt onder andere beïnvloed door het aantal windturbines, de afmetingen daarvan en het aantal vogels dat door het windpark vliegt. De meeste aanvaringen vinden plaats in het donker of tijdens situaties met slecht zicht. Dit houdt in dat soorten die zich voornamelijk in het donker verplaatsen het grootste risico lopen. Dit betreft met name soorten die in de schemer/donker dagelijks heen en weer vliegen tussen slaapplaats en foerageergebied. 's Nachts foeragerende soorten en 's nachts trekkende vogels die op lage hoogte vliegen lopen daarom een groter risico.

#### *Verstoring leefgebieden*

In de exploitatiefase is het mogelijk dat verstoring optreedt op de 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 het behouden/behalen van instandhoudingsdoelstellingen van de nabijgelegen Natura 2000-gebieden in gevaar komt.

#### *Barrièrewerking*

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

#### **Natuurnetwerk Nederland**

Het ruimtelijke beleid voor de NNN is gericht op behoud en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden. Tabel 8.3 geeft weer hoe de effectscores worden toegekend.

**Tabel 8.3 Toekenning effectscores NNN-gebieden**

Score	Toelichting
--	Significant negatief effect niet uit te sluiten, wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN mogelijk in geding
-	Negatief niet significant effect, wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN niet in geding
0	Verwaarloosbaar effect op wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN

#### **Beschermde soorten**

Op grond van de Natuurbeschermingswet zijn specifieke soorten planten en dieren en hun leefgebied beschermd. De gunstige staat van instandhouding van een soort is een belangrijk criterium voor de beoordeling van de omvang van eventuele effecten. In geval van het overtreden van een verbodsbepaling is een ontheffing noodzakelijk.

De toetsing bestaat uit een bepaling en beoordeling van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren in het plangebied, de functie die het plangebied en de directe omgeving voor deze soorten vervult en de te verwachten effecten van de alternatieven op beschermde soorten.

Tabel 8.4 Toelichting score beschermde soorten

Score	
--	Meer dan incidentele sterfte (> 1% natuurlijke mortaliteit), gunstige staat van instandhouding <u>mogelijk</u> in geding
-	Meer dan incidentele sterfte (> 1% natuurlijke mortaliteit), gunstige staat van instandhouding <u>niet</u> in geding
0	Incidentele sterfte (<1% natuurlijk mortaliteit), gunstige staat van instandhouding <u>niet</u> in geding

Het exploiteren van windturbines leidt in potentie tot additionele sterfte van vogels en vleermuizen. Wanneer het aantal slachtoffers hoog is, dan heeft dit mogelijk ook doorwerking op de gunstige staat van instandhouding van deze soorten. Met behulp van de 1% mortaliteitsnorm (zie Kader 8.2) is als eerste zeef bepaald of sprake is van verwaarloosbare sterfte, vervolgens is beoordeeld of de additionele sterfte de gunstige staat van instandhouding van de betrokken populatie van de soort in gevaar kan brengen. Bij een sterfte van niet meer dan 1% van de natuurlijke mortaliteit van de betrokken populatie kunnen effecten op de gunstige staat bij voorbaat worden uitgesloten.

## 8.2 Referentiesituatie

De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie en autonome ontwikkeling.

### Huidige situatie

Het plangebied is een typisch akkerbouwgebied. Gewassen die in het gebied worden geteeld, zijn onder andere aardappelen, bieten, wortels, tarwe en maïs. Tussen de percelen liggen sloten. Het gebied grenst aan de noordzijde aan de Binnen-bermsloot en het Oostpolderbermkanaal. Aan de oostzijde wordt het gebied doorsneden door de Grote Tjariet. De Grote en Kleine Tjariet (die in de zuidelijk gelegen polder ligt) zijn restanten van de Fivelboezem. Tussen de Waddenzee en het plangebied ligt aan de noordzijde het industriegebied Eemshaven. In de omgeving staan ca 95 windturbines, ook op grotere afstand van het gebied staan al veel windturbines (Delfzijl Noord, Delfzijl-Zuid).

Het plangebied ligt op ca. 1 kilometer afstand van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Op grotere afstand (>20 km) liggen de Natura 2000-gebieden Noordzeekustzone en Duinen Schiermonnikoog. In het aanwijzingsbesluit van de Waddenzee is opgenomen dat het Eems-Dollard estuarium in de huidige situatie uitsluitend als Vogelrichtlijngebied onderdeel vormt van Natura 2000-gebied.



Figuur 8.1 Plangebied en beschermde gebieden in de omgeving



Bron: Passende beoordeling Oostpolder, BügelHajema

### *Verlichting*

De totale lichtkracht van al het strooilicht<sup>32</sup> in en rond de Eemshaven komt niet boven de 0,1 lux. Een hogere belasting wordt veroorzaakt door tijdelijke bouwprocessen en niet als bedrijvigheid geïdentificeerde bronnen (haven-pierverlichting, radarstationverlichting). Op basis van bestuurlijke overleg en het beoogde lichtplan mag een reductie worden verwacht. Op basis van de modelstudie (geijkte IPO lichtmodelberekening, Smits, 2012) naar de cumulatie van effecten blijkt dat de 0,1 lux-contour maar op een enkele plek de rand van het Natura 2000-gebied Waddenzee raakt.<sup>33</sup>

### **Autonome ontwikkelingen**

Relevante autonome ontwikkelingen voor natuur zijn:

- Eemshaven Zuidoost (5+1 windturbines);
- Windturbines Oostpolderdijk (3 windturbines);
- De windparken in het concentratiegebied Delfzijl:
  - Windturbines op industrieterrein Oosterhorn (18 turbines)
  - Windpark Delfzijl Zuid uitbreiding (16 turbines)

## **8.3 Beoordeling effecten per alternatief**

Deze paragraaf beschrijft de effecten van de inrichtingsalternatieven. Effecten van windturbines kunnen bestaan uit:

- Verstoring
- Barrierwerking
- Aanvaringsslachtoffers.

Er is geen reden om effecten door de aanwezigheid van verlichting (vanwege luchtvaart) op moderne windturbines op vogels en vleermuizen te verwachten, dit is hierna buiten beschouwing gelaten. Het wettelijk kader maakt een onderscheid tussen gebiedsbescherming en soortenbescherming, in de beschrijving en beoordeling van effecten is het zelfde onderscheid aangebracht.

Voor de beschrijving van de effecten is gebruik gemaakt van de gegevens uit de vijfjarige monitoringsprogramma's voor Windpark Delfzijl en Windpark Eemshaven. Voor meer informatie wordt verwezen naar bijlage 5.

### **8.3.1 Natuurnetwerk Nederland**

Het plangebied vormt geen onderdeel van, en grenst niet direct aan het Natuurnetwerk Nederland. De Waddenzee is het dichtstbijzijnde gebied dat is aangewezen in het kader van het NNN op circa 1 km ten oosten van het plangebied. Dit gebied behorende tot het NNN valt qua begrenzing grotendeels samen met het Natura 2000-gebied Waddenzee. Tussen het beschermde gebied en het plangebied liggen aan de noordkant het havencomplex en aan de oostkant onder andere akkergebied en de Waddenzeedijk. Doordat er geen werkzaamheden

<sup>32</sup> Strooilicht zijn de 'zwerfvende lichtstralen' afkomstig van verlichting van bijvoorbeeld steden, dorpen, wegen, en industriële bedrijven.

<sup>33</sup> Meer informatie en bronvermeldingen zijn te vinden in het achtergrondrapport natuur.

worden uitgevoerd binnen het NNN en externe werking niet aan de orde is, veroorzaken de plannen geen negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN. Dit is voor de alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 8.5 Effectbeoordeling NNN

Beoordelingscriterium		1a	1b	2a
Gebiedsbescherming	NNN	0	0	0

### 8.3.2 Natura 2000-gebieden

Het plangebied ligt op ca. 1 kilometer afstand van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Op grotere afstand (>20 km) liggen de Natura 2000-gebieden Noordzeekustzone en Duinen Schiermonnikoog. Op respectievelijk ca. 3 en 6 km afstand ten oosten van het plangebied liggen de Duitse natuurgebieden Hund und Paapsand, Nationalpark Niedersächsischen Wattenmeer en Unterems und Außenems.

De aanleg van Windpark Oostpolder leidt niet tot oppervlakteverlies van Natura 2000-gebied. Ook leidt het windpark niet tot gevolgen voor Natura 2000-gebied de Waddenzee waar het gaat om verzoeting, verzilting, verdroging, vernatting, verandering van de stromingssnelheid, verandering van overstromingsdynamiek, verandering van het substraat, verstoring door mechanische effecten in het Natura 2000 gebied zelf, verandering van de populatiedynamiek en een bewuste verandering van de soortensamenstelling.

Het windpark veroorzaakt tijdens de operationele fase geen uitstoot van vervuilende of vermistende stoffen.

#### *Verlichting*

Bij de ontwikkeling van het Eemshavengebied kan door milieubewuste lichtinstallaties ervoor worden gezorgd dat de lichthinder op de grens van de Waddenzee wordt geminimaliseerd en lager wordt dan de nu gemeten lichtsterkten. Andere (licht)ontwikkelingen worden niet voorzien. Ook de ontwikkeling van een windpark leidt niet tot een duidelijke verhoging van de verlichtingssterkte in Natura 2000-gebied de Waddenzee.

#### **Natura 2000-soorten - Vleermuizen**

Vleermuizen maken geen onderdeel uit van de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000 gebied Waddenzee. Het op ca. 6 km afstand gelegen Duitse Natura 2000-gebied Unterems und Außenems is echter wel aangewezen voor meervleermuis. Deze soort heeft zomer- en winterverblijfplaatsen binnen dit Natura 2000-gebied. Tijdens eerder uitgevoerd vleermuisonderzoek (BügelHajema, 2013) is één exemplaar van de meervleermuis aangetroffen tijdens het migratieseizoen (september). De kans dat dit individu afkomstig is vanuit het Duitse Natura 2000-gebied is klein, omdat deze soort over zeer grote afstanden migreert en het individu uit tal van kolonies afkomstig kan zijn. Daarnaast betreft het slechts één individu dat eenmalig foeragerend is aangetroffen, wat aangeeft dat het invloedsgebied van weinig waarde is voor meervleermuis. Om deze redenen worden (significant) negatieve effecten op de instandhoudings-doelstellingen van meervleermuis in het Duitse Natura 2000-gebied Unterems und Außenems op voorhand uitgesloten.



## Natura 2000-soorten - Vogels

### *Aanvaringsslachtoffers*

De geplande turbines van windpark Oostpolder liggen ten zuiden van de Eemshaven en op meer dan 1 km afstand van de Waddenzee en de hoogwatervluchtplaatsen Eemshaven-West (Rommelhoek) en Eemshaven Oost. Tussen de hoogwatervluchtplaatsen en de polder vinden vliegbewegingen plaats van o.a. meeuwen (vooral kokmeeuw en zilvermeeuw) en (in de winterperiode) ganzen en eenden. Op basis van de monitoringsgegevens is het aantal aanvaringsslachtoffers voor de verschillende alternatieven berekend.

Voor elk alternatief worden onder 12 kwalificerende soorten slachtoffers verwacht. De wilde eend is van deze soorten in elk alternatief het meest frequente slachtoffer (tussen de 40 en 56 per jaar). De verwachte aantallen slachtoffers onder de overige kwalificerende soorten zijn (veel) lager en schommelen tussen de ca. 2 en 12. Buiten de fuut, de grutto, de krakeend en de aalscholver, blijven alle soorten onder de 1% norm; sterfte van minder dan 1% van de natuurlijke mortaliteit is verwaarloosbaar klein.

### *Grutto en fuut*

Uit de ruwe data van de slachtoffertellingen blijkt dat de berekende aantallen slachtoffers onder de fuut en de grutto gebaseerd zijn op één vondst. Voor de grutto speelt toeval waarschijnlijk een rol, en er is vanuit gegaan dat het incidentele slachtoffers betreft. In dat geval zullen de verwachte aantallen slachtoffers onder de grutto geen meetbare effect hebben op de populatieomvang van de soort in de Waddenzee; significant negatieve effecten voor grutto zijn daarom uit te sluiten.

Voor de fuut betrof het mogelijk een broedvogel, broedvogels onder de fuut zijn niet kwalificerend voor de Waddenzee. De additionele sterfte van 2 vogels valt bovendien weg tegen de aantalsfluctuaties. De verwachte turbineslachtoffers zullen geen meetbaar effect hebben op de populatieomvang van de fuut in de Waddenzee. Derhalve zijn voor de fuut significant negatieve effecten uit te sluiten.

### *Krakeend*

De populatie van de krakeend als niet-broedvogel vertoont een toename in de Waddenzee, net als in de rest van Nederland. De soort zit ruim boven het instandhoudingsdoel van 320 vogels voor de Waddenzee. Doordat zowel instandhoudingsdoel als gemiddelde aantallen in absolute zin vrij laag zijn, wordt de 1%-norm (van 1-2) snel overschreden. In alternatieven 1 t/m 3 vallen 3 tot 4 slachtoffers per jaar. Deze additionele sterfte valt weg tegen de aantalsfluctuaties. Het verwachte aantal turbineslachtoffers zal geen meetbaar effect hebben op de populatieomvang van deze soort in de Waddenzee. Derhalve zijn significant negatieve effecten voor krakeend uit te sluiten.

### *Aalscholver*

In 2010-2014 zat de aalscholverpopulatie in de Waddenzee met ca. 2.600 vogels ruim onder het instandhoudingsdoel van 4.200 vogels. De populatie in de Waddenzee heeft een piek in de nazomer met vele duizenden vogels, maar in de winter zijn de aantallen veel lager. Zowel de Nederlandse als de Waddenzeepopulatie nemen de laatste jaren weer af na de piek in 2002-2008. De meeste slachtoffers onder aalscholvers in Windpark Eemshaven zijn gevallen in het

voorjaar (april) en het vroege najaar (augustus-september). Dit zijn waarschijnlijk deels (niet kwalificerende) broedvogels, deels (wel kwalificerende) doortrekkers en dieren die 'uitwaaiëren' uit de broedkolonies (in augustus-september is er de reguliere piek van de niet-broeders in de Waddenzee). Het is niet uitgesloten dat de aalscholver, die momenteel voornamelijk in de westelijke Waddenzee broedt en in de oostelijke Waddenzee alleen op het platform op de Hond-Paap (enkele kilometers ten oosten van de Eemshaven), op termijn ook op de toekomstige broedeilanden gaat broeden. Dit zal naar verwachting een positief effect hebben op de aalscholverpopulatie van de Waddenzee. De aantallen slachtoffers schommelen rond de 1%-norm op basis van de huidige populatie. Voor de Aalscholver is daarom een aanvullende analyse uitgevoerd op basis van de *Potential Biological Removal* (PBR). De PBR geeft een indicatie hoeveel sterfte een populatie kan verdragen zonder dat de populatie achteruit gaat. Voor de aalscholver is op basis van worst-case inschattingen de PBR 40 dieren. Het aantal aanvaringslachtoffers ligt hier ruim onder; de turbinesterfte onder Aalscholvers wordt daarom als niet significant beoordeeld.

Tabel 8.6 Aantal aanvaringslachtoffers kwalificerende soorten

Kwalificerende soort		1% norm (populatie)	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3
Broedvogels	Kleine mantelmeeuw	65	9,0	7,4	9,8
	Visdief	6	3,7	3,1	4,0
Niet-broedvogels	Aalscholver	3	3,7	3,1	4,0
	Bergeend	62	5,7	4,7	6,1
	Fuut	0,7	2,0	1,6	2,1
	Grauwe gans	22	5,7	4,7	6,2
	Grutto	0,4	3,5	2,9	3,7
	Kievit	29	8,6	7,1	9,3
	Krakeend	2	3,3	2,8	3,9
	Scholekster	110	10,7	8,9	11,6
	Wilde eend	62	51,1	42,4	55,6
	Wintertaling	25	3,5	2,9	3,9
Wulp	219	2,1	1,8	2,3	

### Verstoring

Fysieke aantasting van habitattypen van Natura 2000 gebieden vindt niet plaats omdat het plangebied binnendijks is gelegen. Het gebied heeft wel een functie als foerageer- en of rustgebied voor een aantal steltlopers zoals wulp, kievit en watervogels. Deze vogels kunnen een binding hebben met het Natura 2000 gebied. Daarom moeten ook effecten op het leefgebied buiten het Natura 2000 gebied in de beoordeling worden betrokken (externe werking).

### Broedvogels

In het aanwijzingsbesluit Waddenzee zijn instandhoudingsdoelen opgenomen voor verschillende broedvogelsoorten. Deze vogels broeden niet binnen het plangebied. Individuen die binnen het Natura 2000-gebied broeden, maar tijdens de broed-periode ook het gebied

daarbuiten gebruiken als bijvoorbeeld foerageergebied, zijn beschermd middels de externe werking van de Wet Natuurbescherming. Tabel 8.7 geeft een overzicht van de kwalificerende broedvogelsoorten, de functie van het gebied voor deze soorten en of door de ontwikkeling van windpark Oostpolder (significant) negatieve effecten mogelijk zijn. Voor soorten waarvoor het gebied niet voldoet aan de ecologische randvoorwaarden die deze soorten aan hun foerageer- of rustgebied tijdens de broedfase stellen en/of uit verspreidingsgegevens naar voren komt dat deze soorten niet binnen het invloedsgebied voorkomen treden geen negatieve effecten op.

Tabel 8.7 Kwalificerende soorten broedvogels Waddenzee en omliggende Natura 2000-gebieden

Kwalificerende soort	Functie effectgebied	Negatieve effecten mogelijk (verstoring)
Blauwe kiekendief	Foerageergebied	Nee, het invloedsgebied ligt op grote afstand tot de bekende broedplaatsen en vormt geen kwalitatief hoogwaardig foerageergebied voor deze soort.
Bontbekplevier	Marginaal broedgebied	Nee, het gaat om incidentele broedgevallen in de Eemshaven.
Bruine kiekendief	Foerageergebied	Nee, het gebied heeft als foerageergebied hooguit een suboptimale waarde, gezien het huidige intensieve agrarische gebruik.
Eider	Geen	Nee
Grote stern	Geen	Nee
Kleine mantelmeeuw	Foerageergebied	Nee, het plangebied en omgeving, binnendijks is slechts een marginaal foerageergebied voor deze soort. Buitendijks is voldoende hoogwaardig foerageergebied voor deze soort. De huidige staat van instandhouding is zeer gunstig.
Kluut	Geen	Nee
Lepelaar	geen	Nee
Noordse Stern	Foerageergebied	Nee. Door verstoring kan een deel van het foerageergebied minder geschikt worden. Gezien het totale areaal foerageergebied in de omgeving (de soort foerageert voornamelijk op de Waddenzee en in de Eemshaven) en het (incidentele) gebruik van de waterlopen in en rondom het plangebied als foerageergebied, heeft het effectgebied geen functie die van invloed kan zijn op het broedsucces van deze soort.
Strandplevier	Geen	Nee
Velduil	Geen	Nee
Visdief	Foerageergebied	Nee. Het Oostpolderbermkanaal en het Groote Tjariet, die deels binnen het invloedsgebied liggen van de ontwikkelingen, kunnen incidenteel gebruikt worden als foerageergebied voor de visdief. Door verstoring kan een deel van dit foerageergebied minder geschikt worden. Gezien het totale areaal foerageergebied in de omgeving (de visdief foerageert voornamelijk op de Waddenzee en in de Eemshaven) en het (incidentele) gebruik van de waterlopen in en rondom het plangebied als foerageergebied, heeft het effectgebied geen functie die van invloed kan zijn op het broedsucces van deze vogel.
Dwergstern	geen	Nee

*Niet – broedvogels*

Ook voor niet-broedvogels is nagegaan of/welke relatie een soort met het plangebied heeft en of negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen mogelijk zijn tijdens de operationele fase van het windpark.

Voor lepelaar, kleine zwaan, toendrarietgans, grauwe gans, brandgans, rotgans, wintertaling, pijlstaart, toppereend, eider, grote zaagbek, middelste zaagbek, kluut, goud-plevier, zilverplevier, kanoet, drieteenstrandloper, bonte strandloper, grutto, rosse grutto, wulp, zwarte ruit, tureluur, steenloper en zwarte stern is dit op voorhand uit te sluiten. Deze soorten worden hierna niet verder behandeld (voor een toelichting wordt verwezen naar bijlage 5).

Tabel 8.8 geeft een overzicht van de kwalificerende niet-broedvogelsoorten waar negatieve effecten wel mogelijk zijn.

**Tabel 8.8 Kwalificerende soorten niet-broedvogels Waddenzee en omliggende Natura 2000-gebieden**

Kwalificerende soort	Functie effectgebied en Negatieve effecten mogelijk (verstoring)
Aalscholver	De soort komt vooral voor in Eemshaven-Oost en houden zich vooral op rond de koelwater-uitlaten van de Eemshaven. Negatieve effecten ten gevolge van het Windpark Oostpolder treden zeker niet op
Bergeend	Het Waddenzeegebied heeft voor de soort met name een functie als foerageergebied en rustplaats. De soort is het hele jaar present, met de hoogste aantallen in september en november en de laagste aantallen in april/mei. Het aantal waargenomen vogels betreft enerzijds foeragerende individuen en anderzijds rustende individuen op de hoogwatervluchtplaatsen. Voor de binnen het invloedsgebied foeragerende individuen geldt dat enige verstoring op kan treden. Gezien de gunstige landelijke staat van instandhouding, het ruimschoots voorhanden zijn van geschikt foerageer- en rustgebied buiten het effectgebied en de huidige aantallen ten opzichte van het instandhoudingsdoel, veroorzaken de plannen in de Oostpolder geen negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van bergeend in de Waddenzee en Natura 2000-gebieden in de omgeving.
Smient	Het binnendijkse deel van het invloedsgebied vormt geen geschikt foerageergebied voor de soort door het ontbreken van (natte) graslanden gedurende de winter. Er is ruim voldoende alternatief foerageer- en rustgebied buiten het invloedsgebied voorhanden. Er zal daarom geen ten gevolge van de plannen in de Oostpolder geen (significant) negatief effect op de instandhoudingsdoelstellingen van smient voor de Waddenzee en andere Natura 2000-gebieden in de omgeving optreden
Krakeend	De exemplaren in de Eemshaven hebben een relatie met Natura 2000-gebied. Gezien de positieve trend van de krakeend in de Waddenzee, de aanwezigheid van geschikt alternatief foerageergebied in de omgeving (onder andere Hond en Paap) en de huidige aantallen ten opzichte van het instandhoudingsdoel, veroorzaken de plannen geen negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de krakeend in de Waddenzee en Natura 2000-gebieden in de omgeving.
Wilde eend	De grootste aantallen betreffen vogels op de hoogwatervluchtplaatsen die buiten het invloedsgebied van de plannen liggen. Wilde eenden zijn in het Waddengebied vooral talrijk in de overgang van de kwelders naar het wad langs de vastelandskust. Onder invloed van de plannen worden mogelijk wilde eenden die op de zandplaten binnen

	het invloedsgebied foerageren en rusten op het open water in de omgeving verstoord (door geluid tijdens de aanlegfase). Voorts is er in ruime mate alternatief rust- en foerageergebied in de omgeving aanwezig. De plannen veroorzaken geen (significant) negatief effect op de instandhoudingsdoelstellingen van wilde eend voor de Waddenzee en andere Natura 2000-gebieden in de omgeving
Slobeend	De slobeend is een grondeleend die niet of nauwelijks duikt en als zodanig gebonden is aan ondiepten, oevergebieden en aangrenzende landbouwgebieden. De brede spatelvormige snavel van de slobeend is speciaal aangepast op het filteren van het wateroppervlak en/of dunne sliblagen om kleine diertjes en zaden te bemachtigen. Voor de slobeend zijn de kust van Wieringen, het Balgzand en de Friese kust de belangrijkste gebieden binnen het Natura 2000-gebied Waddenzee. Onder invloed van de plannen worden mogelijk slobeenden die op of nabij de zandplaten binnen het invloedsgebied foerageren en rusten op het open water verstoord. Gezien de ruime aanwezigheid van alternatief rust- en foerageergebied in de omgeving en de tijdelijkheid van de effecten buitendijks, veroorzaken de plannen geen (significant) negatief effect op de instandhoudingsdoelstellingen van slobeend voor de Waddenzee en andere Natura 2000-gebieden in de omgeving
Brilduiker	De brilduiker is gebonden aan waterpartijen die zich dicht bij de kust bevinden en bij voorkeur minder dan 10 meter diep zijn. De soort overwintert overwegend op zee, binnenwateren en baaien. In Nederland heeft de brilduiker zich daarnaast gevestigd op landgoederen met grote vijverpartijen en bossen. De realisatiefase kan een iets hoger geluidniveau veroorzaken in de havenkom. Dit is echter een tijdelijk effect en er is ruim voldoende alternatief foerageergebied voorhanden. Significant negatieve effecten treden zeker niet op.
Bontbekplevier	De bontbekplevier heeft tot vrij recent in lage aantallen ook gebroed op het Eemshaven terrein, ook ten tijde van hoge geluidsbelastingen. De soort lijkt weinig gevoelig voor geluid. De trend in de Waddenzee is gunstig en er is ruim voldoende alternatief foerageer- en rustgebied aanwezig. De effecten voor deze locaties zijn tijdelijk (aanlegfase door heiwerkzaamheden). Significant negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van bontbekplevier voor het Natura 2000-gebied Waddenzee en omliggende Natura 2000-gebieden worden uitgesloten.

### Samenvatting effectbeoordeling Natura 2000-gebieden

Uit de effectbeoordeling van Natura-2000 gebieden volgt dat er geen gevolgen zijn voor beschermde habitattypen en voor vleermuizen (voor zover deze onderdeel uitmaken van instandhoudingsdoelstellingen). Voor enkele Natura 2000 vogels kan enige verstoring optreden, er is echter geen sprake van significante negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen door verstoring. Voor elk alternatief worden onder 12 kwalificerende soorten slachtoffers verwacht. Buiten de fuut, de grutto en de aalscholver, blijven alle soorten onder de 1% norm (sterfte van minder dan 1% van de natuurlijke mortaliteit is verwaarloosbaar klein). Voor grutto, fuut en aalscholver is nader bekeken wat dit betekent voor de instandhoudingsdoelen. Ook voor deze soorten zijn significant negatieve effecten uit te sluiten. Omdat er door wel effecten optreden (aanvaringslachtoffers en enige mate van verstoring is het effect op Natura-2000 als licht negatief (-) gescoord.

Tabel 8.9 Effectbeoordeling natuur

Beoordelingscriterium		1a	1b	2a
Gebiedsbescherming	Natura 2000	0	0	0

### 8.3.3 Soortenbescherming Flora- en faunasoorten

Relevante wetgeving op het gebied van de soortenbescherming is uitgewerkt in hoofdstuk 3 van de Wet natuurbescherming (Wnb) en de daaruit voortvloeiende Verordening natuurbescherming Provincie Groningen.

Het plangebied is op 21 juni en 15 november 2016 bezocht om een indruk te krijgen van het plangebied, de omgeving en de voorkomende flora en fauna. Het veldbezoek op 21 juni was er voornamelijk op gericht om de potenties van het plangebied voor vleermuizen te bepalen. Op basis van de verzamelde informatie middels bronnen- en veldonderzoek, bekende ecologische principes en expert judgement zijn de (te verwachten) effecten van de ruimtelijke ingreep op beschermde soorten beschreven. Indien sprake is van het nemen van beschermingsmaatregelen en/of vervolgstappen wordt dit eveneens vermeld. Tabel 8.10 vat de effecten per soortgroep samen. Voor een uitgebreidere toelichting wordt verwezen naar bijlage 5.

Tabel 8.10 Samenvatting effecten op beschermde soorten

Soortgroep	Relatie plangebied en effecten windpark
Vaatplanten	Beschermde plantensoorten zijn niet aangetroffen. Uit de directe omgeving (0-1 kilometer) van het plangebied is de habitatrictlijnsoort groen-knolorchis bekend. Deze soort groeit in licht vochtige tot natte schraalgraslanden, die ontbreken binnen het plangebied. De overige beschermde vaatplanten (habitatrictlijn- en overige soorten) zijn gezien de inrichting en het intensieve agrarische gebruik niet binnen het plangebied te verwachten. Als gevolg van de beoogde plannen worden geen verbodsovertredingen ten aanzien van vaatplanten verwacht.
Zeezoogdieren	Uit de directe omgeving van het plangebied is het voorkomen van gewone zeehond en bruinvis bekend. Daarnaast is de grijze zeehond waargenomen in de omgeving van het plangebied. Negatieve effecten op de aanwezige zeezoogdieren zijn niet aan de orde.
Zoogdieren (exclusief vleermuizen)	Voor de beschermde soorten steenmarter en waterspitsmuis is geschikt leefgebied aanwezig binnen het plangebied. Bij de aanleg en het gebruik van windturbines blijven eventuele verblijfplaatsen van deze soorten behouden, doordat bebouwing en opgaande beplanting behouden blijft en doordat geen werkzaamheden plaatsvinden aan rietkragen langs de watergangen  In het plangebied komen daarnaast een aantal algemene zoogdiersoorten voor. Als gevolg van de plannen kunnen verblijfplaatsen van deze soorten verstoord of vernietigd worden en kunnen dieren gedood worden. In het geval van ruimtelijke ontwikkelingen geldt voor deze algemene soorten een vrijstelling van artikel 3.10 lid 1 van de Wnb (Zie bijlage 6 voor de betreffende vrijstellings-lijst). Aan deze vrijstelling zijn geen aanvullende eisen gesteld. In het kader van de voorgenomen activiteiten is daarom een ontheffingsaanvraag van de Wnb voor deze soorten niet nodig. Wel blijft de algemene zorgplicht van toepassing.
Vleermuizen	Uit het plangebied zijn waarnemingen van zeven vleermuissoorten bekend, te weten gewone en ruige dwergvleermuis, laatvlieger, rosse vleermuis, tweekleurige vleermuis, watervleermuis en meervleermuis. Tijdens het aanvullend vleermuisonderzoek in het kader van de Passende Beoordeling zijn

	<p>deze soorten opnieuw waargenomen met uitzondering van meervleermuis. De zes waargenomen soorten foerageren alle binnen het plangebied. Grote delen van het open poldergebied van de Oostpolder hebben nauwelijks waarde voor vleermuizen. Alleen de erven langs de Oostpolderweg en de bredere watergangen hebben een hogere waarde voor vleermuizen.</p> <p>Structurele slachtoffers onder Watervleermuis en Meervleermuis zijn vanwege de lage vlieghoogte en sporadische voorkomen in het gebied uit te sluiten. Voor windpark Oostpolder komt het aantal slachtoffers neer op ordegrottes van circa 33-58 slachtoffers per jaar onder Ruige dwergvleermuis, circa 16-29 Gewone dwergvleermuis, en circa 10 individuen van zowel Rosse vleermuis als Laatvlieger en Tweekleurige vleermuis. In totaal worden circa 65-115 vleermuislachtoffers per jaar verwacht. Effecten op de gunstige staat van instandhouding zijn uit te sluiten voor de algemene migrerende soorten (Ruige dwergvleermuis, Rosse vleermuis) en de algemene lokaal verblijvende soorten Gewone dwergvleermuis en Laatvlieger. Het is onbekend in hoeverre mogelijke slachtoffers onder de schaarse Tweekleurige vleermuis betrekking hebben op lokaal verblijvende dieren of op doortrekkers.</p>
Vogels – jaarrond beschermde soorten	<p>Grote delen van het plangebied bieden geen geschikte nestplaatsen voor jaarrond beschermde vogelsoorten vanwege het ontbreken van bebouwing en opgaande begroeiing. Huismus is de enige vogelsoort met jaarrond beschermde nestplaatsen die in de buurt van de turbines tot broeden kan komen. Eventuele verstoring van huismussen beperkt zich tot het erf van één woning waar al een windturbine staat. De toename van optische verstoring en verstoring door geluid is daarom zeer klein op dit erf.</p> <p>Voor de overige jaarrond beschermde vogelsoorten geldt dat hooguit effecten te verwachten zijn op het foerageergebied. In de omgeving van het plangebied is in ruime mate alternatief foerageergebied aanwezig. Bovendien wordt het plangebied niet volledig ongeschikt als foerageergebied voor deze soorten. Negatieve effecten op roeken, roofvogels en uilen met jaarrond beschermde nesten door het verlies van foerageergebied worden dan ook niet verwacht</p>
Vogels - overig	<p>Het plangebied vormt met name geschikt broedgebied voor akkervogels, zoals gele kwikstaart, Kievit en scholekster. In en langs de watergangen zijn riet- en watervogels als kleine karekiet, rietgors, meerkoet, waterhoen en wilde eend te verwachten. Verder kunnen op de plaatsen met bomen en struiken verschillende broedvogels van opgaande beplanting als boomkruiper, fitis, houtduif, merel, tijaftjaf en zanglijster tot broeden komen. Vernietiging of verstoring van in gebruik zijnde nestplaatsen kan voorkomen worden door bij de planning en uitvoering van de werkzaamheden rekening te houden met het broedseizoen.</p>
Amfibieën	<p>De watergangen binnen het plangebied kunnen voortplantingswater vormen voor enkele algemene amfibieënsoorten als bruine kikker en gewone pad. Daarnaast is binnen het plangebied overwintering van deze algemene amfibieënsoorten te verwachten. Aanwezigheid van zeldzamere en meer kritische amfibieën is wegens het ontbreken van geschikt biotoop in het plangebied en de directe omgeving niet te verwachten.</p>
Reptielen	<p>Binnen het plangebied en de directe omgeving ervan is geen geschikt leefgebied voor reptielen aanwezig. Er worden derhalve geen reptielen binnen het plangebied verwacht.</p>
Vissen	<p>Van de volgens de Wnb beschermde vissoorten komt alleen de grote modderkruiper in de provincie Groningen voor. In Groningen is de grote</p>

	modderkruiper uitsluitend bekend uit de overgangszone van het veengebied naar het zeeleigebied en het zandgebied naar het laagveengebied in het zuiden van de provincie. In het plangebied aan de noordrand van het zeeleigebied is de soort niet te verwachten.
Ongewervelden	Het plangebied vormt geen hoogwaardig leefgebied voor (beschermd) ongewervelden zoals dagvlinders en libellen. Beschermd ongewervelden zijn niet bekend uit de omgeving van het plangebied. Voor deze soorten ontbreekt geschikt leefgebied binnen het plangebied.

## 8.4 Effecten aanlegfase en netaansluiting

### 8.4.1 Aanlegfase

Belangrijke potentiële effecten in de aanlegfase zijn verstoring door bijvoorbeeld geluid, trilling, verlichting en menselijke activiteit, en aantasting van het leefgebied. Effecten in de aanlegfase zijn vaak lokaal en/of tijdelijk van aard en kunnen meestal pas goed worden beschreven als de precieze opstelling (en wijze van uitvoering) van een windpark bekend is. Hieronder is op hoofdlijnen ingegaan op de aanlegfase.

De realisatiefase omvat het bouwen van windturbines en bijbehorende infrastructuur in agrarisch gebied. Hiertoe wordt plaatselijk de bodem vergraven. Voor de bouw van turbines moet rekening worden gehouden met enkele kranen en grondverzetmaterieel. Tevens zal er worden geheid bij de bouw van de windturbines.

Tijdens de realisatiefase worden machines gebruikt om werkzaamheden uit te voeren, worden bouwmaterialen aangevoerd en bewegen personen zich door het gebied. Onder invloed van deze fysieke aanwezigheid is het plangebied en een deel van het omliggende gebied minder geschikt als leefgebied voor soorten die gevoelig zijn voor optische verstoring.

De geluidsbronnen in de aanlegfase gebruiksfase zijn alle gelegen achter de Waddenzeedijk, waardoor voor de binnen de Natura 2000-begrenzing verblijvende vogels geen visuele koppeling aanwezig is met de geluidsbron. Het ontbreken van deze visuele koppeling zorgt voor een verminderde verstoringsreactie bij de hier verblijvende vogels. Voor de hoogwatervluchtplaatsen direct oostelijk en westelijk van de Eemshaven zijn veel alternatieven voorhanden. Het invloedsgebied van geluid reikt echter ook tot het open water verder naar het oosten. Dit betreft met name het gebied binnen en rondom de vaargeul, welke in verband met het gebruik van de vaargeul van weinig waarde is als onderdeel van het leefgebied van de aangewezen soorten. Een afname van kwaliteit van dit gebied zal dan ook geen invloed hebben op de draagkracht van de Waddenzee ten behoeve van de gestelde instandhoudingsdoelstellingen.

Voor de ecologische beoordeling wordt ervan uitgegaan dat heiwerkzaamheden worden uitgevoerd. In vergelijking tot de geluidsemisatie van de overige werkzaamheden is deze activiteit maatgevend voor de geluidsemisatie. In dit geval vindt het heien op minimaal 1 kilometer afstand van de kust plaats. Over deze afstand treedt geen onderwatergeluid van betekenis op.



De verzuringsgevoelige delen van Natura 2000 gebieden liggen op dusdanig grote afstand (bijvoorbeeld Duinen Schiermonnikoog) dat geen meetbare effecten op zullen treden. De te verwachte toename blijft ver onder de drempelwaarde van 0,05 mol N/ha/jaar.

#### 8.4.2 Netaansluiting

Voor de netaansluiting worden kabels gelegd. Eventuele gevolgen voor natuur door de netaansluiting zijn beperkt tot de aanlegfase en tijdelijk van aard. Effecten komen overeen met hetgeen hiervoor voor de aanlegfase is beschreven (uitgezonderd heiwerkzaamheden).

### 8.5 Cumulatie

Bij Windpark Eemshaven spelen diverse plannen voor uitbreiding met nieuwe windparken. Windpark Eemshaven Zuidoost (6 windturbines) en de windturbines langs de Oostpolderdijk (3 windturbines) ten oosten van het plangebied zijn projecten waarvoor cumulatieve effecten met betrekking tot aanvaringsslachtoffers mogelijk zijn met windpark Oostpolder. Cumulatie met andere windparken wordt voor het VKA beschouwd (zie paragraaf 16.3.3)

### 8.6 Mitigerende maatregelen

Met mitigerende maatregelen kunnen (negatieve) effecten verminderd dan wel voorkomen worden. Hieronder is een aantal mogelijke generieke mitigerende maatregelen beschreven. Het gaat hier niet om maatregelen die nodig zijn om significant negatieve effecten op Natura 2000 gebieden te voorkomen (ook niet in cumulatie met andere (vergunde projecten).

#### *Vleermuizen*

De vliegactiviteit van vleermuizen is het hoogst tijdens kalme en warme zomernachten, met weinig wind en temperaturen hoger dan ongeveer 12 °C. Vrijwel alle vliegactiviteit vindt plaats bij windsnelheden lager dan 5–6 m/s. De relatie tussen windsnelheid en vliegactiviteit biedt mogelijkheden voor mitigatie. De meeste moderne turbines hebben een 'cut-in speed' (windsnelheid waarbij de turbine gaat draaien) van circa 3-4 m/s; indien de cut-in speed 's nachts (in de zomerperiode en bij temperaturen boven 12 °C) wordt verhoogd naar 5-6 m/s betekent dit dat er vrijwel geen vleermuizen meer vliegen als de turbine operationeel wordt. In Deze maatregel kan het aantal slachtoffers met circa 80–90% reduceren.

#### *Vogels*

Op 10 januari 2016 is door Gedeputeerde Staten van Groningen het rapport "Stilstandsvoorziening windturbines Eemshaven" vastgesteld. Uit dit rapport blijkt dat in het windpark Eemshaven relatief veel vogelslachtoffers vallen. Als maatregel om het aantal slachtoffers onder trekkende vogels te beperken wordt een stilstandsvoorziening in combinatie met een vogelradar aanbevolen. Dit zal leiden tot een reductie van het aantal slachtoffers van circa 400 bij 5 nachten tot circa 1000 bij 25 nachten stilstand (Krijgsveld et al. 2016). Bij nachten met grote aantallen trekvogels kunnen de windturbines stilgezet worden, waardoor vogelslachtoffers worden voorkomen.

Verstoring van broedende vogels kan worden voorkomen door de werkzaamheden buiten het broedseizoen van vogels uit te voeren, dan wel op te starten voor het broedseizoen van vogels en door te laten lopen in het broedseizoen.

## 8.7 Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling

De effectbeoordeling laat zien dat voor alle alternatieven enige effecten voor natuur optreden. Het Windpark heeft geen effecten voor NNN, ook is er geen sprake van significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden en / of negatieve gevolgen voor beschermde soorten.

### *NNN*

Het plangebied vormt geen onderdeel van en grenst niet direct aan het NNN. Doordat er geen werkzaamheden worden uitgevoerd binnen het NNN en externe werking niet aan de orde is, veroorzaken de plannen geen negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN. Dit is voor de alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

### *Natura 2000-gebieden*

Het Windpark Oostpolder veroorzaakt zowel in de realisatie- als gebruiksfase, afzonderlijk en in cumulatie met andere relevante plannen, geen significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden; dit geldt voor alle alternatieven. Omdat er wel effecten optreden (lichte verstoring en aanvaringslachtoffers onder Natura 2000-vogelsoorten) scoren alle alternatieven licht negatief (-).

### *Beschermde soorten*

Voor geen van de alternatieven worden negatieve effecten verwacht op strikt beschermde soorten, mits wordt voldaan aan de volgende voorwaarden:

1. Verstoring van broedende vogels wordt voorkomen. Dit geldt zowel voor de realisatiefase als de overgang van de realisatiefase naar de gebruiksfase. Verstoring kan worden voorkomen door de werkzaamheden buiten het broedseizoen van vogels uit te voeren, dan wel op te starten voor het broedseizoen van vogels en door te laten lopen in het broedseizoen. In dat geval is het wel van belang dat de werkzaamheden gebiedsdekkend plaatsvinden: Indien er plaatselijk wordt gewerkt, kunnen vogels op een rustige plaats in het plangebied gaan broeden en alsnog in het broedseizoen worden verstoord. Een alternatief is het gebied voor de werkzaamheden te inventariseren op broedgevallen van vogels;
2. Een stilstandvoorziening om het aantal aanvaringslachtoffers onder vleermuizen te reduceren.

### *Samenvatting*

Verschillen tussen de alternatieven worden veroorzaakt door het aantal turbines en de afmetingen daarvan, verschillen zijn dusdanig klein dat deze niet tot uiting komen in de effectscores (zie Tabel 8.11).

**Tabel 8.11 Samenvatting effectbeoordeling natuur**

Beoordelingscriteria		1	2	3
Beschermde gebieden	NNN	0	0	0
	Natura 2000	-	-	-
Soortenbescherming	Vogels	-	-	-
	Vleermuizen	-	-	-
	Overige soorten	0	0	0

## 9 LANDSCHAP

### 9.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

#### 9.1.1 Beleid en wetgeving

##### Nationaal Beleid

###### *SVIR en SvWOL*

In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) heeft het Rijk gebieden aangewezen die op grond van de combinatie van landschappelijke en natuurlijke kenmerken, alsmede de gemiddelde windsnelheid, kansrijk zijn voor grootschalige winning van windenergie. Deze gebieden zijn nader uitgewerkt in de Structuurvisie voor windenergie op land (SvWOL). De SVIR geeft verder de grootschalige toepassing van windenergie als beleidsuitgangspunt aan.

In de Structuurvisie voor windenergie op land (SvWOL) worden inrichtingsprincipes benoemd die bij maken van een ruimtelijk ontwerp voor een grootschalig windturbinepark van belang zijn: de aansluiting bij het landschap, een herkenbare interne orde en de afstand tussen parken onderling. Als overkoepelend uitgangspunt voor landschap wordt, in aansluiting op de SVIR, uitgegaan van concentratie om effecten op landschap te beperken en de afwisseling in Nederlandse landschappen te behouden. In de SvWOL is Eemshaven opgenomen als 'gebied geschikt voor grootschalige windenergie', het plangebied voor Windpark Oostpolder is één van de deelgebieden in concentratiegebied Eemshaven. In de SvWOL worden als aandachtspunten met betrekking tot landschap nog de volgende punten genoemd:

- Er ligt een positieve kans voor op aansluiting bij een groot, windrijk haven- en industriegebied (waar windturbines al beeldbepalend zijn);
- De landschappelijke kwaliteit van de 'Kaap' tussen de Dollard en de Waddenkust en van de Waddenzee is een aandachtspunt.

##### Provinciaal en gemeentelijk beleid

###### *Omgevingsvisie provincie Groningen 2016-2020*

Op basis van de SvWOL heeft de provincie Groningen de taakstelling van het opstellen van 855,5 MW vermogen in 2020 overgenomen in haar Omgevingsvisie. De provincie kiest voor concentratie in drie gebieden, waaronder Eemshaven (inclusief het deelgebied Oostpolder).

###### *Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl*

De ontwikkeling van windenergie in de Oostpolder is één van de plannen die in de structuurvisie Eemsmond-Delfzijl zijn opgenomen. Deze structuurvisie geeft op dit moment voor zover bekend geen aanvullende kaders voor landschap.

#### 9.1.2 Methodiek van landschappelijke effectbeoordeling

Landschap heeft betrekking op de onderlinge samenhang tussen de elementen in een bepaald gebied en op de samenhang tussen een gebied en het gebruik daarvan. Landschap heeft ook te maken met de afleesbaarheid van die samenhang (het beeld). Landschap bestaat bij de gratie van waarneming en beleving door mensen én bij de gratie van verandering. Landschap is geen statisch begrip. De landschappelijke effectbeoordeling vindt plaats aan de hand van de methodiek waarbij de *waarnemer* centraal wordt gesteld en waarbij *standpunten*, *schaalniveaus* en *beoordelingscriteria* worden gehanteerd.

### 9.1.3 Standpunten

Met betrekking tot de keuze voor *standpunten* waarvandaan de effectbeoordeling wordt gedaan, wordt uitgegaan van de waarneming door mensen vanaf die punten. Uitgangspunt daarbij is dat punten waarvandaan meer waarnemingen plaatsvinden (plekken waar (veel) mensen wonen of verblijven, dan wel plekken waar veel mensen langs komen) relevanter zijn dan plekken waarvandaan minder waarnemingen plaatsvinden. Ook de via belangrijke doorzichten en zichtlijnen waarneembare effecten worden vanaf deze standpunten zo goed mogelijk beschreven.

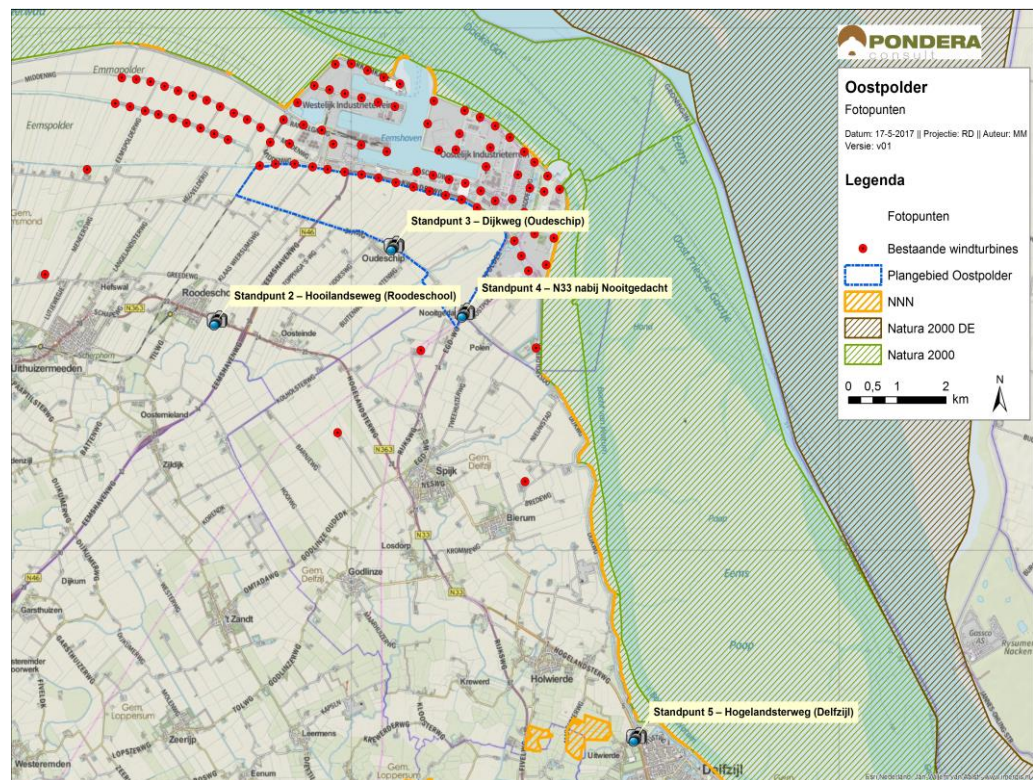
Bij de effectbeoordeling is gebruik gemaakt van fotovisualisaties<sup>34</sup> vanaf een beperkt aantal standpunten (zie Figuur 9.1). Deze standpunten zijn zodanig gekozen dat zij representatief zijn voor een groot deel van de standpunten waarvandaan het initiatief voor windenergie waarneembaar zal zijn. Aangezien het aantal waarnemingen relevant is, geldt dat er relatief veel waarnemingen plaatsvinden vanaf de standpunten die zijn ingenomen, namelijk vanaf bewonings- en recreatieconcentraties en (drukkere) wegen in en om het plangebied.

De afstand tussen het plangebied en Schiermonnikoog is ruim 40 km, de oostpunt van dat eiland ligt op circa 30 km afstand. Op dergelijke afstanden is het effect op landschap verwaarloosbaar klein, helemaal omdat het hier een windinitiatief in aansluiting op bestaande windopstellingen betreft. Er zijn daarom geen standpunten vanaf Schiermonnikoog en Ameland opgenomen.

Daarnaast zijn er ook foto's genomen vanaf een standpunt langs de kust op het vaste land van Duitsland, in de gemeente Krummhörn. Vanwege het slechte weer op die dag, zijn deze foto's helaas niet bruikbaar.

<sup>34</sup> Zie 360 graden versies: <http://www.ponderaconsult.com/VIS/WPOostpolder/index.html>

Figuur 9.1 Standpunten landschappelijke beoordeling



Bron: Pondera Consult

#### 9.1.4 Schaalniveaus

De effectbeoordeling voor landschap vindt plaats op meerdere schaalniveaus. Dit gebeurt omdat het effect op landschap op verschillende afstanden verschillend kan zijn. Zo kan bijvoorbeeld een initiatief op een hoger schaalniveau een positief effect sorteren en op een lager schaalniveau een negatief effect. De begrenzing van deze schaalniveaus hangt nauw samen met de waarnemer en de afstanden waarop deze bepaalde zaken nog wel of nauwelijks meer kan waarnemen. De begrenzing hangt ook samen met de (aard van de) locatie en met duidelijk af te bakenen landschappelijke eenheden.

Voor de effectbeoordeling voor Oostpolder worden de volgende schaalniveaus aangehouden:

- Het plangebied en zijn ruimere omgeving (> 10 tot 2,0 km afstand tot het plangebied);
- Het plangebied en zijn directe omgeving (circa 1,0 tot 2,0 km afstand tot het plangebied);
- Het plangebied zelf (circa 1,0 km afstand tot het plangebied en binnen het plangebied zelf).

#### 9.1.5 Beoordelingscriteria

Afhankelijk van de landschappelijke kenmerken van het gebied waarbinnen een initiatief voor windenergie plaatsgrijpt en de kenmerken van de (ruime) omgeving van dat gebied, worden verschillende criteria gehanteerd om zo'n initiatief op zijn landschappelijke effecten te kunnen beoordelen, waarbij de toekomstige situatie wordt vergeleken met de referentiesituatie (zie ook paragraaf 9.2). Het plangebied voor Windpark Oostpolder wordt gekenmerkt door een grote openheid en ruimtelijke maat (een 'leeg' landbouwgebied (voornamelijk akkerbouw)) en het voorkomen van langgerekte kavels, haaks gericht op de (oude) dijken rond het plangebied. Aan



de noordzijde ligt industriegebied Eemshaven. Daar zijn al veel windturbines en andere grote en hoge landschapselementen (zoals industriële complexen en hoogspanningsleidingen) aanwezig. Aan de zuidzijde wordt het plangebied begrensd door een oude dijk met daarachter kleine dorpen en gehuchten (Nooitgedacht, Oudeschip en Koningsoord). De hierna volgende criteria zijn bij de effectbeoordeling in een dergelijke landschappelijke context relevant. Zij worden gehanteerd aan de hand van de in paragraaf 9.1.4. benoemde schaalniveaus.

#### *Aansluiting op de landschappelijke structuur*

Naarmate een opstelling beter aansluit bij bestaande landschappelijke structuren wordt dit positiever beoordeeld dan wanneer een opstelling daar minder goed bij aansluit. Deze structuren worden beschreven onder 'huidige situatie' en 'autonome ontwikkeling' en bestaan onder meer uit de voorkomende verkavelingsrichtingen, de begrenzingen van (grote) open ruimten en de in de omgeving voorkomende (grote) infrastructurele lijnen en andere (bebouwings- of landschaps-) elementen.

#### *Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfstandige opstelling)*

Is een opstelling herkenbaar als zelfstandige, eenduidig vormgegeven én samenhangende opstelling, dan is de beoordeling neutraal tot positief. Naarmate een opstelling minder als zelfstandige, eenduidig vormgegeven en samenhangende opstelling herkenbaar is, is de beoordeling negatiever.

#### *Interferentie met andere windparken of hoge elementen*

Wanneer windparken in elkaars nabijheid staan, of wanneer er in de nabijheid andere hoge elementen zijn, kan interferentie (het in elkaar lijken over te lopen) optreden. De mate van interferentie is afhankelijk van het zichtpunt (of standpunt) van de waarnemer en van de onderlinge afstand tussen de opstellingen. De vuistregel bij dit criterium is dat grotere interferentie negatiever wordt beoordeeld dan kleinere. Is er geen sprake van interferentie dan is de beoordeling neutraal. De mate waarin de turbines van een opstelling herkenbaar afwijken van de turbines van een andere opstelling in de (directe) omgeving is van invloed op de interferentie: hoe meer die afwijking herkenbaar is, des te kleiner wordt de interferentie tussen beide opstellingen.

#### *Invloed op (visuele)rust, zichtbaarheid (inclusief verlichting) en openheid*

Dit criterium heeft betrekking op de *visuele* rust van het (landschaps-)beeld en op de *beweging* die windturbines maken.<sup>35</sup> Daarbij wordt meestal uitgegaan van hetzelfde type turbine met dezelfde draairichting. Er mag worden gesteld dat turbines van hetzelfde type, met name als zij een gelijke rotordiameter hebben, min of meer even snel draaien als ze in werking zijn en dat ze over het algemeen allemaal in werking zijn (de incidentele stilstand van een enkele turbine daargelaten). Hierbij geldt de vuistregel: hoe meer rotoren en hoe meer verschillende draaisnelheden, hoe groter het (negatieve) effect op de visuele rust.

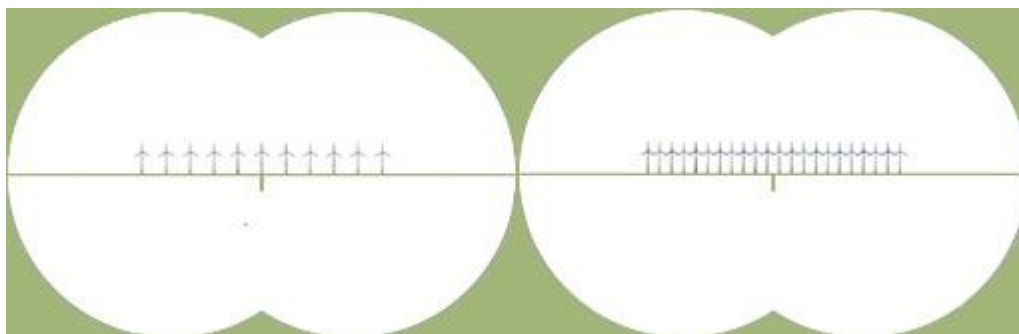
Voor zichtbaarheid wordt de regel gehanteerd dat naarmate een windturbineopstelling (op een plek waar voorheen geen turbines stonden) meer zichtbaar is, dit negatiever wordt gewaardeerd. Hoe minder zichtbaar de opstelling is hoe minder negatief de waardering uitvalt. Zichtpunten of routes waarvandaan veel beschouwingen plaatsvinden wegen zwaarder mee in

<sup>35</sup> Daar waar het type turbine, de hoogte en de opstelling betreft, wordt verwezen naar het criterium herkenbaarheid van de opstelling (als zelfstandige opstelling).

de beoordeling dan zichtpunten of routes waarvandaan weinig beschouwingen. Afstand speelt daarbij een rol (mede hierom wordt met schaalniveaus gewerkt), aangezien over het algemeen (zeker in zeer open omgevingen) de zichtbaarheid toeneemt naarmate de afstand tot de opstelling kleiner wordt. De omvang van een opstelling of van opstellingen samen (het aantal turbines en het oppervlak waarover zij zijn verspreid) speelt eveneens een rol (een grotere opstelling gaat in principe minder schuil achter andere landschapselementen dan een kleinere). Ook de verlichting van turbines heeft invloed op de zichtbaarheid, met name als het donker is en wordt derhalve meegenomen onder dit criterium.

Openheid heeft betrekking op de 'vulling' van het beeld dat de beschouwer heeft. In de regel wordt hierbij aangehouden dat naar mate een alternatief het beeld minder vult en daarmee de openheid of weidsheid minder aantast, dit positiever wordt gewaardeerd dan een alternatief dat het beeld meer vult. Voor dit criterium geldt dat op zeer grote afstand (10 kilometer en meer) het effect (zeer) gering is, ook al omdat windturbines op die afstand alleen bij helder weer goed zichtbaar zijn en de verticaliteit (de relatieve hoogte in het blikveld van de waarnemer) van de turbines op die afstand zeer gering is.

**Figuur 9.2 Openheid: in het linker beeld is de 'vulling' twee maal zo klein als in het rechter beeld**



Bron: OVSL

**Tabel 9.9.1 Beoordelingscriteria landschap**

Beoordelingscriterium	Effectbeoordeling
Aansluiting op de landschappelijke structuur	kwalitatief
Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfstandige opstelling)	kwalitatief
Interferentie (met andere windparken of hoge elementen)	kwalitatief
Invloed op (visuele) rust, zichtbaarheid (inclusief verlichting) en openheid	kwalitatief

#### *Toekennen scores*

De effectbeoordeling voor landschap is niet gebaseerd op harde cijfers (de beoordeling is niet kwantitatief), maar is gebaseerd op een deskundigenoordeel (kwalitatief) en gebeurt ten opzichte van de referentiesituatie. De beoordeling varieert van zeer negatief (--), negatief (-), neutraal (0), positief (+) tot zeer positief (++). Neutraal betekent een niet of nauwelijks waarneembare verandering van de referentiesituatie. Sommige effecten kunnen tegengesteld aan elkaar zijn. Daar waar verschillen klein zijn of nuancering op zijn plaats is worden ook tussenwaarden gebruikt zoals -/0 : licht negatief.



Voorafgaand aan de daadwerkelijke effectbeoordeling kan worden gesteld dat per beoordelingscriterium de verschillen in effect op landschap tussen verschillende alternatieven soms zeer gering zullen zijn. De mate waarin een effect uiteindelijk als negatief dan wel positief beoordeeld wordt, is gebaseerd op een gemiddelde voor het betreffende criterium op het betreffende schaalniveau. Lokaal kunnen effecten veel positiever of negatiever uitpakken. Daar waar dit relevant is wordt dat bij de effectbeoordeling benoemd.

Tabel 9.2 Beoordelingsschaal landschap

	Aansluiting op de landschappelijke structuur	Herkenbaarheid van de opstelling	Interferentie met andere windparken en/of hoge elementen	Invloed op de rust (visueel), zichtbaarheid en openheid
Zeer negatief (--)	De opstelling hangt geheel niet herkenbaar samen met de landschappelijke structuur en/of verstoort de herkenbaarheid van deze samenhang.	De opstelling is geheel niet als één samenhangend eenduidig vormgegeven geheel herkenbaar.	De opstelling interfereert in grote mate met andere windparken / hoge elementen	De opstelling leidt tot een grote afname van de rust, is alom zichtbaar en verstoort de openheid ernstig
Negatief (-)	De opstelling hangt nauwelijks herkenbaar samen met de landschappelijke structuur en/of verstoort de herkenbaarheid van deze samenhang enigszins.	De opstelling is nauwelijks als één samenhangend eenduidig vormgegeven geheel herkenbaar.	De opstelling interfereert in geringe mate met andere windparken / hoge elementen	De opstelling leidt tot een afname van de rust, is vanaf meerdere standpunten zichtbaar en verstoort de openheid enigszins
Neutraal (0)	Situatie vergelijkbaar met de referentiesituatie	Situatie vergelijkbaar met de referentiesituatie	Situatie vergelijkbaar met de referentiesituatie	Situatie vergelijkbaar met de referentiesituatie
Positief (+)	De opstelling hangt in lichte mate herkenbaar samen met de landschappelijke structuur en/of versterkt deze samenhang enigszins.	De opstelling is enigszins als één samenhangend eenduidig vormgegeven geheel herkenbaar.	Niet van toepassing.	Niet van toepassing.
Zeer positief (++)	De opstelling hangt duidelijk herkenbaar samen met de landschappelijke structuur en/of versterkt deze samenhang.	De opstelling is duidelijk als één samenhangend eenduidig vormgegeven geheel herkenbaar.	Niet van toepassing.	Niet van toepassing.

## 9.2 Referentiesituatie

De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie en autonome ontwikkeling.

### 9.2.1 Huidige situatie

Het plangebied ligt in een gebied waar de mens voortdurend en in opeenvolgende fasen land heeft gewonnen op de (Wadden-)zee. Meerdere malen werden nieuwe dijken opgeworpen, hoofdzakelijk in oost-westelijke richting. Het plangebied ligt opgesloten tussen twee van dergelijke dijken. Steeds werden vanaf een dijk in zogenoemde opstreckende heerden (slagen), nieuwe ontginningen uitgezet. Door middel van palen en gevlochten matten werd het slib en de klei vastgehouden, die bij eb en vloed werden afgezet. Als op een zeker moment het wad vrijwel permanent droogviel werd besloten een nieuwe dijk aan te leggen, min of meer parallel aan de vorige. Ook de Oostpolder is op deze wijze ontstaan. De slagen hier liggen niet haaks op de oude zeedijk, maar enigszins gedraaid. Deze dijk aan de zuidkant van de Oostpolder behield lange tijd zijn zeekerende functie en is tot op heden nog intact en enkel doorbroken met afsluitbare coupures. De dijk is niet beplant. Binnen het plangebied liggen slechts twee beplante boerenerven en er liggen enkele boerderijen in het gehucht Nooitgedacht aan de zuidkant. Opgaande beplanting ontbreekt verder geheel. Het enige nog aanwezige natuurlijke landschapselement is de Grote Tjariet, een restant van de oorspronkelijke rivier de Fivel.

Ten noorden van de Oostpolder ligt het Eemshavengebied, dat eind 60-er, begin 70-er jaren is ontwikkeld als grootschalig haven-, industrie- en overslaggebied, om de werkgelegenheid in het noorden van Nederland te stimuleren. Het ligt als het ware vastgeplakt aan de oorspronkelijke kustlijn en steekt uit in de richting van een diepe natuurlijke vaargeul, die het gebied toegankelijk maakt voor schepen met een grote diepgang. Het Eemshavengebied is nog volop in ontwikkeling. Recent is bijvoorbeeld in gebied Zuidoost het datacenter van Google opgericht. Naast grootschalige bedrijven zoals de opslagtanks van Vopak en het TCN-gebouw dat plaats biedt aan 100.000 computerservers, is een groot deel van de bedrijvigheid gericht op energie. Het gaat hierbij om energiecentrales, omvormingsstations bij de onderzeese hoogspanningsleiding tussen Nederland en Noorwegen en niet in de laatste plaats om tientallen grote windturbines. Het volledige Eemshavengebied is omzoomd met een rij turbines en is vrijwel volledig met verschillende type turbines opgevuld. Verder zijn ook in de westelijk gelegen Emmapolder lijnopstellingen van windturbines verzeen.

#### *Duisternis*

Enkele jaren geleden werd er volop gebouwd in de Eemshaven, waarbij het bouwlicht voor lichthinder zorgde. Inmiddels zijn deze grote bouwprojecten klaar en is veel openbare verlichting verwijderd of vervangen door dimbare verlichtingen met minder strooilicht.

### 9.2.2 Autonome ontwikkeling

De ontwikkeling van het Eemshavengebied zet zich voort. Het wordt de komende decennia niet alleen verdicht, maar ook in zuidoostelijke richting uitgebreid, inclusief windenergieopstellingen. Door het plangebied van Windpark Oostpolder is een 380 kV Hoogspanningsvoorziening voorzien. Deze (en andere) ontwikkelingen zijn opgenomen in de Structuurvisie Eemsmond - Delfzijl.

Bij de ontwikkeling van het Eemshavengebied kan door milieubewuste lichtinstallaties ervoor worden gezorgd dat de lichthinder op de grens van de Waddenzee wordt geminimaliseerd en lager wordt dan de nu gemeten lichtsterkten. Andere (licht)ontwikkelingen worden niet voorzien.

### 9.3 Beoordeling effecten per alternatief

Deze paragraaf beschrijft de effecten van de inrichtingsalternatieven. Voor deze landschappelijke effectbeoordeling is gebruik gemaakt van fotovisualisaties. Bij het opstellen (d.d. 21 december 2016) waren de visualisaties van de standpunten 2, 3, 4 en 5 beschikbaar (zie voor de ligging van deze punten Figuur 9.1). De visualisaties tonen de huidige situatie en de drie alternatieven. De voorbeeldwindturbines zijn zodanig gekozen dat de grootste onderlinge verschillen zichtbaar zijn. Zo liggen de afmetingen van de windturbines in alternatief 1 tegen de bovengrens aan van de bandbreedtes voor de rotordiameter en ashoogte. Bij alternatief 2 liggen de afmetingen van de voorbeeldwindturbine tegen de ondergrens van de bandbreedte aan. De gebruikte voorbeeldturbines staan in Tabel 9.3.

Tabel 9.3 Gegevens bandbreedte turbines per alternatief en de gebruikte voorbeeldturbine

	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3
Bandbreedte rotordiameter	140 – 154 meter	120 – 142 meter	100 – 120 meter
Bandbreedte ashoogte	145 – 165 meter	120 – 135 meter	100 – 120 meter
Voorbeeldturbine	Siemens SWT-6.0-154 (Offshore)	Enercon E-126	Lagerwey L100
Rotordiameter	154 meter	127 meter	100 meter
Ashoogte	165 meter	131 meter	100 meter

Kortweg laten de kenmerken van deze alternatieven zich aan de hand van de kaartbeelden als volgt beschrijven (in de effectbeoordeling gaat het echter *niet* om de kaartbeelden, maar om de *herkenbaarheid* dan wel *waarneembaarheid* (van de kenmerken) van de alternatieven *door de waarnemer in het veld*):

- Alternatief 1: één kaarsrechte, eenduidig vormgegeven lijnopstelling van 9 zeer grote turbines, met ten zuidoosten daarvan nog 3 min of meer samenhangende turbines en 1 losse turbine bij de Pelikaanhoeve (bij Nooitgedacht), alle (13) van hetzelfde type;
- Alternatief 2: één lichtgekromde, eenduidig vormgegeven lijnopstelling van 10 turbines, met ten noordoosten daarvan nog een lichtgekromde lijnopstelling van 3 turbines en 1 losse turbine bij de Pelikaanhoeve (bij Nooitgedacht), alle (14) van hetzelfde type;
- Alternatief 3: één kaarsrechte, eenduidig vormgegeven lijnopstelling van 12 iets kleinere turbines, die aan de oostzijde overloopt in een grid/zwerm van nog eens 11 turbines inclusief een turbine bij de Pelikaanhoeve (bij Nooitgedacht), alle (23) van hetzelfde type.

De coördinaten van de standpunten staan in onderstaande Tabel 9.4.

Tabel 9.4 Coördinaten van de standpunten

Standpunt	X (RD)	Y (RD)
Standpunt 2 – Hooilandseweg (Roodeschool)	247247	604406
Standpunt 3 – Dijkweg (Oudeschip)	250876	605838
Standpunt 4 – N33 nabij Nooitgedacht	252322	604555
Standpunt 5 – Hogelandsterweg (Delfzijl)	255846	596436

### 9.3.1 Effectbeoordeling van de alternatieven op het hoogste schaalniveau

#### *Aansluiting op de landschappelijke structuur*

Op dit schaalniveau is het Windpark Oostpolder nauwelijks waarneembaar. De waarnemer komend vanuit Delfzijl vanaf de Hogelandsterweg zal nauwelijks zicht op de opstelling hebben. De samenhang met de landschappelijke structuur, bijvoorbeeld met de oude en jonge zeedijken langs het plangebied en de rand van industriegebied Eemshaven is vanaf dit standpunt niet waarneembaar. De situatie is hiervandaan nagenoeg vergelijkbaar met de referentiesituatie. De opstelling zal, los van het alternatief, daarvandaan beter zichtbaar zijn dan vanaf standpunt 5, maar de samenhang met de landschappelijke structuur zal opnieuw nauwelijks herkenbaar zijn. Alle drie de alternatieven scoren op dit schaalniveau op dit criterium neutraal (0).

#### *Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfstandige opstelling)*

Geen van de drie alternatieven zijn op dit schaalniveau (duidelijk) herkenbaar als zelfstandige, eenduidig vormgegeven opstellingen (negatief effect (--)). Vanaf grote zichtafstanden zal naar alle waarschijnlijkheid een deel van de opstelling niet waarneembaar zijn. Vanaf standpunten waar een groter deel van de opstelling of de gehele opstelling te zien zal zijn, zal die herkenbaarheid niet groter worden. De verwachting is dat alternatief 1 al met al licht positiever scoort dan alternatief 2 en 3, door de afwijkende turbine-afmetingen die in dit alternatief zijn toegepast. Alternatief 1 wordt om deze reden als negatief tot licht negatief (-/-) beoordeeld, de andere alternatieven als negatief (--). Dit verschil wordt echter niet door de gebruikte fotovisualisaties ondersteund.

#### *Interferentie met andere windparken of hoge elementen*

Door de grote zichtafstand zal de mate van interferentie (het in elkaar over lijken te lopen met andere opstellingen en hoge elementen) op dit schaalniveau zeer gering zijn. De visualisaties vanaf standpunt 5 tonen geen noemenswaardige verschillen tussen de alternatieven. Vanaf standpunt 6 en andere standpunten (ver) ten westen van het plangebied is er een zeer licht verschil waarneembaar tussen alternatief 1 en alternatief 2 en 3. Het aantal waarnemingen uit die richting is echter zeer beperkt (geen grote bevolkingsconcentraties of plekken die grote aantallen bezoekers trekken). In hun totaliteit zijn op dit schaalniveau de effecten van de alternatieven op dit criterium beoordeeld als neutraal (0) (alternatief 1) en als licht negatief tot neutraal (-/0) (alternatief 2 en 3).

#### *Invloed op (visuele)rust, zichtbaarheid (inclusief verlichting) en openheid*

Op dit schaalniveau kristalliseren de verschillen tussen de alternatieven ten aanzien van hun effect op de (visuele) rust, zichtbaarheid en openheid nog nauwelijks uit. Afhankelijk van het ingenomen standpunt zijn alle alternatieven wel (gedeeltelijk) zichtbaar, hun effect op rust en openheid is op dit schaalniveau verwaarloosbaar. Voor alle alternatieven is het totale effect voor

dit criterium op dit schaalniveau beoordeeld als licht negatief tot neutraal (-/0). De ontwikkeling van het windpark leidt niet tot een duidelijke verhoging van de verlichtingssterkte in het gebied.

Tabel 9.5 Beoordeling landschap: schaalniveau van het plangebied en zijn ruimere omgeving

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3
Aansluiting op de landschappelijke structuur	0	0	0
Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfst. opstelling)	--/-	--	--
Interferentie met andere windparken of hoge elementen	0	-/0	-/0
Invloed op visuele rust, zichtbaarheid en openheid	-/0	-/0	-/0

### 9.3.2 Effectbeoordeling van de alternatieven op het middelste schaalniveau

#### *Aansluiting op de landschappelijke structuur*

Doordat op dit schaalniveau Windpark Oostpolder beter waarneembaar is, wordt ook de samenhang met de landschappelijke structuur beter waarneembaar, maar dit is slechts een zeer bescheiden effect. Nog steeds is de relatie met belangrijke landschappelijke (hoofd-) structuren weinig prominent. Zo is de kromming van alternatief 2 is weliswaar licht herkenbaar, maar de samenhang daarvan met de kromming van de dijken weer niet. Alle drie de alternatieven scoren op dit schaalniveau op dit criterium opnieuw neutraal (0).

#### *Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfstandige opstelling)*

Op dit schaalniveau worden de verschillen in de herkenbaarheid tussen de alternatieven waarneembaar. Met name alternatief 1 is door de zeer grote afwijkende turbines als zelfstandige, eenduidig vormgegeven opstelling te herkennen (positief effect (++)). Ook alternatief 2 is in lichtere mate als zelfstandige, eenduidig vormgegeven opstelling te herkennen door de lichte kromming en de licht afwijkende turbines (licht positief effect (+)).

Figuur 9.2 Printscreens van de visualisaties vanaf standpunt 2 (huidig, alternatief 1, 2 en 3)



Alternatief 3 is op dit schaalniveau niet als zodanig herkenbaar en is op dit punt negatief beoordeeld (--). Hierbij is het te verwachten effect van de verdichting aan de oostzijde van de opstelling Windpark Oostpolder bij alle drie de alternatieven meegenomen.



*Interferentie met andere windparken of hoge elementen*

Op dit schaalniveau ontstaan er ten aanzien van interferentie herkenbare verschillen tussen de alternatieven. Met name aan de westzijde van Windpark Oostpolder zijn deze duidelijk te zien (zie visualisaties vanaf standpunt 2). Alternatief 1 is opnieuw als neutraal (0) beoordeeld. De interferentie van deze opstelling is vanuit dit standpunt verwaarloosbaar. Alternatief 2 is nu licht negatief (-) beoordeeld op dit punt, alternatief 3 negatief (--). Deze opstelling lijkt vanuit standpunt 2 geheel over te lopen in de al bestaande opstellingen van industrieterrein Eemshaven. Hierbij is aangenomen dat aan de oostzijde van de opstelling Windpark Oostpolder door de verdichting van de opstelling meer zal interfereren met de al bestaande windopstellingen, maar ook met de hoogspanningsleidingen aldaar (zie ook het laagste schaalniveau).

*Invloed op (visuele)rust, zichtbaarheid (inclusief verlichting) en openheid*

Op dit schaalniveau zijn de verschillen tussen de alternatieven ten aanzien van hun effect op rust, zichtbaarheid en openheid duidelijker herkenbaar dan op het hoogste schaalniveau. Het negatieve effect wordt groter. Met betrekking tot het effect op (visuele) rust zijn de verschillen gering. Alternatief 3 heeft de meeste turbines met de kleinste rotordiameter waardoor het effect op rust negatiever is dan alternatief 2, dan alternatief 1. De alternatieven worden beter zichtbaar dan op het hoogste schaalniveau. Hier is met name de hoogte van invloed. Alternatief 1 is het meest zichtbaar, dan 2, dan alternatief 3. Dit effect is min of meer omgekeerd evenredig aan dat op de visuele rust. Het effect op de openheid van alternatief 1 en 3 is min of meer vergelijkbaar, alternatief 2 scoort op dit punt iets minder negatief, zij het dat de verschillen zeer gering zijn. Voor alle alternatieven is het totale effect voor dit criterium op dit schaalniveau beoordeeld als licht negatief (-).

**Tabel 9.6 Beoordeling landschap: schaalniveau van het plangebied en zijn directe omgeving**

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3
Aansluiting op de landschappelijke structuur	0	0	0
Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfst. opstelling)	++	+	--
Interferentie met andere windparken of hoge elementen	0	-	--
Invloed op visuele rust, zichtbaarheid en openheid	-	-	-

### 9.3.3 Effectbeoordeling van de alternatieven op het laagste schaalniveau

*Aansluiting op de landschappelijke structuur*

De samenhang met de landschappelijke structuur wordt op het laagste schaalniveau beter waarneembaar dan op de hogere schaalniveaus. De alternatieven benadrukken de lengterichting van de polder en de randen van het plangebied. De effecten zijn voor alle alternatieven min of meer vergelijkbaar en op dit schaalniveau beoordeeld als licht positief (+).

Figuur 9.3 Printscreens van de visualisaties vanaf standpunt 3 (huidig, altern. 1, 2 en 3, westzijde)



**Figuur 9.4** Printscreens van de visualisaties vanaf standpunt 3 (huidig, alternatief 1, 2 en 3, oostzijde)



Figuur 9.5 Printscreens van de visualisaties vanaf standpunt 4 (huidig, alternatief 1, 2 en 3)





#### *Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfstandige opstelling)*

Op dit schaalniveau is alternatief 1 opnieuw door de zeer grote afwijkende turbines als zelfstandige, eenduidig vormgegeven opstelling te herkennen (positief effect (++)). Dat geldt op dit schaalniveau ook voor alternatief 2 met name door de nu duidelijker afwijkende turbines (++)). Alternatief 3 is op dit schaalniveau enigszins als zodanig herkenbaar en is op dit punt neutraal tot licht positief beoordeeld (0/+). Dit is onder meer afhankelijk van het standpunt en de kijkrichting (zie Figuren 9.3 t/m 9.5).

#### *Interferentie met andere windparken of hoge elementen*

Op dit schaalniveau treden er lichte verschillen tussen de alternatieven op. Alternatief 1 onderscheidt zich wat minder doordat het grootteverschil in turbine zich minder één op één laat vertalen naar minder interferentie (de afstand tussen de waarnemer en de opstelling is kleiner geworden, waardoor de afstand tussen de nieuwe en bestaande opstellingen groter lijkt en het verschil in turbinegrootte lijkt te worden veroorzaakt door het perspectief. Voor alternatief 2 en 3 is het totale effect op interferentie vergelijkbaar. De drie alternatieven zijn op dit schaalniveau voor dit criterium gelijkwaardig en licht negatief beoordeeld (-). Ook hierbij zijn de verschillen tussen de standpunten en kijkrichtingen meegewogen (zie Figuren 9.3 t/m 9.5).

#### *Invloed op (visuele)rust, zichtbaarheid (inclusief verlichting) en openheid*

Op dit schaalniveau zijn de verschillen tussen de alternatieven ten aanzien van hun effect op rust, zichtbaarheid en openheid opnieuw duidelijker herkenbaar dan op de hogere niveaus. Het negatieve effect wordt opnieuw groter, de onderlinge verschillen zijn verwaarloosbaar. Voor alle alternatieven is het totale effect voor dit criterium op dit schaalniveau beoordeeld als negatief (--).

**Tabel 9.7 Beoordeling landschap: schaalniveau van het plangebied zelf**

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3
Aansluiting op de landschappelijke structuur	+	+	+
Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfst. opstelling)	++	++	0/+
Interferentie met andere windparken of hoge elementen	-	-	-
Invloed op visuele rust, zichtbaarheid en openheid	--	--	--

## 9.4 Effecten aanlegfase en netaansluiting

### 9.4.1 Aanlegfase

De transformatieperiode van de huidige situatie in de Oostpolder naar de beoogde toekomstige situatie zal ongeacht het uiteindelijk gekozen alternatief relatief kort duren, gelet op het niet al te grote aantal turbines. Het (negatieve) effect op landschap van bouwwerkzaamheden, het opstellen van kranen en dergelijke en het nog niet 'af' zijn van de beoogde opstelling, zal tijdelijk en beperkt zijn.

### 9.4.2 Netaansluiting

Het (negatieve) effect van de feitelijke netaansluiting en de randvoorzieningen die daarvoor nodig zijn op het landschap, zal eveneens beperkt zijn.

## 9.5 Cumulatie

Met betrekking tot cumulatie is gekeken naar de relatie tussen Windpark Oostpolder en de concentraties van windturbines in de nabijheid van het plangebied van Windpark Oostpolder, te weten de windturbines op het industrieterrein van Eemshaven (waaronder die langs de Kwelderweg) en de lijnopstellingen ten westen daarvan, in de Emmapolder.

Geconstateerd kan worden dat door de toevoeging van nieuwe windturbines de cumulatie / opeenhoping van windturbines zal toenemen ten opzichte van de referentiesituatie. Dit blijkt uit de visualisaties, bijvoorbeeld vanuit standpunt 2 en ook uit de scores op (visuele) rust, zichtbaarheid, openheid en interferentie van de drie verschillende alternatieven. Het effect van cumulatie (het elkaar versterken, verstoren en/of in elkaar over lijken te gaan van afzonderlijke lijnopstellingen) treedt met name op aan de westzijde van Windpark Oostpolder (met de lijnopstellingen in de Emmapolder) en de oostzijde door de verdichting van het aantal lijnen binnen Windpark Oostpolder aan deze zijde. Dit effect zal met name op de lagere schaalniveaus waarneembaar zijn. Op het hoogste schaalniveau zal Windpark Oostpolder (als het al als zelfstandige windopstelling herkenbaar is) enigszins schuil gaan achter of opgaan in de al bestaande 'zwerm' van windturbines op en rond industrieterrein Eemshaven.

## 9.6 Mitigerende maatregelen

In de visualisaties valt op dat de zuivere hoofdlijn binnen de drie alternatieven wordt vertroebeld door de opvulling van het bredere, oostelijk deel van het plangebied met extra turbines, of dat nu korte lijnen zijn of slechts enkele min of meer losse turbines. De herkenbaarheid van de opstelling neemt toe als deze extra turbines achterwege blijven. Met name de turbine bij de Pelikaanhoeve leidt tot verwarring voor de waarnemer die zich over de N33 naar het plangebied begeeft, toch één van de belangrijkste entrees tot het gebied. Een licht gebogen lijn lijkt op basis van de beschikbare visualisaties iets passender dan een rechte lijn (met name op het laagste schaalniveau).

Het nadrukkelijker laten afwijken van de turbines binnen de resterende hoofdlijn van de al in de omgeving aanwezige turbines kan leiden tot een duidelijkere, zuidelijke begrenzing van het gebied met windturbines (ten noorden van die lijn). Deze keuze vergt evenwel een zorgvuldige afweging tussen mogelijk tegenstrijdige effecten. Uit de visualisaties blijkt namelijk dat de keuze



voor een bepaald type turbine met name op het laagste schaalniveau invloed heeft op hoe de opstellingen 'ogen'. Zo oogt type Enercon E-126 minder slank en lijkt dit type nadrukkelijker aanwezig in het landschap dan de andere voor de visualisaties gebruikte typen. De keuze voor een ander, slanker type, kan als mitigerende maatregel worden opgevoerd. Het versterken van de 'grens' zou kunnen worden bereikt door bijvoorbeeld een afwijkende turbinekleur toe te passen.

## 9.7 Barro toets

### 9.7.1 Inleiding

Het plangebied windpark Oostpolder ligt buiten de Waddenzee, maar binnen het waddengebied. Volgens het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) dienen mogelijke gevolgen voor de beschermde landschappelijke en cultuurhistorische waarden van de Waddenzee te worden onderzocht.

Het Barro geeft de begrenzing van de Waddenzee en Waddengebied en bevat de regels voor activiteiten in de Waddenzee en het Waddengebied. Relevant voor het voornemen zijn:

- Aanwijzing en begrenzing waddengebied en Waddenzee (artikel 2.5.3.);
- de landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten van de Waddenzee (Artikel 2.5.2);
- externe werking (artikel 2.5.6), waardoor ook de wijze van beoordeling (Artikel 2.5.4.) en neentenzij (Artikel 2.5.5) van toepassing zijn;
- windturbines (artikel 2.5.14.).

De overige artikelen zijn niet van toepassing op het voornemen. De relevante artikelen zijn hierna toegelicht (niet in volgorde van de artikelen). Vervolgens is beoordeeld of het voornemen significant negatieve effecten heeft voor de landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten van de Waddenzee. Effecten op de natuur zijn apart beschouwd in het ecologisch onderzoek.

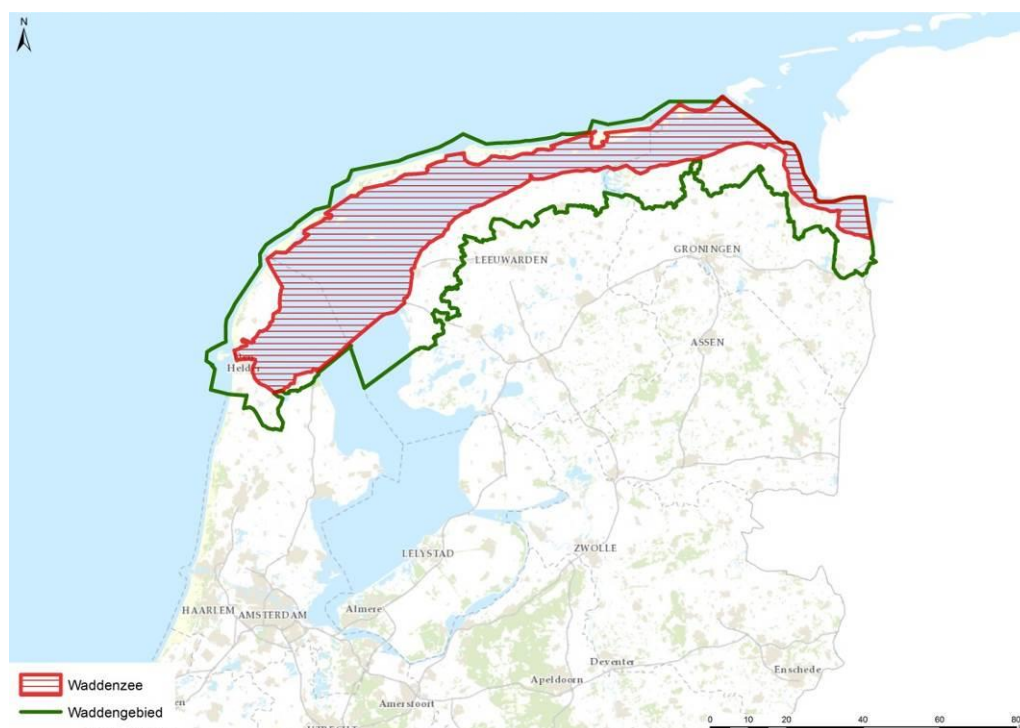
### 9.7.2 Toelichting relevante artikelen

#### **Aanwijzing en begrenzing waddengebied en Waddenzee (artikel 2.5.3)**

De begrenzing van de Waddenzee en het waddengebied is vastgelegd in het Barro (zie ook Figuur 9.6). De Waddenzee betreft het water van de Waddenzee met inbegrip van droogvallende zandplaten en slikken. Onder het waddengebied wordt verstaan de Waddenzee, de Waddeneilanden, de zeegaten tussen de eilanden, de Noordzeekustzone tot 3 zeemijl uit de kust en het grondgebied van de aan de Waddenzee grenzende (toenmalige) gemeenten op het vaste land. Het plangebied voor windpark Oostpolder ligt binnen de begrenzing van het waddengebied.



Figuur 9.6 Kaart Waddenzee en waddengebied



Bron: Derde Nota Waddenzee, 2006.

### Landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten van de Waddenzee (Artikel 2.5.2)

Het Barro benoemt de landschappelijk en cultuurhistorische kwaliteiten van de Waddenzee (zie Kader 9.1). De begrippen zijn in het Barro niet nader gedefinieerd of geconcretiseerd.

#### Kader 9.1 Artikel 2.5.2. Barro: landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten Waddenzee

- Landschappelijke kwaliteiten: rust, weidsheid, open horizon en natuurlijkheid met inbegrip van duisternis;
- Cultuurhistorische kwaliteiten:
  - de in de bodem aanwezige archeologische waarden, en
  - de overige voor het gebied kenmerkende cultuurhistorische structuren en elementen, bestaande uit:
    - historische scheepswrakken;
    - verdrinken en onderslibde nederzettingen en ontginningssporen, waaronder de dam Ameland-Holwerd;
    - zeedijken en de daaraan verbonden historische sluzen, waaronder het ensemble Afsluitdijk;
    - landaanwinningswerken;
    - systeem van stuifdijken;
    - systeem van historische vaar- en uitwateringsgeulen;
    - kapen.

**Windturbines (artikel 2.5.14.)**

Het Barro sluit de plaatsing van windturbines in de Waddenzee uit. Het plangebied voor windpark Oostpolder ligt buiten de begrenzing van de Waddenzee en voldoet daarmee aan dit artikel uit het Barro.

**Externe werking (artikel 2.5.6.)**

Volgens Artikel 2.5.6. uit het Barro moet worden beoordeeld of een bestemmingsplan, dat betrekking heeft op het waddengebied, en dat nieuw gebruik of nieuwe bebouwing dan wel een wijziging van bestaand gebruik of bestaande bebouwing mogelijk maakt, afzonderlijk of in combinatie met ander gebruik of andere bebouwing, significante gevolgen kan hebben voor de landschappelijke of cultuurhistorische kwaliteiten van de Waddenzee.

Het voornemen ligt in het waddengebied. Daarom is nagegaan of via externe werking er significante gevolgen kunnen optreden voor de landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten van de Waddenzee. Het artikel verwijst naar de beoordeling (zie toelichting artikel 2.5.4.) en geeft aan onder welke voorwaarden kan worden afgeweken van de eis dat een bestemmingsplan niet mag leiden tot significante gevolgen voor de landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten (zie toelichting artikel 2.5.5., nee-tenzij).

**Beoordeling (artikel 2.5.4.)**

Voor een bestemmingsplan dat gevolgen kan hebben voor de landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten van de Waddenzee moet een beoordeling worden verricht van de gevolgen voor die kwaliteiten van het gebied. De beoordeling kan onderdeel uitmaken van de milieueffectrapportage voor het bestemmingplan of van een Passende beoordeling. Voor het onderhavige voornemen is gekozen om de beoordeling in dit MER op te nemen.

**Nee tenzij (artikel 2.5.5.)**

Uit artikel 2.5.6. (externe werking) volgt ook dat artikel 2.5.5. (< nee-tenzij>) van toepassing is. Hieruit volgt dat significante gevolgen voor de landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten alleen zijn toegestaan mits er: sprake is van zwaarwegende redenen van groot openbaar belang, er geen reële alternatieven zijn en de optredende schade of andere negatieve effecten zoveel mogelijk worden beperkt.

Uit de beoordeling van de gevolgen van het voornemen blijkt dat Windpark Oostpolder geen significante gevolgen heeft voor de landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten van de Waddenzee. Dit is hierna toegelicht.

**9.7.3 Beoordeling effecten kwaliteiten van de Waddenzee**

Het Barro (artikel 2.5.2.) noemt landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten van de Waddenzee. Rust, weidsheid, open horizon en natuurlijkheid met inbegrip van de duisternis zijn de landschappelijke kwaliteiten van de Waddenzee. Cultuurhistorische kwaliteiten omvatten in de bodem aanwezige archeologische waarden en de overige voor het gebied kenmerkende cultuurhistorische structuren en elementen, bestaande uit onder andere zeedijken en de daaraan verbonden historische sluisen (waaronder het ensemble van de Afsluitdijk (artikel 2.5.2)). Hierna is het effect van windpark Oostpolder op de in het Barro genoemde kwaliteiten van de Waddenzee beschreven.

Met de realisatie van Windpark Oostpolder wordt ook sanering van oudere windturbines in Groningen gerealiseerd. Het saneren van bestaande turbines kan een positieve bijdrage aan de kwaliteiten van de Waddenzee leveren. Op dit moment is niet duidelijk welke turbines gesaneerd worden. Daarom is het mogelijk positieve effect hiervan niet bij deze beoordeling betrokken.

#### **Cultuurhistorische kwaliteiten**

Als cultuurhistorische kwaliteiten noemt het Barro:

- de in de bodem aanwezige archeologische waarden, en
- de overige voor het gebied kenmerkende cultuurhistorische structuren en elementen, bestaande uit:
  - historische scheepswrakken;
  - verdrongen en onderslibde nederzettingen en ontginningssporen, waaronder de dam Ameland-Holwerd;
  - zeedijken en de daaraan verbonden historische sluisen, waaronder het ensemble Afsluitdijk;
- landaanwinningswerken;
- systeem van stuifdijken;
- systeem van historische vaar- en uitwateringsgeulen;
- kapen.

Het initiatief ligt buiten de Waddenzee. Er is geen sprake van bodemingrepen in de Waddenzee. Gevolgen voor het bodemarchief van de Waddenzee zijn daarmee uitgesloten. Ook treden geen effecten op overige cultuurhistorische structuren en elementen op (zoals historische scheepswrakken, verdrongen nederzettingen en zeedijken).

#### **Landschappelijke kwaliteiten**

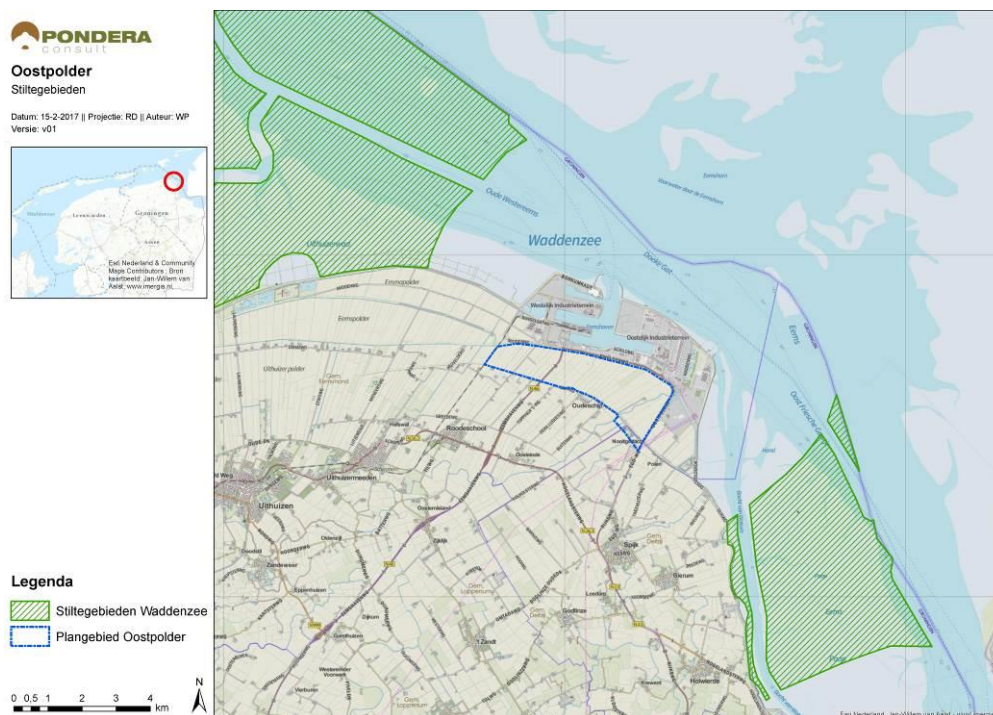
Als landschappelijke kwaliteiten van de Waddenzee worden in het Barro aangemerkt de rust, weidsheid, open horizon en natuurlijkheid met inbegrip van de duisternis.

#### *Rust*

Het Barro noemt rust als één van de landschappelijke kwaliteiten van de Waddenzee. Rust is op te vatten als afwezigheid van lawaai, maar ook van beweging/dynamiek.

Delen van de Waddenzee zijn in de provinciale Omgevingsverordening aangewezen als stiltegebied. Het beleid definieert geen geluidswaarde waaraan moet worden voldaan. De geluidzones van de industrieterreinen van Delfzijl en Eemsmond en de vaargeulen zijn hiervan uitgezonderd (zie Figuur 9.7).

Figuur 9.7 Plangebied ten opzichte van het stiltegebied Waddenzee



Het plangebied voor windpark Oostpolder ligt buiten het stiltegebied. De afstand van windpark Oostpolder tot de grens van het stiltegebied is ruim 3 km. Verder geldt dat er verschillende (grote) geluidbronnen in de Eemshaven aanwezig zijn, en dat ook de aanwezige turbines geluid produceren. Uit de akoestische beoordeling (paragraaf 6.3.5) blijkt dat de Lden 47 dB contouren niet tot de Waddenzee reiken. Windpark Oostpolder leidt niet tot aantasting van de landschappelijke kwaliteit 'rust' van de Waddenzee in de vorm van geluid.

Qua visuele rust geldt dat, buiten weidsheid en open horizon, de turbines draaien/bewegen. Het Eemshavengebied is reeds omzoomd met een rij turbines en is vrijwel volledig met verschillende type turbines opgevuld. Ook in de westelijk gelegen Emmapolder staan lijnopstellingen van windturbines. De aantallen windturbines in combinatie met de draaiende rotorbladen veroorzaken beweging in het landschap en trekken daarmee de aandacht. De toevoeging van windpark Oostpolder ten zuiden van de Eemshaven én te midden van het reeds aanwezige woud van (verschillende typen) windturbines leidt niet tot een verdere verstoring van de visuele rust.

De 'rust' als landschappelijke kwaliteit van de Waddenzee wordt door de komst van windpark Oostpolder niet significant aangetast.

#### *Weidsheid en open horizon*

Naast rust noemt het Barro ook weidsheid en open horizon als landschappelijke kwaliteiten van de Waddenzee. Voor de open horizon van de Waddenzee is gekeken naar de gevolgen van het windpark voor de openheid en horizonbeslag.

Bij de havengemeenten Den Helder, Harlingen, Eemshaven en Delfzijl hebben zich ontwikkelingen voorgedaan die vanaf de Waddenzee goed zichtbaar zijn. Ook de bestaande turbines in en om de Eemshaven vullen al een deel van de horizon. Het windpark komt ten zuiden van het Eemshaven gebied en ten zuiden van ca 90 bestaande windturbines. Door de plaatsing van windpark Oostpolder achter de bestaande bebouwing van de Eemshaven en te midden van bestaande windparken is er geen belemmering van het vrije zicht vanaf de kust op de Waddenzee (onderdeel van het beleid in de SVIR is 'handhaving van het vrije zicht op de horizon vanaf de kust'). Ook leidt Windpark Oostpolder niet tot een verdere toename van de lengte van het gebied waar de windturbines staan; het horizonbeslag door windturbines blijft gelijk.

De bestaande (industriële) bebouwing van de Eemshaven en de reeds aanwezige turbines in en rondom de Eemshaven bepalen de horizon ter hoogte van de Eemshaven. Windpark Oostpolder leidt hierdoor niet tot een verdere aantasting van de horizon. Geconcludeerd wordt dat windpark Oostpolder geen gevolgen heeft voor de landschappelijke kwaliteiten weidsheid en open horizon van de Waddenzee.

#### *Natuurlijkheid met inbegrip van duisternis*

Het Barro noemt ook de natuurlijkheid als landschappelijke kwaliteit van de Waddenzee. De windturbines zijn voorzien buiten de Waddenzee. Het windpark heeft daardoor geen invloed op de getijden, de wind en de zandstromingen die de Waddenzee vorm geven.

Het Barro noemt duisternis als onderdeel van natuurlijkheid. Om de Waddenzee zijn in de huidige situatie al (grote) lichtbronnen aanwezig. Het gaat hier om dorpen en kuststeden, industriegebieden (Kornwerderzand, Den Helder, Harlingen, Eemshaven), havens en andere bakens voor scheepvaart, vuurtorens, wegen en windturbines. Deze lichtbronnen zijn van invloed op de heersende duisternis van de Waddenzee. Het effect daarvan is duidelijk te zien in Figuur 9.8.

**Figuur 9.8 Duisternis Waddenzee**



Bron: Waddenvereniging, OPEN/DICHT Een ruimtelijke verkenning naar de openheid van de Waddenzee

Ook de hemelhelderheidskaart van de provincie Groningen toont dat de Eemshaven (klasse 4 en 5) al duidelijk verlicht is.<sup>36</sup>

Windpark Oostpolder zal moeten worden voorzien van obstakelverlichting. Deze obstakelverlichting is weliswaar als rode puntbronnen zichtbaar, maar leidt niet tot een verhoging van de verlichtingssterkte in het gebied. De Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl concludeert dat de sterkte van de verlichting op windturbines, in vergelijking met de verlichting van de bedrijventerreinen, verwaarloosbaar is. Er is dus geen sprake van aantasting van de duisternis van de Waddenzee door windpark Oostpolder. De verlichting op de windturbines kan wel als hinderlijk worden ervaren.

#### 9.7.4 Conclusie Barro toets

Windpark Oostpolder ligt ten zuiden van de industriële activiteiten op de Eemshaven en te midden van de reeds dominant aanwezige windparken in en om de Eemshaven. Door de impact van de reeds aanwezige industrie en windturbines, is er geen sprake van significante aantasting van de cultuurhistorische en landschappelijke kwaliteiten van de Waddenzee door windpark Oostpolder. Dit geldt voor alle alternatieven.

### 9.8 Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling

Een vergelijking maken tussen de beoordeelde alternatieven voor wat betreft hun totale effect op het planaspect landschap, is geen kwestie van het optellen en aftrekken van plussen en minnen. Niet alle criteria wegen even zwaar en bovendien zijn de onderlinge verschillen soms (zeer) gering. Ook geldt dat sommige alternatieven wat negatiever scoren op het ene criterium, maar weer wat positiever op het andere en omgekeerd.

Om, met in achtneming van hetgeen hiervoor is gesteld, toch enigszins een indruk te geven van de totale scores voor de beoordelingscriteria voor landschap per alternatief, laat Tabel 9.8 de totale scores zien van de verschillende alternatieven.

Tabel 9.8 Samenvatting beoordeling landschap

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3
Aansluiting op de landschappelijke structuur	0	0	0
Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfst. opstelling)	+	0	-
Interferentie met andere windparken of hoge elementen	0	-	-
Invloed op visuele rust, zichtbaarheid en openheid	-	-	-

De tabel laat zien dat overall alternatief 1 op alle landschappelijke beoordelingscriteria en op de drie onderscheiden schaalniveaus het minst negatief scoort op het effect op landschap. De verschillen met alternatief 2 zijn echter zeer gering, evenals de verschillen tussen alternatief 2 en alternatief 3, dat in bovenstaand overzicht het meest negatief scoort.

<sup>36</sup> Duisternis onderzoek Groningen, Sotto le Stelle, april 2014. Klasse 4 wordt algemeen gekarakteriseerd als 'grijs' (met daarbij als toelichting: de hemel is grijs; Melkweg is bijna onzichtbaar, wolken grijs; de omgeving krijgt details). Klasse 5 is gekarakteriseerd als 'licht' met daarbij de omschrijving 'de hemel is donkergrijs en de wolken zijn lichtere grijze vlekken; de omgeving is goed te overzien.' De hemelhelderheidskaart en het Duisternis onderzoek Groningen zijn te vinden op <https://www.provinciegroningen.nl/loket/kaarten/hemelhelderheidskaart/>





## 10 CULTUURHISTORIE EN ARCHEOLOGIE

Cultuurhistorie kan worden onderverdeeld in:

- archeologie: dit betreft fysieke sporen in/op de bodem die informatie verschaffen over vroegere menselijke samenlevingen;
- historische geografie: dit gaat om de wisselwerking tussen de mens en de fysieke omgeving. Die wisselwerking kan tot uiting komen in de landschappelijke elementen en ruimtelijke patronen;
- historische (steden)bouwkunde: dit gaat zowel om de constructieve en technische kenmerken van gebouwen en tuinen, als om de architectuurhistorische aspecten. Op een hoger schaalniveau betreft dit ook de stedenbouwkundige waarden.

De waarden met betrekking tot de historische geografie komen aan bod bij het aspect landschap (hoofdstuk 9) en zijn dus in dit hoofdstuk niet behandeld.

### 10.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

#### 10.1.1 Regelgeving in Nederland

##### *Erfgoedwet*

Op 1 juli 2016 is de Erfgoedwet ingegaan. De Erfgoedwet bundelt bestaande wet- en regelgeving voor behoud en beheer van het cultureel erfgoed in Nederland. Het beschermingsregime zoals die in oude wetten en regelingen golden blijven gehandhaafd. De Erfgoedwet vormt samen met de nog in te voeren Omgevingswet het kader voor de bescherming van het cultureel erfgoed.

Met de inwerkingtreding van de Erfgoed wet is onder andere de Monumentenwet 1998 komen te vervallen. Uitgangspunten uit het Verdrag van Malta blijven in de Erfgoedwet de basis van de Nederlandse omgang met archeologie. De belangrijkste verandering voor archeologie is de vervanging van de opgravingsvergunning door een wettelijk geregelde certificering.

##### *Monumentenwet 1988 (per 1 juli 2016 vervallen)*

Met de inwerkingtreding van de Erfgoedwet op 1 juli 2016 is de Monumentenwet 1988 vervallen; het beschermingsregime uit deze wet blijft in de nieuwe wet gehandhaafd. Onderdelen van de Monumentenwet die de fysieke leefomgeving betreffen, gaan naar de Omgevingswet die naar verwachting in 2019 van kracht wordt. Voor deze onderdelen is een overgangsregeling in de Erfgoedwet opgenomen voor de periode 2016-2019. Daarom is ervoor gekozen om hier kort de in te gaan op de inmiddels vervallen Monumentenwet. Een belangrijk onderdeel van de wet is dat niets aan een monument mag worden veranderd zonder voorafgaande vergunning. Ook het opgraven van archeologische resten is aan regels gebonden.

De wettelijke bescherming van onroerende rijksmonumenten en door het rijk aangewezen stads- en dorpsgezichten is ook geregeld in de Monumentenwet. Voor gebouwde rijksmonumenten geldt dat (gedeeltelijke) sloop, verplaatsing, reconstructie, vervangen van materiaal en/of ontsierend gebruik en herstel vergunningplichtig zijn. Bij waarderings van de historische (steden)bouwkunde is het van belang nota te nemen van de lijsten met

Rijksmonumenten, beschermde historische buitenplaatsen, beschermde stads- en dorpsgezichten, objecten en gebieden uit het Monumenten Inventarisatie Project (MIP) en historische boerderijen (inventarisatie Stichting Historisch Boerderij Onderzoek).

#### *Verdrag van Malta 1992*

In 1992 heeft Nederland het Europese Verdrag van Malta ondertekend en in 1998 geratificeerd. Het doel van dit verdrag is een betere bescherming van het Europese archeologische erfgoed te verwezenlijken door een structurele inpassing van de archeologie in ruimtelijke ordeningstrajecten. De belangrijkste uitgangspunten zijn:

- Archeologische waarden moeten zoveel mogelijk in situ in de bodem bewaard blijven. Alleen wanneer dit niet mogelijk is, wordt overgegaan tot behoud van de archeologische informatie ex situ (buiten de oorspronkelijke vindplaats), door middel van opgraven en bewaren in depot;
- Onderzoek naar de aanwezigheid van archeologische waarden dient in een zo vroeg mogelijk stadium plaats te vinden, zodat hiermee bij de planontwikkeling rekening gehouden kan worden;
- De verstoorder betaalt: alle kosten die samenhangen met archeologisch onderzoek dienen te worden betaald door de initiatiefnemer van de geplande bodemingrepen;
- Ten slotte richt het Verdrag van Malta zich tevens op een toename van kennis, herkenbaarheid en beleefbaarheid van het archeologische erfgoed.

#### *Wet op de archeologische monumentenzorg 2007*

Het Verdrag van Malta heeft in Nederland geresulteerd in een ingrijpende herziening van de Monumentenwet uit 1988, die op 1 september 2007 met de Wet op de Archeologische Monumentenzorg van kracht is geworden. Hiermee zijn de uitgangspunten van het Verdrag van Malta in de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. In de nieuwe wetgeving is de bescherming van het archeologische erfgoed, de inpassing hiervan in de ruimtelijke ontwikkeling en de financiering van het archeologische onderzoek geregeld. Daarnaast is het “de verstoorder betaalt”- principe in de wet verankerd. In verband met dit principe regelt de wet ook de te volgen procedures en de financiering van archeologisch (voor)onderzoek en het eigendom en beheer van archeologische vondsten.

De bescherming van de archeologische waarden is onder andere vertaald in een Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) op zowel nationaal als provinciaal niveau. Deze IKAW laat zien hoe groot de ‘trekkans’ is om iets archeologisch waardevols aan te treffen. Op de Archeologische Monumenten Kaart (AMK) staan terreinen waarvan bekend is dat ze daadwerkelijk een archeologische waarde hebben.

#### **Provinciaal beleid**

De Omgevingsvisie provincie Groningen 2016-2020 (vastgesteld op 1 juni 2016) bevat het provinciale omgevingsbeleid voor behoud en versterking van de karakteristieke leefomgeving.<sup>37</sup> Gewerkt wordt aan het behoud en versterking van het karakter, diversiteit en belevingswaarde van het landschap, door:

<sup>37</sup> In de provinciale Omgevingsverordening (eveneens vastgesteld op 1 juni 2016) staan regels voor de fysieke leefomgeving in de provincie Groningen. Op 10 oktober 2016 hebben Gedeputeerde Staten de omgevingsverordening gewijzigd. Deze wijziging is verwerkt in een geconsolideerde versie van de Omgevingsverordening.

- behoud en versterking van de cultuurhistorische, natuurlijke, archeologische en aardkundige waarden van het landschap als onderdeel van de samenhangende landschapsstructuur;
- door ontwikkeling van de samenhangende landschapsstructuur en toevoegen van kwaliteit aan het landschap bij ruimtelijke ontwikkelingen.

De provincie gaat hierbij uit van een gebiedsgerichte benadering en maakt een onderscheid in zeven deelgebieden. Per deelgebied is aangegeven hoe de landschapsstructuur kan worden gerespecteerd en bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen versterkt kan worden, en met welke aandachtspunten rekening mee moet worden gehouden.

Het plangebied windpark Oostpolder ligt in deelgebied 'Wierdenland en Waddengebied'. Het wierdengebied wordt gekenmerkt door grote open ruimten, wierden(dorpen) langs natuurlijke waterlopen in de kerngebieden en wierde(dorpe)n in reeksen aan/langs oude kustlijnen. De aandachtspunten voor dit gebied hebben vooral betrekking op aspecten die in dit MER onder het hoofdstuk landschap vallen. Ten aanzien van cultuurhistorie en archeologie geeft het provinciale beleid geen (extra) kaders.

#### Gemeentelijk beleid

In aansluiting op de Erfgoedwet kiest de gemeente Eemsmond voor een brede Erfgoedverordening die conform het begrip 'cultureel erfgoed' ziet op zowel onroerend cultureel erfgoed (monumenten) als roerend cultureel erfgoed (cultuurgoederen). Deze verordening ziet in beginsel niet meer op archeologie. Archeologische waarden zijn geborgd via het ruimtelijke spoor.

### 10.1.2 Bepaling effecten

Cultuurhistorie kan worden onderverdeeld in:

- archeologie: dit betreft fysieke sporen in/op de bodem die informatie verschaffen over vroegere menselijke samenlevingen;
- historische geografie: dit gaat om de wisselwerking tussen de mens en de fysieke omgeving. Die wisselwerking kan tot uiting komen in de landschappelijke elementen en ruimtelijke patronen;
- historische (steden)bouwkunde: dit gaat zowel om de constructieve en technische kenmerken van gebouwen en tuinen, als om de architectuurhistorische aspecten. Op een hoger schaalniveau betreft dit ook de stedenbouwkundige waarden.

Voor het bepalen van effecten is gebruik gemaakt van de IKAW, AMK, bestemmingsplan buitengebied. De waarden met betrekking tot de historische geografie komen aan bod bij het aspect landschap en zijn dus in dit hoofdstuk niet nader behandeld.

### 10.1.3 Beoordelingskader

Tabel 10.1 Beoordelingscriteria Cultuurhistorie

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Effect op archeologische waarden	Mate van aantasting van bestaande en verwachte archeologische waarden door de grondroerende werkzaamheden bij de aanleg van de fundering van de windturbines, de benodigde infrastructuur en kabels
Effect op cultuurhistorie	Effecten op cultuurhistorische waarden, waarbij het gaat om effecten op (de beleving van) rijksmonumenten en beschermde gezichten

Tabel 10.2 Beoordelingsschaal Cultuurhistorie

Beoordelings-criteria	negatief (--)	licht negatief (-)	geen effect (0)
Effect op archeologische waarden	aantasting van bestaande archeologische waarden	mogelijke aantasting van verwachte archeologische waarden	geen effect op archeologische waarden
Effect op cultuurhistorie	Verstoring van de beleving (ten opzichte van de referentiesituatie)	Lichte verstoring van de beleving (ten opzichte van de referentiesituatie)	Geen gevolgen

## 10.2 Referentiesituatie

De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie en autonome ontwikkeling.

### Huidige situatie

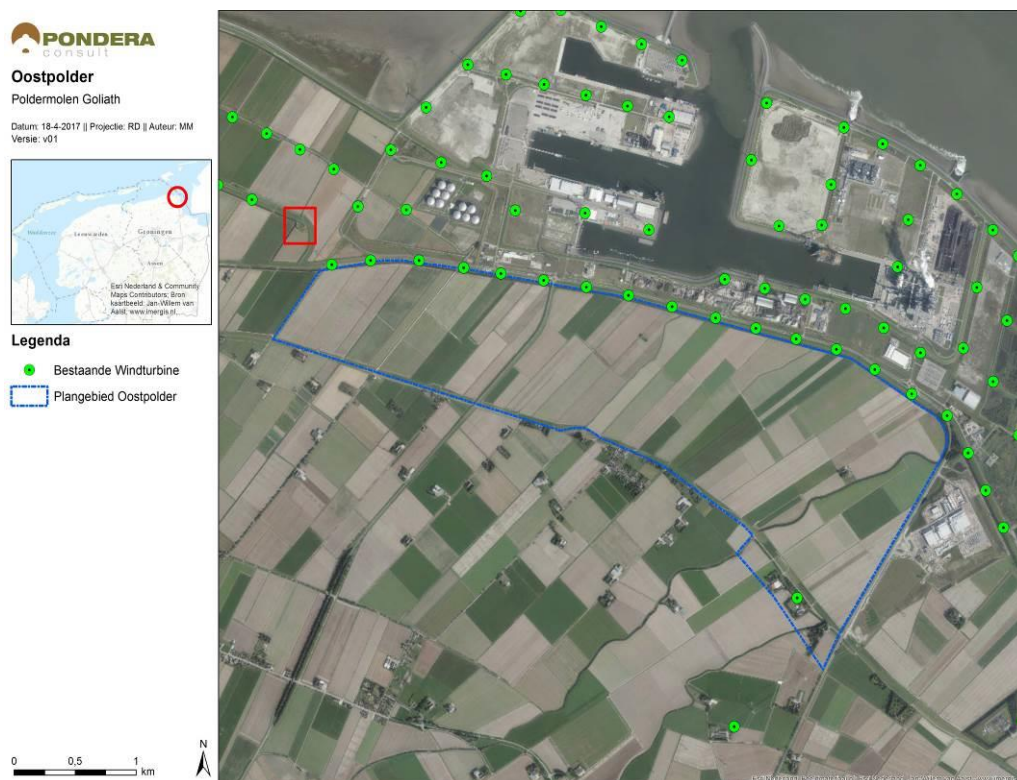
De cultuurhistorische waarden geven het buitengebied van Eemsmond identiteit en karakter. De belangrijkste archeologische en cultuurhistorische waardevolle elementen zijn de wierden en verhoogde woonplaatsen (huiswierden), kloosterterreinen, borgterreinen, boerderij-plaatsen en dijken. Daarnaast is er het Beschermd dorpsgezicht Wadwerderweg, dit ligt op grote afstand van het plangebied windpark Oostpolder.

In en om het plangebied (binnen 2 kilometer) zijn er geen beschermde stads- en dorpsgezichten aanwezig.<sup>38</sup> Ook zijn er binnen het plangebied windpark Oostpolder geen gebouwde monumenten aanwezig. Op circa 750 meter van de grens van het plangebied staat de molen 'Goliath'. Deze molen is een rijksmonument (nummer 21311), ook de spuisluis (nummer 52714) en de sluiswachterswoning (nummer 527125) behoren tot het rijksmonument Poldermolen 'Goliath'. In de huidige situatie is de poldermolen Goliath al omgeven door windturbines. Het poldermolencomplex is van algemeen belang vanwege de grote cultuurhistorische en ensemblewaarde:

- als een bijzondere uitdrukking van een landschappelijke ontwikkeling en als een belangrijk en nog compleet overblijfsel van de geschiedenis van de inpoldering van Noord-Groningen. De molen is tevens van groot belang als een bijzonder en beeldbepalend element in het weidse Groninger polderlandschap.
- vanwege de bijzondere situering, vanwege de nauwe ruimtelijk-visuele en functionele samenhang met de bijbehorende complexonderdelen en omdat de molen onlosmakelijk is verbonden met het omringende polderlandschap, waarin het een bijzonder element vormt;
- vanwege de herkenbaarheid en vanwege de gaafheid van in- en exterieur.

<sup>38</sup> In de wijdere omgeving van het plangebied zijn twee beschermde gezichten: Spijk (ten oosten van de N33) en Wadwerderweg (ten westen en in Usquert)

Figuur 10.1 Poldermolen 'Goliath', aangegeven in het rode vlak



Bron: Pondera Consult

Volgens de Archeologische Monumentenkaart (AMK) zijn er binnen het plangebied geen bekende archeologische monumenten. Het bestemmingsplan bevat binnen het bestemmingsplan geen dubbelbestemming voor archeologie. De Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) geeft voor het plangebied een lage trefkans.

#### Autonome ontwikkelingen

Er zijn voor het aspect cultuurhistorie en archeologie geen relevante autonome ontwikkelingen, de referentiesituatie komt daarmee overeen met de huidige situatie.

### 10.3 Beoordeling effecten per alternatief

#### Cultuurhistorie

Binnen 2 kilometer afstand van het plangebied geen beschermde gezichten (dus geen effect door windpark). Ook zijn er geen rijksmonumenten gelegen binnen het plangebied windpark Oostpolder (dus geen effect). Op circa 750 meter van het plangebied staat de poldermolen 'Goliath'. De windturbines van windpark Oostpolder tasten de bijbehorende spuisluis en de sluiswachterswoning niet (fysiek) aan. In de huidige situatie is de Goliath al omgeven door windturbines. De toevoeging van windpark Oostpolder heeft daarom een verwaarloosbaar effect op het molencomplex. Het effect op cultuurhistorie is derhalve als neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 10.3 Effectbeoordeling cultuurhistorie

Beoordelings-criteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3
Effecten op cultuurhistorie	0	0	0

#### Archeologie

Eventuele gevolgen voor archeologie zijn gerelateerd aan grondroerende werkzaamheden (omvang en diepte van graafwerkzaamheden). Voor de windturbines gaat het om de plaatsing van het fundament. Eventuele effecten door de aanleg van de benodigde infrastructuur (kabels, opstelplaatsen en wegen) komen in paragraaf 10.4 aan bod.

Omdat er geen bekende archeologische monumenten binnen het plangebied windpark Oostpolder liggen, het gehele plangebied op de IKAW is aangeduid met een lage archeologische trefkans en het bestemmingsplan buitengebied Eems geen dubbelbestemming voor archeologie bevat, is er op basis van de ondergrond geen reden om aan te nemen dat er versterking / aantasting van archeologische waarden zal optreden (plangebied heeft hoofdzakelijk de bestemming 'agrarisch dijkenlandschap'). In het deel van het plangebied ten zuiden van de Oostpolderweg (dit valt binnen de gemeente Delfzijl Zuid), is naast de bestemming agrarisch een dubbelbestemming waarde Archeologie 4 opgenomen. Alle alternatieven bevatten hier één positie, dit is dus niet onderscheidend voor de alternatieven. Hierdoor scoren alle alternatieven licht negatief (-).

Tabel 10.4 Effectbeoordeling archeologie

Beoordelings-criteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3
Effect op archeologische waarden	-	-	-

## 10.4 Effecten aanlegfase en netaansluiting

### 10.4.1 Aanlegfase

De effecten voor archeologie door de verschillende alternatieven treden op tijdens de aanlegfase, dat is immers het moment dat grondroerende werkzaamheden plaatsvinden. Deze effecten zijn voor de turbines (alternatieven) in de voorgaande paragrafen beschreven. Het effect van de aan te leggen infrastructuur (wegen en opstelplaatsen) op archeologie is, net zoals voor de alternatieven, als neutraal (0) beoordeeld.

### 10.4.2 Netaansluiting

Gevolgen voor cultuurhistorie door de netaansluiting worden niet verwacht.

Eventuele gevolgen voor archeologie zijn gerelateerd aan grondroerende werkzaamheden (omvang en diepte van graafwerkzaamheden). De aan te leggen elektrische infrastructuur (kabeltracés) ligt op circa 1 meter beneden maaiveld. Net als voor de alternatieven geldt voor de netaansluiting dat er op basis van de verschillende kaarten geen reden is om effecten op archeologische waarden te verwachten. De aan te leggen infrastructuur is voor de alternatieven vergelijkbaar. Verschillen tussen de alternatieven – waar het gaat om de elektrische

infrastructuur- zijn vooral te vinden in het aantal turbines en de te benutten plaatsingszones. De alternatieven zijn niet onderscheidend op dit punt. Heft effect is als neutraal (0) beoordeeld.

#### 10.4.3 Cumulatie

Er is geen sprake van cumulatie met andere projecten.

#### 10.4.4 Mitigerende maatregelen

Voor cultuurhistorie worden geen effecten verwacht, mitigerende maatregelen zijn daarom niet nodig. Hieronder zijn mogelijke mitigerende maatregelen voor archeologie beschreven.

Het beleid voor archeologie is gericht op behoud in situ. Mitigerende maatregelen zijn daarom gericht op het ontzien van behoudenswaardige archeologische waarden. Het ontzien van een archeologische waarden door met een turbinepositie te schuiven is slechts beperkt mogelijk. Het verschuiven van de positie in de alternatieven tot buiten de bestemming 'waarde' is - zonder concessies aan landschap te doen - niet mogelijk. Hiervoor biedt de begrenzing van het plangebied in combinatie met de aanwezigheid van andere belemmeringen (zoals de hoogspanningsverbindingen), de afstand tot windpark Zuidoost en de (landschappelijke) relatie met de andere turbines van het windpark onvoldoende ruimte.

Mitigatie is daarom vooral gericht het doen van nader onderzoek (voor aanvang van de bouwfase) om actuele archeologische waarden nader te bepalen. Dit onderzoek zal alleen voor het VKA uitgevoerd worden. Als uit onderzoek blijkt dat sprake is van archeologische resten op de locatie zal door een deskundig archeoloog worden bepaald of de resten behoudenswaardig zijn. Indien dit het geval is, zullen de resten zorgvuldig en onder archeologische begeleiding worden verwijderd. De resultaten van het onderzoek op de locatie en het plan voor eventuele verwijdering worden ter goedkeuring voorgelegd aan het bevoegd gezag.

Voor het leggen van kabels kunnen eventuele waardevolle archeologische vindplaatsen veelal worden ontzien door aanpassingen in het tracé, het minder diep leggen van een kabel of door de aanleg middels een (gestuurde) boring. Mogelijke mitigerende maatregelen voor de aanleg van benodigde infrastructuur (opstelplaatsen en wegen) bestaan uit aanpassingen van de ligging van wegen en / of opstelplaatsen of de wijze van aanleg (beperken diepte ingreep).

### 10.5 Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling

Binnen het plangebied windpark Oostpolder zijn geen rijksmonumenten aanwezig. Ook zijn er geen beschermde gezichten op minder dan 2 kilometer van het plangebied. Op circa 750 meter van het plangebied staat poldermolencomplex Goliath. Er is geen effect op deze molen. Ten aanzien van archeologie is op basis van de beschikbare kaarten / bronnen voor één positie (alle alternatieven) mogelijk effecten verwacht. Dit moet uit nader onderzoek blijken. De alternatieven onderscheiden zich niet op de beoordelingscriteria voor archeologie en cultuurhistorie. Tabel 10.5 geeft een samenvatting van de beoordeling op cultuurhistorie en archeologie.

Tabel 10.5 Effectbeoordeling cultuurhistorie en archeologie

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3
Effect op archeologische waarden	-	-	-



Effecten op cultuurhistorie	0	0	0
-----------------------------	---	---	---



## 11 WATERHUISHOUDING EN BODEM

### 11.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

#### 11.1.1 Waterhuishouding Regelgeving in Nederland

##### Beleid en wetgeving

###### *Europees en nationaal*

Het stroomgebied van grond- en oppervlaktewateren beperkt zich vaak niet tot landsgrenzen en daarom is in het jaar 2000 in Europees verband de Kaderrichtlijn Water (KRW) opgesteld. Deze richtlijn is erop gericht een goede kwaliteit van Europese wateren te waarborgen. Middelen uit de KRW om dit te bereiken zijn onder anderen het aanpakken van lozingen, het verminderen van grondwaterverontreinigingen en het bevorderen van duurzaam watergebruik. Verder staan voor verschillende type waterlichamen richtlijnen beschreven voor het zuurstofgehalte, biodiversiteit en concentraties zware metalen en andere stoffen. Als aanvulling op de KRW zijn in de periode na 2000 verschillende andere Europese kaderrichtlijnen opgesteld voor het behoud of verbetering van waterkwaliteit. Voorbeelden hiervan zijn de Kaderrichtlijn Mariene Strategie voor bescherming van zoutwatergebieden en de Kaderrichtlijn Zwemwater.

In navolging van de KRW is in Nederland de Waterwet opgesteld om de Europese doelen op het gebied van waterkwaliteit te halen. Deze wet stamt uit 2009 en was er tevens op gericht om wet- en regelgeving te stroomlijnen. Zo zijn acht oorspronkelijke wetten samengebundeld tot de nieuwe Waterwet en vervangt de Watervergunning verschillende vergunningen die voorheen los van elkaar aangevraagd dienden te worden. Bovendien tracht de Waterwet de cohesie tussen het huidige waterbeleid en de ruimtelijke ordening te vergroten.

Onderdeel van de Waterwet is het Nationaal Waterplan waarin de Nederlandse visie en het strategisch beleid voor water en ruimtelijke ordening is vastgelegd. Daarnaast vormt dit het kader voor regionale waterplannen en de beheerplannen van waterschappen. Het Nationaal Waterplan wordt elke zes jaar herzien en de geldigheidsduur van het huidige Nationaal Waterplan 2016-2021 loopt van 22 december 2015 tot 22 december 2021.

Voor meer praktische en algemene aangelegenheden, waaronder aanpassingen in het watersysteem of bemalingen, is de Keur en Legger van het betreffende waterschap de wettelijke regeling.

##### Waterschap Noorderzijlvest

Het plangebied voor windpark Oostpolder ligt binnen het werkingsgebied van Waterschap Noorderzijlvest. Het waterbeheerprogramma omschrijft wat het waterschap de komende jaren gaat doen. Dit waterbeheerprogramma is voor de periode 2016-2021 en is per 1 januari 2016 in werking getreden. Het vorige waterbeheerplan liep eind 2015 af. Het nieuwe plan is minder concreet dan vorige waterbeheerplannen. Nadere uitwerking in plannen en projecten gebeurt later bij het vaststellen van (meerjaren-) begrotingen.

Het Waterschap Noorderzijlvest heeft drie hoofdtaken: waterveiligheid, schoon water en voldoende water.

De keur van het Waterschap beschrijft wat wel en niet mag. In de keur zijn twee belangrijke onderdelen van de watergang omschreven: de kernzone en de beschermingszone. De kernzone is de beheerszone die bestaat uit het centrale gedeelte van de hoofdwatergang. Hier mag niets in worden gebouwd of worden geplaatst. Deze zone is nog niet op de legger vermeld. De beschermingszone is een zone die aan beide kanten van de insteek van een hoofdwatergang ligt en een breedte van 5 meter heeft. Deze strook grond is bedoeld om ervoor te zorgen dat de watergang stabiel blijft. Deze zone is ook nog niet op de legger vermeld.

### 11.1.2 Bodem Regelgeving in Nederland

#### Beleid en wetgeving

De Wet bodembescherming (Wbb) is erop gericht bodemkwaliteit te waarborgen of te verbeteren indien nodig. De wet schrijft voor dat een ieder die de bodem verontreinigt verplicht is maatregelen te nemen om deze verontreiniging tegen te gaan. Daarnaast staat ook beschreven op welke manier te handelen indien het een historische bodemverontreiniging betreft. Vanuit de Wet Bodembescherming heeft de provincie een aantal wettelijke taken voor de bescherming van de bodemkwaliteit. Een van deze taken is het beheeren van de benodigde informatie over de bodem en het verlenen van bijvoorbeeld ontgrondingsvergunningen voor ingrepen in de bodem.

Tijdens de bouw van een windpark vindt op verschillende momenten bodemverstoring plaats. Zo wordt bijvoorbeeld grond afgegraven voor de aanleg van fundering, bekabeling en toegangswegen. Daarnaast wordt ook vaak grond van elders toegepast als versterking of verhoging van het bestaande oppervlakte. Regelgeving voor toepassing van grond en bouwstoffen alsmede de vereiste kwaliteit hiervan staan beschreven in het Besluit Bodemkwaliteit.

### 11.1.3 Beoordelingskader

#### Waterhuishouding

Het thema water is in dit MER beoordeeld op een aantal criteria, deze staan in Tabel 11.1 en de bijbehorende beoordelingsschaal in Tabel 11.2. De scores weergegeven in de beoordelingsschaal zijn ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 11.1 Beoordelingscriteria water

Beoordelings-criteria	Effectbeoordeling
Grondwater	Verandering van de grondwaterkwaliteit aan de hand van mogelijk gebruik van uitlopende stoffen. Plus effect van eventuele bemalingen
Oppervlaktewater	Effecten op de watergangen van de geprojecteerde windturbine locaties en mogelijke aanpassingen daarvoor
Hemelwaterafvoer	Toename verhard oppervlakte (effect op waterbergend vermogen en versnelling hemelwaterafvoer)

Tabel 11.2 Beoordelingsschaal water

Beoordelings-criteria	Negatief (--)	Licht negatief (-)	Geen effect (0)
-----------------------	---------------	--------------------	-----------------

Grondwater	De grondwaterkwaliteit neemt af <u>en</u> bemalingen hebben negatieve effecten.	De grondwaterkwaliteit neemt af <u>of</u> bemalingen hebben negatieve effecten.	Windpark heeft geen effect op de grondwaterkwaliteit. Bemalingen hebben geen negatieve effecten.
Oppervlaktewater	≥ 5 windturbines in hoofdwatgangen en aanpassingen aan watersysteem hebben negatieve effecten.	< 5 windturbines in hoofdwatgangen en aanpassingen aan watersysteem hebben negatieve effecten.	Windturbines niet in hoofdwatgangen en aanpassingen aan watersysteem hebben geen negatieve effecten.
Hemelwaterafvoer	Versnelde afvoer van hemelwater <u>en</u> bergend vermogen neemt af.	Versnelde afvoer van hemelwater <u>of</u> bergend vermogen neemt af.	Er treedt geen versnelde afvoer van hemelwater op.

### Bodem

Het thema bodem is in dit MER beoordeeld op bodemkwaliteit volgens de criteria zoals opgenomen in Tabel 11.3. De bijbehorende beoordelingsschaal staat in Tabel 11.4.

Tabel 11.3 Beoordelingscriterium bodem

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Bodem(kwaliteit)	Toename van bodemverontreiniging

Tabel 11.4 Beoordelingsschaal bodem

Score	Beoordeling bodemkwaliteit
negatief (--)	Veroorzaken van bodemverontreiniging
licht negatief (-)	Kans op bodemverontreiniging
geen effect (0)	Windpark heeft geen effect op de bodemkwaliteit

## 11.2 Referentiesituatie

De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie en autonome ontwikkeling.

### Huidige situatie

#### Water

Het maaiveld van plangebied windpark Oostpolder ligt op 0 tot 0,5 meter +NAP. In en om het plangebied lopen verschillende primaire en secundaire wateren. De belangrijkste waterlopen in het gebied zijn het Oostpolderbermkanaal en de Groote Tjariet. Deze wateren hebben een belangrijk water aan- en afvoerfuncties. Daarnaast zijn er diverse andere wateren (schouwsloten) die een belangrijke landbouwkundige functie hebben; ze zorgen voor voldoende drooglegging in zomer en winter. De kleiige ondergrond zorgt ervoor dat er vrij weinig ruimte is voor berging van water. Het waterschap voert daarom een beleid dat er op gericht zoveel mogelijk ruimte creëren in het stelsel van watgangen.

De Groote Tjariet en het Oostpolderbermkanaal zijn bestemd als 'water', de overige wateren zijn niet als zodanig in het bestemmingsplan opgenomen. Sloten die een primaire functie

hebben voor de landbouw, maken deel uit van de agrarische gebiedsbestemmingen. Het beleid voor deze sloten is gericht op een optimale aan- en afvoer van water, maar kunnen tevens dienen voor vasthouding en berging van water.

Er liggen geen waterkeringen binnen het plangebied. De Zeedijk ligt ten noorden buiten het plangebied, dit is een primaire waterkering. De kering en de bijbehorende zones (kernzone, beschermingszone en het profiel van de vrije ruimte) zijn gelegen buiten het plangebied windpark Oostpolder.<sup>39</sup>

De gemiddeld laagste grondwaterstand van deze bodem is dieper dan 120 cm beneden het maaiveld en plaatselijk zelfs dieper dan 160 cm. De gemiddeld hoogste grondwaterstand ligt tussen de 40 cm en 80 cm beneden het maaiveld. Dit duidt op erg droge omstandigheden en incidenteel na regenval stagnatie van water op de matig doordringbare grond.

#### *Bodem*

Op de bodemkaart (Stichting Bodemkartering, 1987) staat het plangebied aangeduid als zeeklei-grond, waarbij het noordelijke deel als kalkhoudende bijzonder lutumarme grond wordt gekenmerkt. Het middendeel van het plangebied bestaat uit kalkrijke lichte zavel en het zuidelijke deel bestaat uit zware zavel. Hieraan is het proces van opslibbing tussen 1718 en 1840 nog te herkennen. Daarbij werd het grovere zand en zavel in het woelige water afgezet en kwam het fijne materiaal vlak onder de dijk terecht. Het maaiveld ligt het hoogst in het noordelijke deel van het gebied (circa 2 m à 2,5 m boven NAP) en loopt af in zuid/zuidoostelijke richting tot circa 1,2 m boven NAP. De omringende dijklichamen liggen circa 3,5 m hoger dan het omsloten maaiveld.

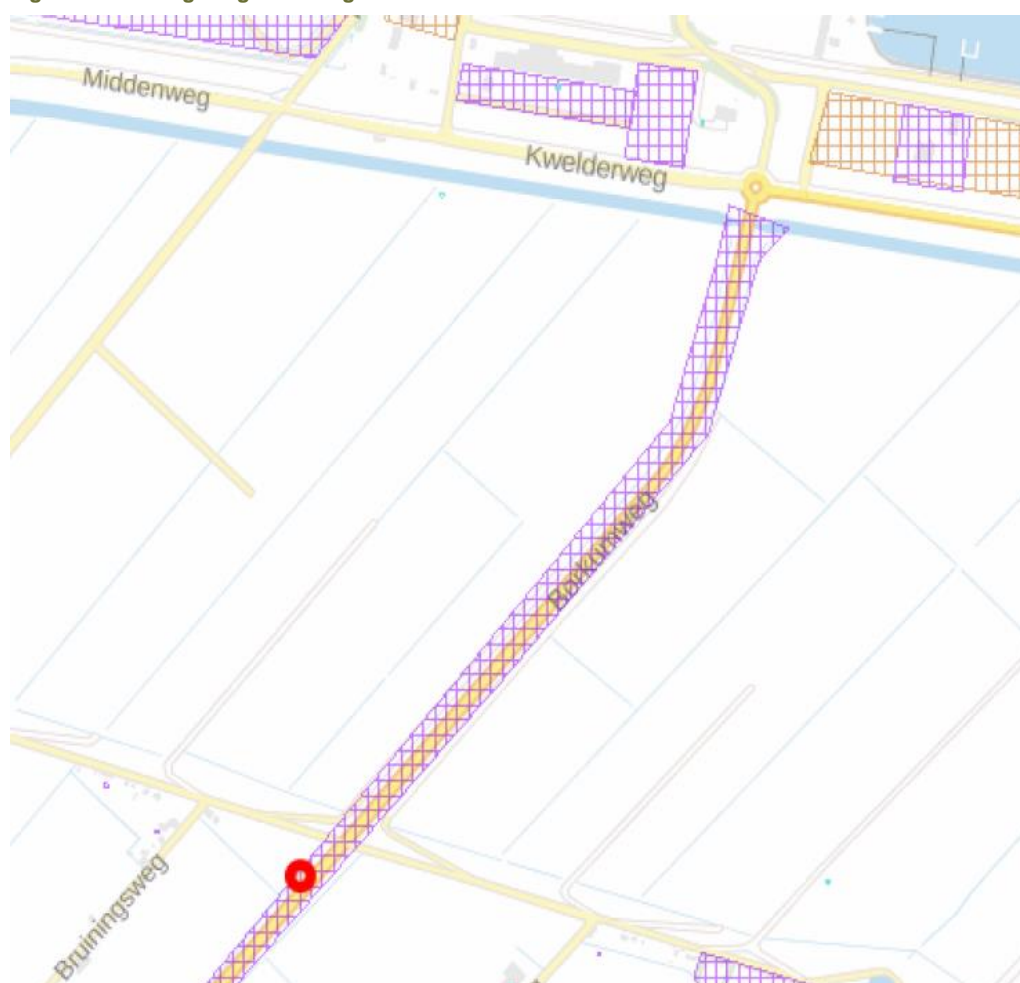
Binnen het plangebied is alleen een gebied aanwezig aangeduid met 'Onderzoek uitgevoerd, geen noodzaak tot verder onderzoek of sanering' (strook langs de N46, de Eemshavenweg<sup>40</sup>, zie Figuur 11.1). Voor de rest van het plangebied is geen informatie beschikbaar over bodemonderzoek en / of sanering.

De aanduidingen 'Onderzoek uitgevoerd, verder onderzoek kan noodzakelijk zijn' en 'Historische activiteit bekend' komen niet voor binnen het plangebied (wel ten westen van de spoorlijn en ten oosten van de weg Oostpolder).

<sup>39</sup> Zie ook de Legger van de Waterkering van Noorderzijvest (kaarten 83 t/m 92).

<sup>40</sup> In de verbeelding van het bodemloket staat deze weg aangeduid als N46 Borkumweg, op andere kaarten heet deze weg de Eemshavenweg.

Figuur 11.1 Weergave gebied langs de N46 de



Bron: [www.bodemloket.nl](http://www.bodemloket.nl) (geraadpleegd 28 december 2016)

#### Autonome ontwikkelingen

Er zijn geen autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor de aspecten water en bodem. De huidige situatie komt daarmee overeen met de referentiesituatie.

### 11.3 Beoordeling effecten per alternatief

De alternatieven verschillen in de afmetingen, aantal windturbines en de posities van de windturbines. Deze zijn beschreven in hoofdstuk 4. Het verschil tussen de verschillende gehanteerde windturbintetypen in hoogte en rotoromvang per alternatief heeft geen effect op de beoordeling van de aspecten water en bodem en is dus niet beschreven.

#### 11.3.1 Water

##### Grondwater

Voor de drie alternatieven geldt dat de windturbines waarschijnlijk een betonnen fundering krijgen en op (een aantal) heipalen geplaatst worden. Door gebruik te maken van niet-uitlogende bouwmaterialen, wordt uitspoelen van stoffen voorkomen. Uitspoelen van stoffen, en



daarmee veranderingen van de grondwaterkwaliteit, wordt niet verwacht. Tijdens de operationele fase, dus als de windturbines in werking zijn, is er geen relatie met het grondwater. Eventuele effecten tijdens de bouwfase komen in paragraaf 11.4 aan bod.

Over het algemeen is het verlagen van de grondwaterstand alleen nodig tijdens de aanleg van het windpark. Na afsluiting van het bouwproces zal de normale grondwaterstand weer hersteld worden, waardoor negatieve effecten op de kwantiteit en kwaliteit van het grondwater niet binnen de verwachting liggen.

Tabel 11.5 Effectbeoordeling grondwater

Beoordelingscriterium	1	2	3
Grondwater	0	0	0

### Oppervlaktewater

Hoofdwatgangen zijn van belang voor een goede waterhuishouding en het grondgebruik. De hoofdwatgangen worden beschermd door middel van de Keur. Algemeen geldt een vergunningsplicht voor uitvoering van werken binnen de kernzones en beschermingszones en een verbod voor het plaatsen van bouwwerken in deze zones. Het plaatsen van windturbines in hoofdwatgangen zal door het waterschap niet toegestaan worden. Windturbines die buiten de beschermingszone staan hebben geen invloed op een goede werking van watgangen.

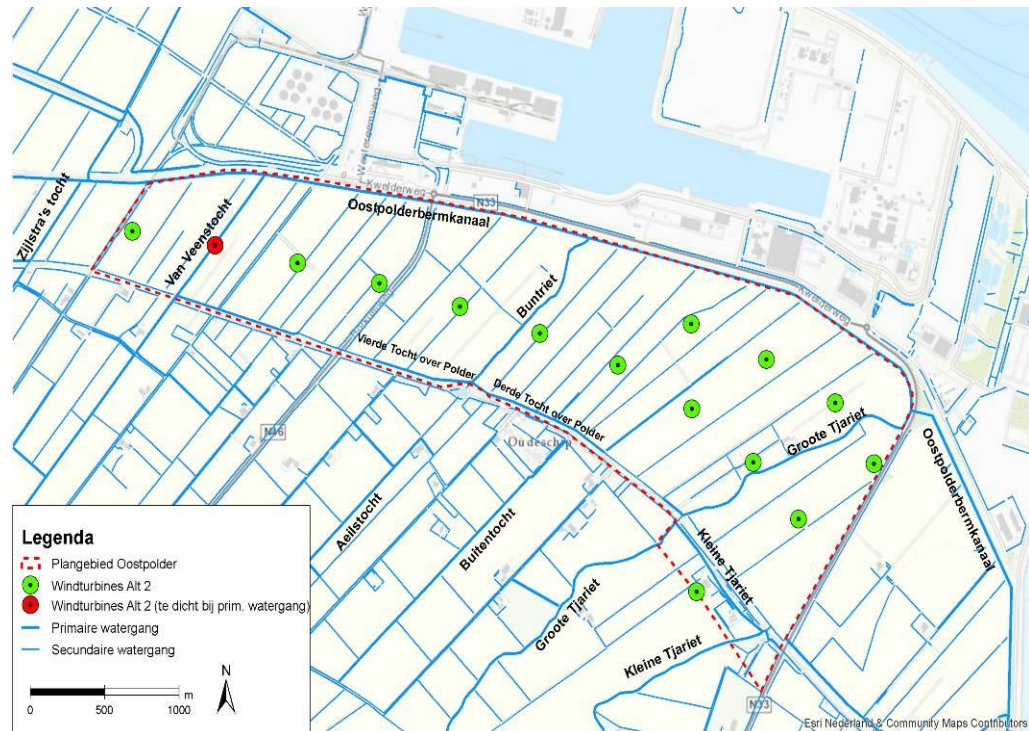
Figuur 11.2 tot en met Figuur 11.4 laat per alternatief de posities van de turbines in relatie tot de wateren zien. Posities die op minder dan 10 meter van een primaire watgang staan zijn met rood weergegeven. De figuren laten zien dat alleen in alternatief 2 er één positie op relatief korte afstand van een primaire watgang staat. Nabij gelegen oppervlaktewater zal, als gevolg van het plaatsen van de windturbines geen nadelige effecten ondervinden.

Figuur 11.2 Alternatief 1



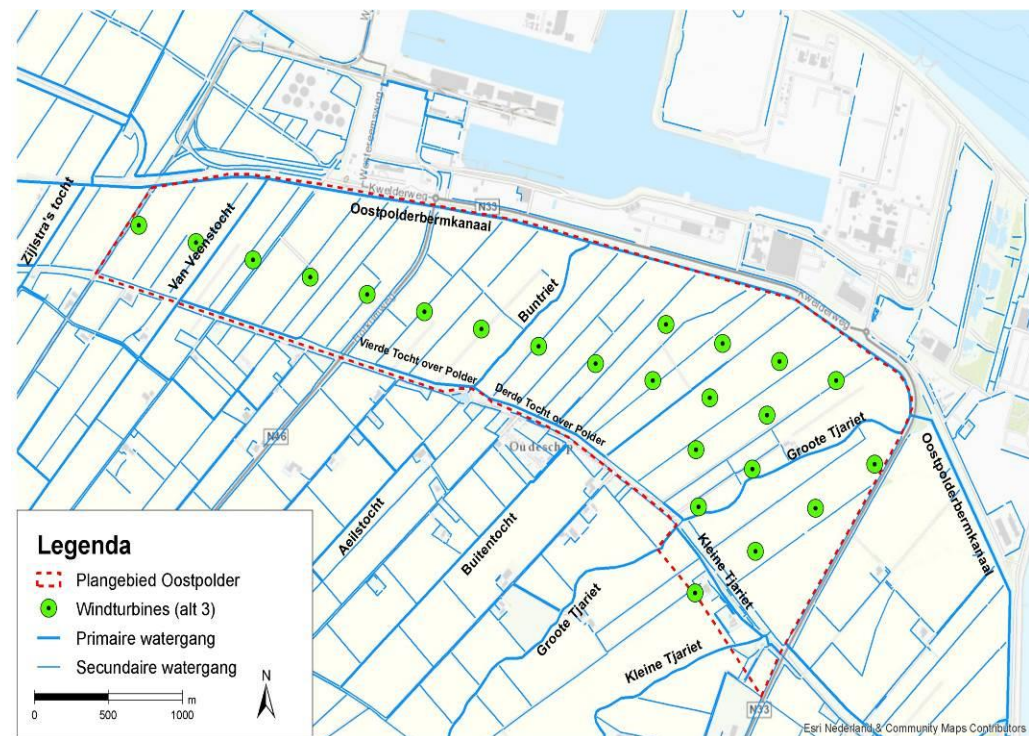
Bron: Legger waterschap, bewerking Pondera Consult

Figuur 11.3 Alternatief 2



Bron: Legger waterschap, bewerking Pondera Consult

Figuur 11.4 Alternatief 3



Bron: Legger waterschap, bewerking Pondera Consult

Ook zijn mogelijk kleine aanpassingen in het oppervlaktewatersysteem nodig voor de aanleg van ontsluitingswegen, te denken valt bijvoorbeeld aan de aanleg van een aantal duikers en sloten. Dit heeft geen grote nadelige effecten en zal in overleg met het waterschap gebeuren. Voor het uitvoeren van eventuele aanpassingen aan het watersysteem is conform de Keur een watervergunning benodigd. Daarnaast zal overleg met het waterschap moeten uitwijzen of bemalingswater op het oppervlaktewater mag worden geloosd, waardoor de waterkwaliteit niet in gevaar komt. Of en hoeveel bemaling nodig is, is afhankelijk van de wijze van aanleg van de fundaties.

De effectbeoordeling voor oppervlaktewater is weergegeven in Tabel 11.6. Omdat alleen in alternatief 2 er één turbine op (te) korte afstand van een primaire watergang staat is dit alternatief als licht negatief beoordeeld. Voor alternatief 1 en 3 treden geen effecten op, en is de score dus ook 'neutraal'

**Tabel 11.6 Effectbeoordeling oppervlaktewater voor mitigatie**

Beoordelingscriterium	1	2	3
Oppervlaktewater	0	-	0

#### Hemelwaterafvoer

Door de plaatsing van de windturbines en de eventuele aanleg van ontsluitingswegen neemt de hoeveelheid verhard oppervlak toe. Dit verharde oppervlak bestaat uit de fundering van de windturbine, wegen en bij elke windturbine een opstelplaats.

Voor alternatieven 1 en 2 is uitgegaan van een maximale fundering van een windturbine van circa 530 m<sup>2</sup> (op basis van een maximale diameter van 26 meter) en een opstelplaats van maximaal 85 bij 50 meter (4250 m<sup>2</sup>). Voor alternatief 3 is dit vanwege de kleinere afmetingen van de turbines voor de fundatie circa 315 m<sup>2</sup> (op basis van een diameter van 20 meter) en voor de opstelplaats circa 50 bij 30 meter (1815 m<sup>2</sup>).

Vanaf de openbare weg komen transportwegen van circa 5 meter breed. Het verharde oppervlak per windturbine is dus circa 1300 tot 4780 m<sup>2</sup> plus de verharding voor de transportwegen.

**Tabel 11.7 Verhard oppervlak**

	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3
Aantal posities	14	15	23
Oppervlak turbinefundatie (m <sup>2</sup> )	530	530	315
Oppervlak opstelplaats (m <sup>2</sup> )	4250	4250	1500
Totale toename verhard oppervlak (m <sup>2</sup> )	66.920	71.700	41.745

In alle alternatieven is sprake van een toename van verhard oppervlak waardoor hemelwaterafvoer versneld wordt afgevoerd. De toename van verhard oppervlak is het grootst in alternatief 2 en het kleinst in alternatief 1. Door de toename van het verhard oppervlak zal het hemelwater sneller tot afstroming komen dan in de huidige situatie. De toename aan verhard



oppervlak<sup>41</sup> kan worden gecompenseerd door het hemelwater vertraagd af te voeren of door waterberging te realiseren binnen het betreffende peilgebied. Bijvoorbeeld door naast wegen, fundaties en opstelplaatsen extra sloten te creëren. Als het ontwerp van de civiele werken definitief is bepaald kan worden nagegaan in hoeverre een toename van verhard oppervlak resteert en kan in overleg met het Waterschap bepaald worden of en op welke wijze compensatie nodig is. Het uiteindelijke effect op hemelwaterafvoer zal dus voor de alternatieven hetzelfde zijn. Zonder mitigerende maatregelen (compensatie voor verhard oppervlak) is het effect voor alternatieven 1 en 2 als negatief (--) beoordeeld en voor alternatief 3 als licht negatief (-). Met compensatie voor de toename van verhard oppervlak scoren de alternatieven op dit criterium als licht negatief (-).

Het afstromende hemelwater mag niet worden vervuild, dit kan worden voorkomen door het gebruik van niet-uitlogende bouwmaterialen. Als het hemelwater wel wordt vervuild moet er een voorziening worden getroffen om het hemelwater te zuiveren voordat het op het oppervlaktewater wordt geloosd, bijvoorbeeld door middel van een bodempassage.

Tabel 11.8 Effectbeoordeling hemelwaterafvoer voor mitigatie

Beoordelingscriterium	1	2	3
Hemelwaterafvoer	--	--	-

### 11.3.2 Bodem

Tijdens de bouwfase van het windpark zal grondverzet plaatsvinden. Op het afgraven, toepassen en afvoeren van grond alsmede de kwaliteit hiervan is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Binnen het plangebied zijn, op basis van de beschikbare informatie, geen bekende historische activiteiten en/of gebieden bekend waarvoor verder onderzoek noodzakelijk kan zijn. Langs de N46 is een strook waar reeds onderzoek is uitgevoerd (niet in het kader voor dit project) en geen noodzaak tot verder onderzoek is. Voor het overgrote deel van het plangebied is geen informatie beschikbaar. Ter plaatse van de posities zijn geen verontreinigende activiteiten bekend die uitvoering van het voornemen in de weg staan. Dit geldt voor de drie alternatieven. De bodemkwaliteit van het gebied is niet onderscheidend is voor de alternatieven, voor de drie alternatieven wordt het effect als 'neutraal' beoordeeld.

Windturbines worden in het algemeen niet beschouwd als gevoelige objecten die van nature een negatieve invloed hebben op de bodemkwaliteit, mits gebruik wordt gemaakt van niet uitlogende (bouw)materialen. De effectbeoordeling voor bodemkwaliteit is weergegeven in Tabel 11.9. Ook de aanleg en aanwezigheid van kabels, wegen en eventuele inkoopstations hebben naar verwachting geen effect op de bodemkwaliteit in het plangebied.

Tabel 11.9 Effectbeoordeling bodemkwaliteit

Beoordelingscriteria	1	2	3
Bodemkwaliteit	0	0	0

<sup>41</sup> Volgens artikel 3.1.3. van de keur is voor het aanbrengen van verharding een watervergunning nodig (voor het plangebied is dit het geval wanneer de verharding meer dan 2.500 m<sup>2</sup> bedraagt).

## 11.4 Effecten aanlegfase en netaansluiting

### 11.4.1 Aanlegfase

#### Waterhuishouding

##### *Grondwater*

Om tijdens het bouwproces activiteiten uit te kunnen voeren in een droge bouwput, zal tijdelijk bemaling van het grondwater nodig zijn. Na afsluiting van het bouwproces zal de normale grondwaterstand weer hersteld worden, waardoor negatieve effecten op de kwantiteit en kwaliteit van het grondwater niet worden verwacht.

Wanneer er bij de bouw geen gebruik wordt gemaakt van uitlogende bouwmaterialen treedt er bij de aanleg (en ook na de constructiefase) geen uitspoeling van stoffen op en daarmee geen verandering van de grondwaterkwaliteit. De effecten zijn neutraal beoordeeld.

##### *Oppervlaktewater*

Water dat onttrokken dient te worden tijdens bemaling zal worden geloosd op het oppervlaktewater. Voor het lozen van bemalingswater zal een vergunning benodigd zijn van het waterschap. Zij zullen controleren of wordt voldaan aan de gestelde lozingsnormen. Het type vergunningaanvraag is afhankelijk van de hoeveelheid en de kwaliteit van het water.

Om de nieuwe windturbines bereikbaar te maken zullen toegangswegen, opstelplaatsen en aansluitingen op bestaande infrastructuur gerealiseerd moeten worden en zullen mogelijk kleine aanpassingen aan het watersysteem moeten plaatsvinden. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om het aanbrengen van duikers of het realiseren van watercompensatie. Dit zijn ingrepen met slechts kleine gevolgen voor het watersysteem, maar zijn (mogelijk) vergunning plichtig en dienen te gebeuren in overleg met het waterschap. Bij de planuitwerking zal worden voldaan aan de ontwerpcriteria van de waterbeheerder. De effecten van de aanlegfase op het oppervlaktewater zijn neutraal beoordeeld.

##### *Hemelwater*

Door de realisatie van de windturbines en benodigde infrastructuur zal er een toename van verhard oppervlak optreden. Dit zal in de aanlegfase mogelijk zorgen voor een versnelde afvoer van hemelwater naar het oppervlaktewatersysteem. Dit negatieve gevolg kan worden gecompenseerd door bijvoorbeeld het toevoegen van waterbergend vermogen. Belangrijk aspect hierbij vormt de fasering van de aanleg. Gezien het aantal m<sup>2</sup> toename aan verhard oppervlak is overleg met het waterschap hieromtrent noodzakelijk.

#### **Bodem**

Tijdens de aanlegfase zal gebruik worden gemaakt van opstelplaatsen (voor o.a. kraanmateriaal) en toegangswegen (tevens voor beheer en onderhoud). Voor elk alternatief is een inschatting gemaakt van de hoeveelheid oppervlak waar bodemberoering zal plaatsvinden. De bodemroering heeft een grotendeels tijdelijk karakter en zal bij de realisatie worden beperkt tot de nieuw aangelegde infrastructuur, opstelplaatsen en fundering.

De verstoring van de deklaag heeft tevens een tijdelijk karakter. Mogelijk kan bij de aanleg een toename aan kwel voorkomen, echter de omvang hiervan is naar verwachting beperkt. De effecten voor de alternatieven zijn neutraal beoordeeld.

#### 11.4.2 Netaansluiting

Voor het aanleggen van de bekabeling zal een sleuf gegraven worden. Bij de werkzaamheden kan mogelijk een tijdelijk effect optreden op de grondwaterstroming. Bij het opvullen van de gegraven sleuf vormt het op een juiste wijze verdichten van de teruggebrachte grond een belangrijk aandachtspunt. Gezien de naar verwachting geringe diepte van de sleuf wordt niet verwacht dat het type opvulmateriaal negatieve effecten zal hebben op de lokale grondwaterhuishouding.

#### 11.4.3 Cumulatie

Er is geen sprake van cumulatieve effecten.

### 11.5 Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen om effecten op oppervlaktewater te beperken hebben betrekking op het verplaatsen van windturbines uit de beschermingszone van hoofdwatgangen (tochten en vaarten). Deze verplaatsing hoeft slechts enkele meters te bedragen om negatieve effecten te voorkomen en een goede werking van watgangen in stand te houden. Hierbij moet rekening worden gehouden met de effecten op andere aspecten. Na mitigatie scoren alle alternatieven neutraal (0).

Voor hemelwaterafvoer wordt geadviseerd om naast nieuwe infrastructuur extra waterbergend vermogen te creëren door middel van nieuw aangelegde sloten. De noodzaak en hoeveelheid van de benodigde berging is afhankelijk van maatwerk en dient in nauw overleg met het waterschap bepaald te worden. Indien bijvoorbeeld hemelwaterafvoer direct via het maaiveld de grond kan infiltreren, zal de noodzaak voor extra waterberging waarschijnlijk afnemen. Bij het treffen van maatregelen voor behoud van het waterbergend vermogen, zoals het vertraagd afvoeren van hemelwater of realisatie van extra berging, worden potentieel negatieve het effect van alle inrichtingsalternatieven op het oppervlaktewater niet verwacht. Na mitigatie scoren alle alternatieven neutraal (0).

### 11.6 Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de alternatieven op bodem en waterhuishouding onderzocht. De resultaten van de kwalitatieve beoordeling zijn samengevat in Tabel 11.10.

Tabel 11.10 Samenvatting effectbeoordeling waterhuishouding en bodem

Beoordelingscriteria		1	2	3
Water	Grondwater	0	0	0
	Oppervlaktewater	0	-	0
	Hemelwaterafvoer*	-	-	-
Bodemkwaliteit		0	0	0

\*inclusief compensatie voor de toename van verhard oppervlak





## 12 VEILIGHEID

### 12.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

#### 12.1.1 Regelgeving in Nederland

Voor de ruimtelijke inpassing van windturbines speelt veiligheid een belangrijke rol. Hoewel het risico laag is, kunnen windturbines kunnen omvallen of diens onderdelen afbreken. Het effect van windpark Oostpolder op de veiligheidssituatie van de omgeving is beoordeeld aan de hand van een aantal criteria, die zijn afgeleid uit wet- en regelgeving en adviezen voor toetsing van beheerders van infrastructurele werken. De criteria hebben betrekking op externe veiligheid en leveringszekerheid. De interne veiligheid van windturbines is hieronder kort beschreven, maar is niet meegenomen in de effectbeoordeling.

##### Interne veiligheid

De interne veiligheid van de windturbines is geregeld via de certificering van het ontwerp en de productie van windturbines. In Nederland mogen alleen windturbines worden geplaatst die gecertificeerd zijn volgens de veiligheidsnormen NVN 11400-0 en aansluitend NEN-EN-IEC 61400. Deze normen bevatten criteria voor veiligheid, geluidemissie en rendement. De keuring volgens deze normen is gericht op een veilige en betrouwbare werking van een windturbine en wordt verricht door een erkend keuringsinstituut. Het windturbineontwerp wordt gecontroleerd op sterkte van de constructie, elektrische veiligheid, bliksemafleiding en beveiliging tegen te harde wind. De windturbine wordt ook getest. Zo worden er bijvoorbeeld onder verschillende omstandigheden remproeven uitgevoerd. Ook wordt de brandveiligheid van de constructie in de normen behandeld. De MER-alternatieven zijn niet onderscheidend op dit aspect. Hierdoor wordt interne veiligheid in dit MER niet beoordeeld.

##### Externe veiligheid

In het Besluit algemene regels inrichtingen Milieubeheer (Barim)<sup>42</sup>, ook wel Activiteitenbesluit genoemd, is onder andere geregeld hoe vaak een windturbine moet worden gecontroleerd en wanneer een windturbine wel of niet in werking mag zijn. Zo mag bijvoorbeeld een windturbine niet in werking worden gesteld indien een zodanige ijslaag is afgezet op de rotorbladen dit een risico vormt voor de veiligheid van de directe omgeving. Bij moderne windturbines op gevoelige locaties kan door middel van ijsdetectiesystemen de windturbine automatisch stilgezet worden. De kans dat een dergelijk systeem faalt, is zo klein dat dit MER het aspect ijsworp niet verder onderzoekt. De kans dat een persoon aanwezig is precies onder de locatie van het rotorblad tijdens de specifieke weersomstandigheden waarbij gevaarlijke hoeveelheden ijsafglijding op kan treden, is zodanig klein dat het risico voor personen verwaarloosbaar is.

Voor externe veiligheid is per 1 januari 2011 het Besluit wijziging milieuregels windturbines in werking getreden. Daarin wordt onder meer geregeld dat met betrekking tot veiligheidsafstanden in grote lijnen wordt aangesloten op het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)<sup>43</sup> en dat zich geen kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de PR 10<sup>-6</sup>-contour en geen beperkt kwetsbare objecten binnen de PR 10<sup>-5</sup>-contour. PR staat voor het

<sup>42</sup> Activiteitenbesluit milieubeheer, van 19 oktober 2007, met wijzigingen, geldend tot 30-11-2015, te raadplegen via: [http://wetten.overheid.nl/BWBR0022762/geldigheidsdatum\\_30-11-2015](http://wetten.overheid.nl/BWBR0022762/geldigheidsdatum_30-11-2015).

<sup>43</sup> Besluit externe veiligheid Inrichtingen, Geldend op 21-03-2016, te raadplegen via: <http://wetten.overheid.nl/BWBR0016767/>

Plaatsgebonden Risico. Dit is de kans per jaar dat iemand overlijdt als gevolg van een ongeval van een falende windturbine, als deze persoon permanent en onbeschermd op een bepaalde afstand tot de turbine aanwezig zou zijn. Een PR-norm van  $10^{-5}$  betekent een kans van 1 op 100.000, PR  $10^{-6}$  een kans van 1 op 1 miljoen. De afstanden die bij deze normen worden gehanteerd, zijn aangeduid in Tabel 12.1. Voor de bepaling van deze contouren wordt verwezen naar het Handboek risicozonering windturbines<sup>44</sup>. Ook wordt aansluiting gezocht bij het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb<sup>45</sup>). Daarnaast hebben beheerders van infrastructurele werken randvoorwaarden voor situaties van uitval van belangrijke infrastructurele werken zoals grote gasleidingen en elektriciteitsvoorzieningen. Om hier rekening mee te houden is gekeken naar de invloed van plaatsing van windturbines op de leveringszekerheid van de nabije infrastructurele werken.

Plaatsing van windturbines nabij infrastructurele objecten is alleen mogelijk wanneer uit nader onderzoek blijkt dat geen onaanvaardbaar verhoogd risico voor de verkeersveiligheid bestaat. Hierbij kan getoetst worden aan de normen voor het IPR en MR die Rijkswaterstaat hanteert. IPR staat voor Individueel Passanten Risico en geeft de overlijdenskans per passant per jaar aan. Het MR staat voor Maatschappelijk Risico en is een maat voor het verwachte aantal doden per jaar, als het product van het verwachte aantal slachtoffers per passage en het aantal passages per jaar.

Tabel 12.1 Afstandscriteria maximale normafstanden

Normafstand	Afstandscriterium
PR $10^{-5}$	Halve rotordiameter
PR $10^{-6}$	Ashoogte + halve rotordiameter <i>of</i> Maximale werpafstand bij nominaal toerental (hoogste waarde)
Maximale werpafstand bij overtoeren (2x nominaal)	Berekenen op basis van windturbine-eigenschappen conform het Handboek risicozonering windturbines 2014

### Aardbevingen

Zoals reeds toegelicht in paragraaf 5.2 dienen windturbines te voldoen aan veiligheidsnormen, onderdeel van deze veiligheidsnormen is om rekening te houden met gebieden die mogelijk aardbevingsgevoelig zijn. Het kunnen optreden van aardbevingen kan aanleiding geven voor (extra) eisen voor de fundering van windturbines, maar heeft geen invloed op de locatiekeuze of inrichting van het plangebied. Het MER bevat daarom geen apart beoordelingscriterium voor aardbevingen, maar is volstaan met een korte toelichting op dit onderwerp. Hierna is kort een toegelicht hoe met aardbeving

Op verzoek van het ministerie van Economische Zaken heeft NEN (Nederlands Normalisatie Instituut) samen met betrokken experts een Nederlandse Praktijkrichtlijn 9998 (NPR 9998) opgesteld die van toepassing is bij het ontwerpen en toetsen van aardbevingsbestendige gebouwen. De NPR 9998 is in december 2015 gepubliceerd en sluit aan op de Europese richtlijn, de Eurocode 8. De Nederlandse praktijkrichtlijn geeft aan dat voor bouwconstructies

<sup>44</sup> Faasen, C.J.; Franck, P.A.L. & Taris, A.M.H.W. (2014). Handboek Risicozonering Windturbines. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

<sup>45</sup> Besluit van 24 juli 2010, houdende milieukwaliteitseisen externe veiligheid voor het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen (Besluit externe veiligheid buisleidingen) en aanvulling tot d.d. 01-05-2016.

waarbij de menselijke veiligheid niet in het geding kan zijn, beoordeling op aardbevingsbelastingen niet benodigd is. Gezien de afstanden tot woningen en de afwezigheid van personen in de windturbines zelf kan worden gesteld dat de menselijke veiligheid niet in het geding is bij falen van de windturbine. Het optreden van aardbevingen vergroot het risico voor personen niet significant. Een beoordeling op aardbevingsbelastingen is daarom niet benodigd. Daarnaast kan uit de NPR 9998 worden geconcludeerd dat bij de huidige referentiepiekgrondversnellingen waarmee rekening dient te worden gehouden het onwaarschijnlijk is dat het ontwerp van de windturbine aanpassingen behoeft om rekening te houden met de aardbevingen in het plangebied in Noord Nederland. Daarnaast geldt dat de fundatie van een windturbine locatiespecifiek wordt ontworpen. Dit betekent dat alle relevante aspecten worden betrokken, zoals de bodemopbouw, hydrologie maar ook de kans op het voorkomen van aardbevingen en de kracht van deze aardbevingen.

### 12.1.2 Bepaling effecten

Voor het bepalen van de potentiële effecten is uitgegaan van het Handboek Risicozonering Windturbines (2015). Op basis hiervan zijn voor de referentieturbines de (maximale) toetsafstanden bepaald voor de verschillende infrastructuur en risicovolle objecten in de omgeving. De afstanden zijn weergegeven in tabel 12.2 in figuur 12.1. Op het moment dat het type windturbine bekend is kan gerekend worden met specifiek berekende risicocontouren in plaats van maximale waarden.

Tabel 12.2 Effectafstanden en eigenschappen van voorbeeldwindturbines

Windturbintype	SWT 6.0	L136 4.0	GE120 2.5
Ashoogte	165 meter	135 meter	120 meter
Rotordiameter	154 meter	136 meter	120 meter
½ rotordiameter ( PR 10 <sup>-5</sup> contour)	77 meter	71 meter	60 meter
Tiphoogte (PR 10 <sup>-6</sup> contour)	243 meter	206 meter	180 meter

### 12.1.3 Beoordelingskader

Op basis van tabel 12.1 en 12.2 wordt in Tabel 12.3 het beoordelingskader gehanteerd ten aanzien van veiligheid. Voor een toelichting over specifieke veiligheidsafstanden wordt verwezen naar de tekst in paragraaf 12.1.1. Voor elk criterium wordt gekeken naar de mogelijke risico's binnen de toetsingsafstand.

Tabel 12.3 Beoordelingskader veiligheid

Beoordelingscriterium	Effectbeoordeling	Toetsafstand	Afkomstig uit
Bebouwing – Kwetsbare objecten	Woningen, scholen en gezondheidszorginstellingen binnen de toetsafstanden	PR 10 <sup>-6</sup>	Activiteitenbesluit
Bebouwing – Beperkt kwetsbare objecten	Overige gebouwen binnen de toetsafstanden, zoals restaurants, verspreid liggende woningen en bedrijfsgebouwen.	PR 10 <sup>-5</sup>	Activiteitenbesluit

Beoordelingscriterium	Effectbeoordeling	Toetsafstand	Afkomstig uit
Verkeer – Wegen	Wegen binnen toetsafstanden	½ RD, IPR & MR	Beleidsregels van Rijkswaterstaat <sup>46</sup>
Verkeer - Waterwegen	Waterwegen binnen toetsafstanden	50m	Beleidsregels van Rijkswaterstaat
Verkeer – Spoorwegen	Spoorwegen binnen toetsafstanden	½ RD* + 7,85m	Beleidsregels beheerder
Industrie en risicovolle inrichtingen	Risico-inrichtingen en installaties binnen toetsafstanden en 10% toets voor significantie van effect	PR 10 <sup>-6</sup> en 10%-toets	Bevi
Onder- en bovengrondse transportleidingen	Aanwezigheid van kwetsbare objecten binnen de effectafstanden van buisleidingen die een verhoogd risico van windturbines ondervinden en invloed op leveringszekerheid	PR 10 <sup>-6</sup>	Beleidsregels beheerder
Hoogspanningslijnen	Afstand tot hoogspanningslijnen en aanwezigheid van kwetsbare objecten binnen de effectafstanden van hoogspanningslijnen die een verhoogd risico van windturbines ondervinden en invloed op leveringszekerheid	PR 10 <sup>-6</sup>	Beleidsregels beheerder
Dijklichamen en waterkeringen	Objecten binnen toetsafstanden	Buiten kernzone	Waterschap / Rijkswaterstaat

\* RD = Rotordiameter

Risico's die kunnen ontstaan op woningen van belanghebbenden dienen alleen anders beoordeeld te worden indien de windturbine onderdeel wordt van de eigen inrichting. Tabel 12.4 geeft de toekenning van de scores weer.

Tabel 12.4 Scoringsmethodiek

Score	Oordeel ten opzicht van de referentiesituatie
--	Wel knelpunten aanwezig, geen mitigerende maatregelen mogelijk
-	Wel knelpunten aanwezig, maar mitigerende maatregelen mogelijk
0	Geen knelpunten aanwezig

#### 12.1.4 Referentiesituatie

De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie en autonome ontwikkeling.

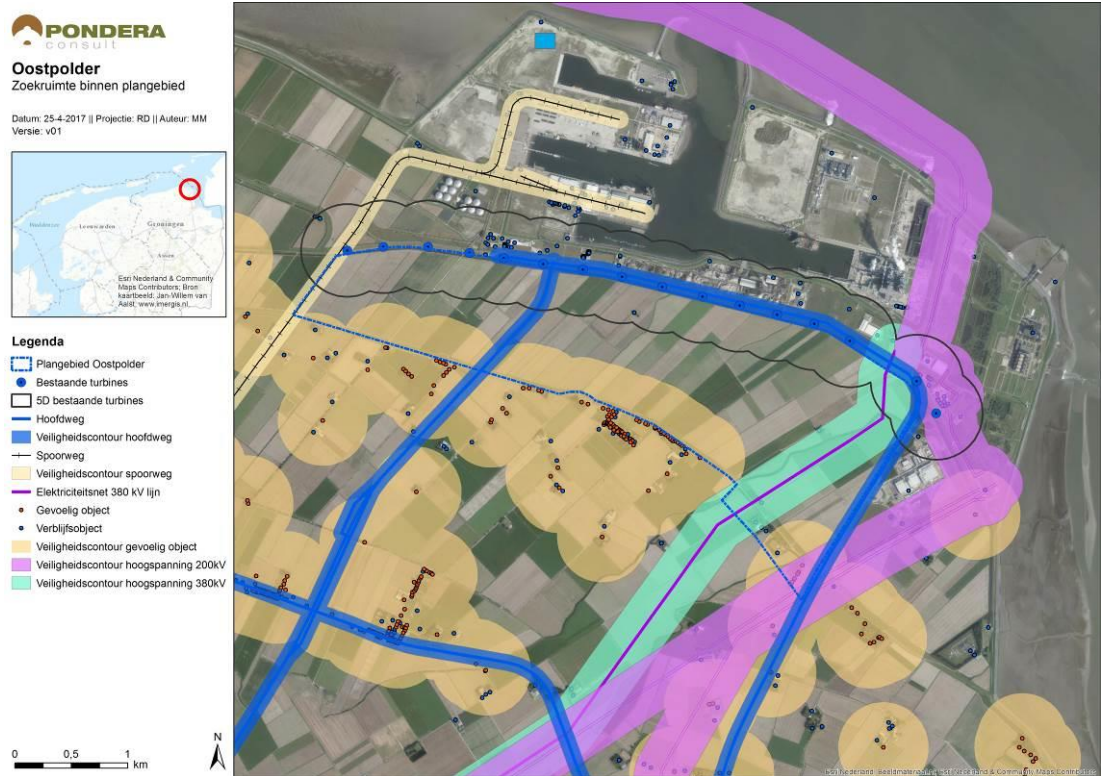
##### Huidige situatie

De huidige situatie voor wat betreft externe veiligheid is in onderstaand figuur weergegeven. Aan de westzijde van het plangebied loopt een spoorweg. Dit betreft een spoorweg voor goederen en stoffentransport en niet voor personenvervoer. Daarnaast ligt er aan de oostzijde van de locatie een (nieuw aan te leggen) 380 kV verbinding in het plangebied en loopt er een bestaande hoogspanningslijn net buiten het plangebied. Aan de noordoost- en zuidoostzijde

<sup>46</sup> Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2002) Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken, 2 juli 2002)

van het plangebied ligt een buisleiding. Rondom het plangebied liggen enkele risicovolle objecten. Dit betreffen met name opslaglocaties bij agrarische bedrijven en bedrijven in de Eemshaven en op bedrijventerrein Zuidoost. Een risicovol object ligt net in het plangebied.

Figuur 12.1 Huidige situatie



### Autonome ontwikkelingen

Voor veiligheid zijn relevante ontwikkelingen de 380 kV verbinding vanaf Eemshaven en Eemshaven Zuidoost.

## 12.2 Beoordeling effecten per alternatief

### 12.2.1 Bebouwing

Gebouwen waar langdurig mensen aanwezig kunnen zijn die bescherming behoeven, zijn gedefinieerd als kwetsbare objecten. Voor de definitie van kwetsbare objecten wordt aangesloten bij de uitgangspunten van het BEVI<sup>47</sup>. Hieronder vallen objecten met langdurige aanwezigheid van personen zoals onder andere: 'woningen, gezondheidszorginstellingen en andere instellingen met minder zelfredzamen personen zoals scholen'. Andere objecten zijn beperkt kwetsbaar of niet-kwetsbaar. Onder beperkt kwetsbare objecten vallen bijvoorbeeld ook verspreid liggende woningen met een woningdichtheid van 2 woningen per hectare, restaurants en hotels met een oppervlak kleiner dan 1500 m<sup>2</sup> en andere bedrijfsgebouwen.

<sup>47</sup> Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen, Besluit van 27 mei 2004 bijgewerkt tot 07 april 2016. <http://wetten.overheid.nl/BWBR0016767/2016-01-01>

### Kwetsbare objecten

De te hanteren toetsafstanden tot kwetsbare objecten is gebaseerd op de PR10<sup>-6</sup>-risicocontour. De toetsafstand voor beperkt kwetsbare objecten is de PR10<sup>-5</sup>-risicocontour. De exacte maximale afstanden van deze contouren voor de gehanteerde referentieturbines zijn in Tabel 12.2 beschreven. Indien de kwetsbare objecten buiten de risicocontouren (PR 10<sup>-6</sup>) en de beperkt kwetsbare objecten buiten de risicocontouren (PR10<sup>-5</sup>) van de windturbines liggen dan is voldaan aan de eisen uit het Activiteitenbesluit.

In Tabel 12.5 is per alternatief weergegeven hoeveel woningen binnen de PR10<sup>-6</sup>-contouren liggen. Voor alle alternatieven zijn dit er 2. Beide behorende bij het initiatief.

De twee woningen die zijn gelegen binnen de PR10<sup>-6</sup> contouren zijn verspreid liggende woningen met een woningdichtheid kleiner of gelijk aan 2 woningen per hectare. Hiermee zijn deze woningen te definiëren als beperkt kwetsbare objecten in plaats van kwetsbare objecten. Plaatsing binnen de PR10<sup>-6</sup> contour voldoet aan de normen uit het activiteitenbesluit.

### Beperkt kwetsbare objecten

Binnen de PR10<sup>-5</sup>-contour van de windturbines mogen geen bedrijfsgebouwen buiten de inrichting of verspreid liggende woningen zijn gelegen. Er is één gebouw binnen de PR10<sup>-5</sup> contour van de windturbines gelegen. Deze woning zal onderdeel uit gaan maken van de inrichting van het windpark, waardoor de woning binnen de 10<sup>-5</sup> contour mogelijk is. Daardoor scoren alle alternatieven neutraal (0) op dit aspect.

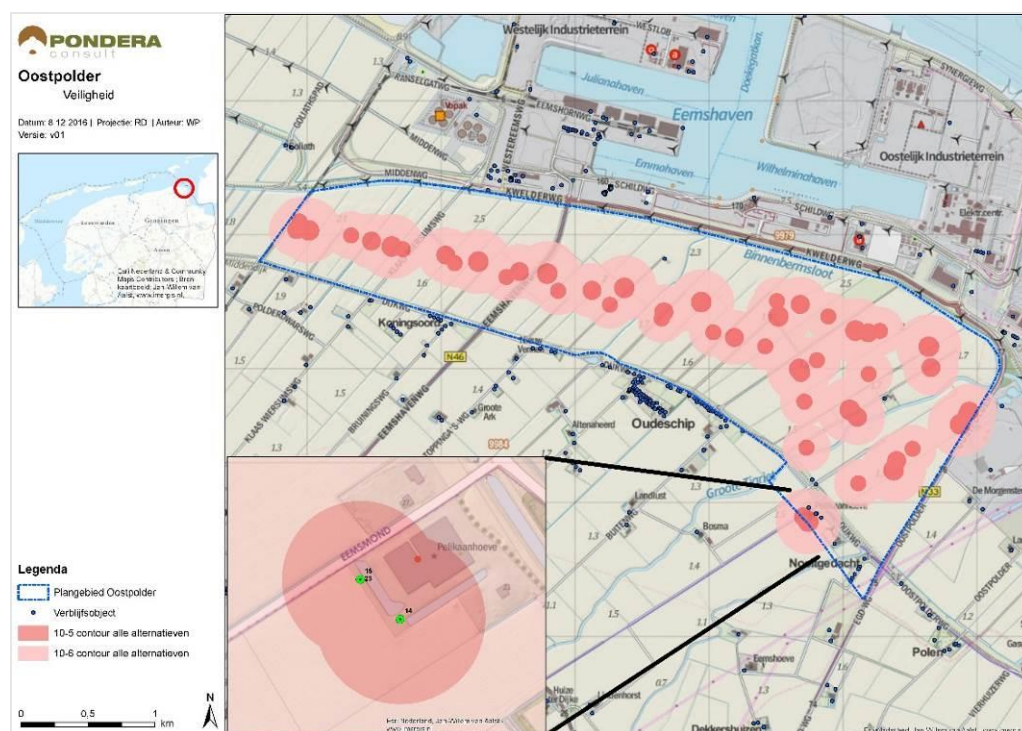
Voor alle alternatieven geldt dat er geen knelpunten ten aanzien van (beperkt) kwetsbare objecten optreden. Alle alternatieven zijn neutraal beoordeeld.

**Tabel 12.5 Hoeveelheid mogelijke kwetsbare objecten binnen de contouren**

Beoordelingscriterium	Alternatief		
	1	2	3
Aantal woningen binnen de PR10 <sup>-6</sup> contouren	0	0	0
Beoordeling voor mitigatie	0	0	0
Aantal adressen met overige objecten binnen de PR 10 <sup>-5</sup> contouren	0	0	0
Beoordeling voor mitigatie	0	0	0



Figuur 12.1 Cumulatieve veiligheidscontouren van alle windturbines samen i.r.t. bebouwing



Bron: Pondera Consult

## 12.2.2 Wegen, waterwegen en spoorwegen

### Wegen

In het Handboek risicozonering windturbines wordt verwezen naar de Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken voor de beoordeling van effecten op wegen. Deze beleidsregel geldt enkel voor rijkswegen. Hierbij wordt gesteld dat wanneer een windturbine zich buiten een afstand van een halve rotordiameter ten opzichte van de rand van de rijksweg bevindt, er in normale omstandigheden geen significante effecten voor het weggebruik zijn te verwachten. Er zijn geen rijkswegen in de nabijheid van het plangebied aanwezig.

De N33 betreft een N-weg in beheer bij Rijkswaterstaat. Voor deze weg geldt dat alle turbines op voldoende afstand van de weg staan om geen overdraai over de verharding van de weg te hebben.

### Gevaarlijk transport

Naast risico's voor het gewone verkeer kunnen er verhoogde risico's ontstaan doordat transporten met vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg geraakt kunnen worden bij het falen van een windturbine. De uiteindelijke voorkeursvariant dient getoetst te worden aan de normen voor windturbines nabij vervoer van gevaarlijke stoffen. Een inschatting van de risico's kan gemaakt worden door de toevoeging van de windturbinerisico's te beoordelen aan de hoogte van de huidige aanwezige risico's van gevaarlijk transport. Indien de windturbines binnen de maximale werpafstand bij nominaal toerental liggen moet een kwantitatieve risicoanalyse meer informatie geven over het optredend risico. De trefkans van een voertuig



met gevaarlijke stoffen moet hiervoor getoetst worden aan het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico voor transportroutes (GR<sub>T</sub>).

Gezien de afstand is de verwachting dat er geen significant milieueffect optreedt en dat dit niet onderscheidend zal zijn voor de alternatieven. Aangezien het een klein risico betreft, is er voor gekozen de risicoanalyse in het onderzoek voor het voorkeursalternatief te laten plaatsvinden. Voornamelijk krijgen de varianten met windturbines binnen de generieke werpafstand bij nominaal toerental een licht negatieve score (-).

### Waterwegen

Bij het onderwerp waterwegen in relatie tot externe veiligheid gaat het om een beoordeling van mogelijke risico's die ontstaan voor vaarbewegingen op waterwegen. Het gaat hierbij om de beoordeling van waterwegen met significante hoeveelheden vaarbewegingen en over eventuele transporten van gevaarlijke stoffen over water. Er zijn geen vaarwegen binnen het plangebied aanwezig die zijn aangewezen in het Basisnet Water waarin routes voor binnenvaartroutes met significante hoeveelheden gevaarlijke transporten zijn omschreven. Er worden geen transport van gevaarlijke stoffen over water verwacht binnen het plangebied.

Er zijn eveneens geen waterwegen waar grote hoeveelheden pleziervaart varen. Effecten op de pleziervaart zijn dan ook niet te verwachten.

De verschillende alternatieven scoren alle neutraal (0) over het onderwerp vaarwegen.

### Spoorwegen

Plaatsing van windturbines in de nabijheid van spoorwegen wordt getoetst aan de eisen opgesteld door ProRail in het handboek. Zij stellen dat de afstand tussen de spoorweg en de windturbine(s) minimaal 7,85 meter + een halve rotordiameter moet zijn.

Langs de oostzijde van het plangebied loopt een spoorweg. Voor alle alternatieven geldt dat er voldoende afstand tot de spoorweg wordt aangehouden. Op dit criterium zijn de alternatieven niet onderscheidend, waardoor alle alternatieven als neutraal (0) zijn beoordeeld.

Tabel 12.6 Beoordeling wegen, waterwegen en spoorwegen

Beoordelingscriterium	Alternatief		
	1	2	3
Wegen	-	-	-
Waterwegen	0	0	0
spoorwegen	0	0	0

### 12.2.3 Industrie en risicovolle inrichtingen

In de nabijheid van de windturbines van de drie alternatieven zijn risicovolle installaties en inrichtingen aanwezig. Volgens het besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) dienen geen kwetsbare objecten te zijn gepositioneerd binnen eisen van het plaatsgebonden Risico.

Binnen de 10<sup>-6</sup> contour van de turbines zijn bij alle drie de alternatieven 2 kleinschalige opslaglocaties met risicovolle stoffen aanwezig. Dit betreft opslag locaties met een inhoud van

maximaal 13m<sup>3</sup>. Voor propaantanks die niet onder het Activiteitenbesluit vallen worden de externe veiligheidsafstanden in de omgevingsvergunning vastgelegd. Voor propaantanks met een inhoud groter dan 13m<sup>3</sup> is het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) het uitgangspunt.

De veiligheid afstanden die aangehouden behoren te worden bij propaan opslagtanks tot maximaal 13 m<sup>3</sup> staan vermeld in onderstaande tabel.

**Tabel 12.11 Aan te houden veiligheidsafstanden voor propaanopslagtanks tot (beperkt) kwetsbare objecten**

Inhoud tank	Bevoorrading ≤ 5 x p/j	Bevoorrading > 5 x p/j	Tot gebouwen voor minderjarige, ouderen, zieken of grote aantallen personen
≤ 5 m <sup>3</sup>	10 meter	20 meter	25 meter
> 5 m <sup>3</sup> - ≤ 13 m <sup>3</sup>	15 meter	25 meter	50 meter

Deze afstanden zouden kunnen toenemen door de trefrisico's van windturbines, maar blijven, zeker door de geringe omvang van de opslagtanks, beperkt tot een gebied van maximaal 100 meter tot gebouwen voor minderjarige ect en 50 meter tot woningen. Er zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten van derden binnen deze afstanden aanwezig, waardoor er geen sprake is van de mogelijkheid tot significante risicotoevoegingen door de plaatsing van windturbines. Door middel van verschuivingen kunnen individuele effecten op de betrouwbaarheid van de propaanopslagen verder worden verminderd.

De risico's voor de omgeving zijn van beperkte omvang. De alternatieven scoren alle drie licht negatief (-).

**Tabel 12.7 Beoordeling industrie en risicovolle inrichtingen**

Beoordelingscriterium	Alternatief		
	1	2	3
Installaties en risicovolle inrichtingen	-	-	-

#### 12.2.4 Ondergrondse en bovengrondse gevaarlijke transportleidingen

Voor onder- en bovengrondse transportleidingen, ook wel buisleidingen genoemd, zijn veiligheid en leveringszekerheid van belang. Windturbines kunnen de veiligheid en leveringszekerheid in gevaar brengen doordat een falende windturbine de buisleiding (deels) beschadigt. Wanneer er gevaarlijke stoffen door de buisleiding worden getransporteerd kunnen er bij beschadiging ook slachtoffers vallen.

Er bevinden zich 2 buisleidingen aan de oostzijde van het plangebied. Voor alle alternatieven geldt dat de turbines buiten de toetsafstanden liggen en derhalve geen risico vormen. Op dit criterium zijn de alternatieven niet onderscheidend, waardoor alle alternatieven als neutraal (0) zijn beoordeeld.

Tabel 12.8 Beoordeling ondergrondse en bovengrondse transportleidingen

Beoordelingscriterium	Alternatief		
	1	2	3
Risicovolle buisleidingen	0	0	0

### 12.2.5 Dijklichamen en waterkeringen

Er zijn geen primaire waterkeringen in de nabijheid van de windturbines van alle alternatieven gelegen. Er zijn eveneens geen regionale keringen in de nabijheid van de alternatieven gelegen. Effecten zijn derhalve niet aan de orde. Alle alternatieven scoren neutraal op het onderdeel dijklichamen en waterkeringen (0).

Tabel 12.9 Beoordeling Dijklichamen en waterkeringen

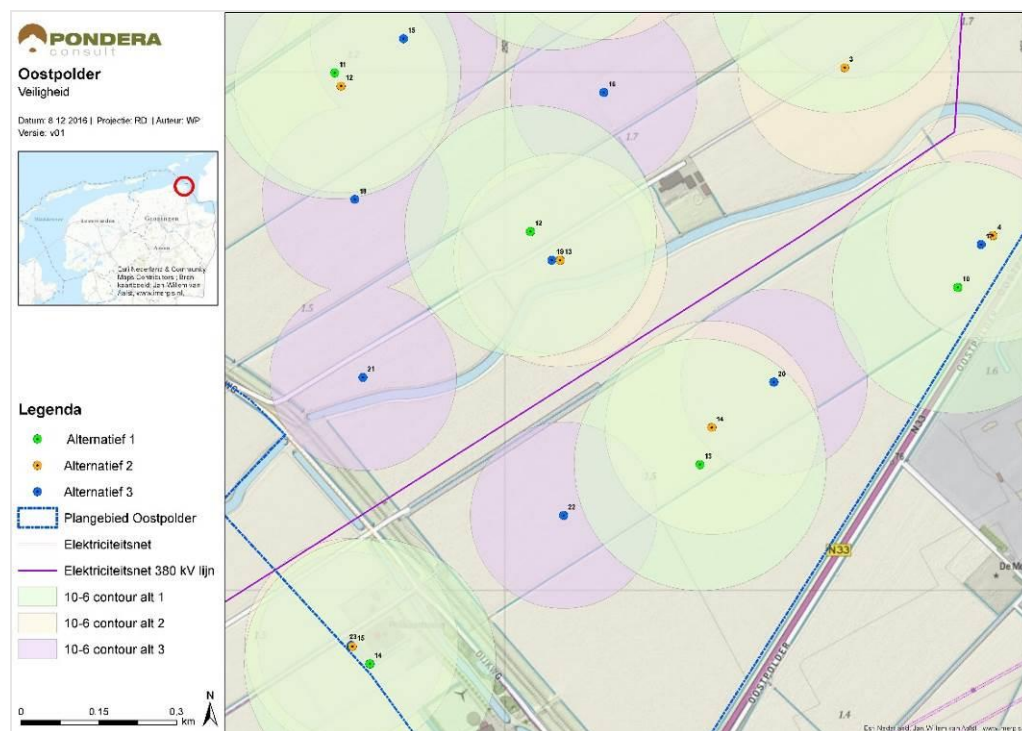
Beoordelingscriterium	Alternatief		
	1	2	3
Dijken en waterkeringen	0	0	0

### 12.2.6 Hoogspanningsnetwerk

TenneT geeft advies aan het bevoegd gezag over de plaatsing van windturbines nabij hoogspanningsverbindingen. In het Handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1) wordt aangegeven dat bij plaatsing van windturbines buiten een afstand van de maximale werpafstand bij nominaal toerental of tiphoogte (grootste telt) de situatie door TenneT aanvaardbaar wordt geacht. Wanneer niet wordt voldaan aan de toetsafstand vraagt TenneT om met hen in overleg te treden. In het gebied loopt een 380 kV verbinding en er loopt een hoogspanningsverbinding ten oosten van het plangebied. Een alternatief scoort licht negatief (-) indien een windturbine is geplaatst binnen de betrokken toetsafstanden.

Voor alle alternatieven geldt dat er geen turbines binnen de toetsafstanden van hoogspanningsverbindingen vallen. Om die reden scoren alle alternatieven neutraal (0) op het criterium hoogspanning.

Figuur 12.2 Ligging windturbines ten opzichte van hoogspanning



Bron: Pondera Consult

Tabel 12.10 Beoordeling hoogspanningsnetwerk

Beoordelingscriterium	Alternatief		
	1	2	3
Hoogspanning	0	0	0

## 12.3 Effecten aanlegfase en netaansluiting

### 12.3.1 Aanlegfase

Er zijn geen noemenswaardige effecten ten aanzien van externe veiligheid te benoemen tijdens de aanlegfase. De veiligheid van het betrokken personeel is van belang, maar is geen onderdeel van dit MER. Dit komt aan bod bij de vergunningaanvraag voor de bouw en exploitatie van het windpark.

### 12.3.2 Netaansluiting

Op dit moment zijn de exacte ligging van de parkbekabeling en de locatie het transformatorstation nog niet bekend. De effecten van de netaansluitingen ten aanzien van veiligheid worden beschreven zodra de kabeltracés bekend zijn.

## 12.4 Cumulatie

Voor het aspect veiligheid is sprake van cumulatieve effecten indien de windturbines voor elkaar een additioneel risico vormen. Hierbij zou een defect aan een windturbine zorgen voor een defect aan een andere windturbine. Door de plaatsing met tussenafstanden van circa 400

meter is dit effect nagenoeg verwaarloosbaar. Ook kan er sprake zijn van cumulatie indien meerdere windturbines voor een risico zorgen op eenzelfde object. Dit is enkel van toepassing voor lange objecten zoals buisleidingen. In de beoordeling van de risico's voor lange infrastructuren wordt hier reeds rekening mee gehouden. Er zijn geen andere cumulatieve effecten voor het aspect veiligheid aanwezig binnen het plangebied.

## 12.5 Mitigerende maatregelen

Om een eventueel effect op gevaarlijk transport over de N33 te mitigeren is het mogelijk om de betreffende turbines licht te verschuiven. Tevens is het mogelijk de veiligheidsafstanden door te rekenen op basis van een specifiek turbinetype om te bepalen of een kleinere afstand dan de generieke waarden kan voldoen. Door de rotordiameter te verkleinen of met een lichte verschuiving is het potentiële effect op inrichtingen en opslaglocaties te mitigeren.

## 12.6 Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling

In onderstaande tabel is een samenvatting gegeven van de effectbeoordeling van het aspect veiligheid voor de drie alternatieven. Op de criteria wegen en risicovolle installaties scoren alle drie de alternatieven licht negatief. Op alle andere criteria scoren de alternatieven neutraal. Er zijn geen onderscheidende criteria voor het aspect veiligheid.

Tabel 12.11 Samenvatting effectbeoordeling veiligheid

Beoordelingscriterium	Alternatief		
	1	2	3
Bebouwing	0	0	0
Wegen	-	-	-
Waterwegen	0	0	0
Spoorwegen	0	0	0
Inrichtingen en risicovolle installaties	-	-	-
Buisleidingen	0	0	0
Dijlichamen en waterkeringen	0	0	0
Hoogspanning	0	0	0

## 13 ELEKTRICITEITSOPBRENGST

### 13.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

#### 13.1.1 Regelgeving in Nederland

Windenergie is een duurzame vorm van elektriciteitsproductie en levert een bijdrage aan de invulling van het klimaatbeleid (zie ook paragraaf 2.2). Wat het windpark en de verschillende alternatieven van het windpark bijdragen aan de invulling van het klimaatbeleid is berekend. Zo wordt voor elk alternatief aangegeven wat de elektriciteitsopbrengst is in MWh per jaar en hoeveel reductie ten opzichte van reguliere opwekking van elektriciteit (met voornamelijk kolen en gas) dit tot gevolg heeft voor de stoffen die het broeikaseffect en dus de klimaatverandering veroorzaken: CO<sub>2</sub> (koolstofdioxide), NO<sub>x</sub> (stikstofoxide) en SO<sub>2</sub> (zwaveldioxide). De elektriciteitsopbrengst is gedaan op basis van het aantal vollasturen en opgesteld vermogen per alternatief. Er is geen rekening gehouden met elektriciteitsopbrengstverliezen door aanwezige windturbines in en om het plangebied, maar dit effect is door de afstanden tot deze turbines naar verwachting zeer gering.

Om het effect van veranderingen in de vraag naar elektriciteit door besparingen en de inzet van hernieuwbare energiebronnen op de CO<sub>2</sub> emissies en de inzet van primaire energiebronnen bij de elektriciteitsproductie te kunnen bepalen wordt door RVO (voorheen Agentschap NL, AgNL) voor windenergie de substitutiemethode aanbevolen. Deze methode wordt op dit moment gebruikt in het kader van de berekeningen voor het protocol monitoring hernieuwbare energie (AgNL, 2010).

Met behulp van deze methode kan beoordeeld worden hoeveel Windpark Oostpolder bijdraagt aan de doelstellingen die de verschillende overheden hebben gesteld met betrekking tot het opwekken van duurzame energie en de reductie van broeikasgassen en vervuilende stoffen. In deze paragraaf worden kort per overheidslaag de doelstellingen uit hoofdstuk 2 herhaald.

#### Europees beleid

In Europees verband<sup>48</sup> heeft Nederland de taakstelling om in 2020 14% van het totale energieverbruik duurzaam te realiseren en de CO<sub>2</sub>-uitstoot met 20% te reduceren ten opzichte van 1990.

#### Rijksbeleid

Eind september 2013 is het 'Energieakkoord voor duurzame groei' afgesloten. Hierbij wordt gestreefd naar het behalen van 14% duurzame energie in 2020 en 16% in 2023. Ook internationaal wordt gestreefd naar een volledig duurzame energievoorziening in 2050.

Er zijn ook nationale doelstellingen voor emissiereductie, namelijk de National Emission Ceiling of NEC-plafonds, die voor heel Nederland en alle sectoren gezamenlijk gelden. Deze emissieplafonds zijn binnen de EU in 2012 afgesproken om de uitstoot van verzurende en luchtverontreinigende stoffen te beperken. De plafonds gelden voor 2020, daarna zijn deze nog niet afgesproken. Voor Nederland geldt een NO<sub>x</sub> plafond van 202 kton en voor SO<sub>2</sub> een plafond van 47 kton (infomil.nl, 2013).

<sup>48</sup> EU-richtlijn 2009/28/EG.

### Provinciaal beleid

In 2007 heeft de provincie Groningen met het Rijk het Energieakkoord Noord-Nederland ondertekend. In dit akkoord zijn afspraken gemaakt gericht op het leveren van een bijdrage aan de Europese en nationale doelstellingen op het gebied van klimaat en energie (onder meer 20% hernieuwbare energie in 2020) door Noord-Nederland. Met betrekking tot windenergie (als uitwerking van het strategische thema 'duurzame energie') is in dit akkoord afgesproken dat Noord-Nederland een aanzienlijk deel van de ambities voor de uitbreiding van het windenergievermogen onshore (op land) en offshore uit Schoon en Zuinig (2.000 MW, respectievelijk 450 MW) voor hun rekening te nemen. Het accent ligt daarbij op de provincies Groningen en Noord-Holland.

#### Kader 13.1 Prestatieafspraken Rijk en provincie

Om de doelstelling van 6.000 MW op land te realiseren is de Structuurvisie Windenergie op land opgesteld. Deze structuurvisie wijst gebieden aan voor de realisatie van grootschalige windparken (meer dan 100 MW). Deze gebieden gaan uit van de ruimtelijke reserveringen die de provincies voor windenergie hebben gemaakt. De structuurvisie bevat ook afspraken met de provincies om deze doelstelling te halen. De provincies zijn het onderling eens geworden over de verdeling van de 6.000 MW over de 12 provincies. Voor de provincie Groningen is dit 855,5 MW opgesteld vermogen in 2020.

De overheid heeft een doelstelling van 14% duurzame energie in 2020. Dit vertaalt zich in 6.000 MW windenergie op land. De Provincie Groningen neemt hiervan (minimaal) 855,5 MW voor rekening (voorheen 750 MW).<sup>49</sup> De locatie Oostpolder is één van de aangewezen gebieden om de taakstelling in te vullen.

### Gemeentelijk beleid

De gemeente Eemsmond heeft de laatste jaren geen specifieke beleidsdocumenten inzake het opwekken van energie middels wind opgesteld maar haar beleid laten vastleggen in met de buurgemeenten gemaakte economische rapporten voor economie en arbeidsmarkt. In het algemeen geldt dat de gemeente de ontwikkeling van de windparken op haar grondgebied steunt.

#### 13.1.2 Bepaling effecten

De elektriciteitsopbrengst is per alternatief weergegeven in MWh (megawatt uur). De reductie van CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub> wordt van deze elektriciteitsopbrengst afgeleid. Er is in dit hoofdstuk uitgegaan van 0,06 kg NO<sub>x</sub>/GJ, 0,02 kg SO<sub>2</sub>/GJ (bron: ECN-c-05-090) en 73,7 ton/TJ CO<sub>2</sub> (Agentschap NL, 2010). Volledigheidshalve dient opgemerkt te worden dat de elektriciteitsopbrengst (en daaruit afgeleide emissiereducties) in dit hoofdstuk zijn bepaald op basis van de vermogens van de concrete windturbintypes (referentieturbines). Dit zijn de turbines die ook voor geluid zijn doorgerekend op effecten. Verschillen kunnen ontstaan tussen de hier genoemde getallen en de werkelijk optredende waarden als gevolg van het uiteindelijk realiseren van een ander type windturbine, maar het geeft wel een realistisch beeld van de verschillen tussen de alternatieven en geeft een ordegrootte aan van de effecten.

<sup>49</sup> Op basis van het akkoord dat de provincies op 19 juni 2013 hebben bereikt over de onderlinge verdeling van 6.000 MW windenergie op land.



### 13.1.3 Beoordelingskader

In de tabel hieronder staan de onderdelen waar de alternatieven op worden beoordeeld. Omdat ieder alternatief positieve effecten heeft voor de vermeden emissie, zullen scores enkel positief zijn. Om wezenlijke verschillen aan te geven tussen alternatieven is onderscheid gemaakt in licht positief (+) of positief (++). Waarbij een elektriciteitsopbrengst tot 250.000 MWh/jaar als licht positief (+) is gescoord, en hogere opbrengst als positief (++)

Ook wordt aandacht besteed aan de terugverdiertijd van energie die is benodigd voor de bouw en de verwijdering van de windturbines.

Tabel 13.1 Energieopbrengst en vermeden emissies

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Elektriciteitsopbrengst	MWh/jaar
Vermeden emissie CO <sub>2</sub>	Ton/jaar
Vermeden emissie NO <sub>x</sub>	Ton/jaar
Vermeden emissie SO <sub>2</sub>	Ton/jaar
Vermeden emissie PM <sub>10</sub>	Ton/jaar

## 13.2 Referentiesituatie

De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie en autonome ontwikkeling.

### Huidige situatie

In de huidige situatie staan er geen turbines in het plangebied en wordt er geen duurzame elektriciteit opgewekt door windturbines. De elektriciteit wordt in de huidige situatie op een voor Nederland conventionele wijze opgewekt (gas- en kolencentrales).

### Autonome ontwikkelingen

Er zijn geen relevante autonome ontwikkelingen in het plangebied voor het aspect elektriciteitsopbrengst.

## 13.3 Beoordeling effecten per alternatief

In Tabel 13.2 is per alternatief de opbrengst van het park weergegeven, evenals de CO<sub>2</sub>-emissiereductie en de reductie van NO<sub>x</sub>, en SO<sub>2</sub>. De jaarlijkse CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- en SO<sub>2</sub> reductie is uitgedrukt in ton per jaar<sup>50</sup>. Hiertoe is een opbrengstberekening uitgevoerd.

<sup>50</sup> Om van de elektriciteitsopbrengst in MWh/jaar naar de CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- en SO<sub>2</sub>-reductie te komen wordt de volgende rekensom gemaakt: (aantal kWh/jaar x 3600/0,427)/1.000.000 = aantal TJ/jaar. Vervolgens kan de reductie van CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub> berekend worden door de uitkomst te vermenigvuldigen met respectievelijk 73,7; 0,06 en 0,02. De genoemde 0,427 is het gemiddelde rendement van een elektriciteitscentrale.

Tabel 13.2 Beoordeling alternatieven (zonder uitvoering van mitigerende maatregelen)

Alternatief	Opgesteld vermogen in MW	Bruto Energie-opbrengst in MWh/jaar zonder maatregelen	Vergelijkbaar met het jaarlijks elektriciteitsverbruik van dit aantal huishoudens	CO <sub>2</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	SO <sub>2</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	NO <sub>x</sub> -emissie-reductie in ton per jaar
Alternatief 1	58,8	302.400	86.420	188.345	51,1	153,3
Alternatief 2	63,0	281.300	80.375	175.195	47,5	142,6
Alternatief 3	54,0	247.100	70.586	153.866	41,8	125,3

Het opgestelde vermogen van een windturbine of windpark wordt uitgedrukt in Megawatt (MW). De elektriciteitsopbrengst van een windturbine wordt uitgedrukt in megawattuur (MWh) of kilowattuur (kWh) en hangt af van een aantal factoren:

- De locatie van de turbine: op open zee heerst een gunstiger windklimaat dan op land;
- Het rotoroppervlak: hoe langer de bladen, des te groter het oppervlak en hoe meer wind wordt omgezet in elektriciteit;
- De onderlinge afstand tussen de turbines: bij een opstelling in een windpark zorgt vermindering van lichtsnelheid voor afname van de elektriciteitsproductie. Dit wordt parkeffect genoemd. De oriëntatie van de opstelling ten opzichte van de overheersende windrichting (zuidwesten) is ook van belang;
- De hoogte van de turbine: op grotere hoogte waait het harder en is de windstroom minder turbulent.

Uit Tabel 13.2 valt af te lezen dat alternatief 1 de grootste elektriciteitsopbrengst heeft met bijna anderhalf keer de opbrengst ten opzichte van de andere alternatieven. Alternatief 1 is het alternatief met de minste turbines maar het grootste vermogen per turbines. Alternatieven 2 en 3 liggen relatief dicht bij elkaar qua elektriciteitsopbrengst, waarbij alternatief 3 8 turbines meer heeft dan alternatief 2. Uit bovenstaande blijkt dat de alternatieven met de grotere windturbines de grootste opbrengst hebben. Uiteraard zijn de resultaten afhankelijk van het te plaatsen turbinetype.

De wake-effecten (onderlinge beïnvloeding) van windturbines hebben effect op de (bruto) energieopbrengst. Hieronder is per alternatief weergegeven wat de wake-effecten van de turbines onderling en van de bestaande windturbines in de omgeving voor effect hebben op de energieopbrengst (Tabel 13.3).

Tabel 13.3 Verliezen als gevolg van wake-effecten

Alternatief	Wake-effect door windpark Oostpolder	Wake-effect door bestaande windturbines
Alternatief 1	-4,9 %	-4,2 %
Alternatief 2	-5,1 %	-5,9 %
Alternatief 3	-8,2 %	-5,9 %

### Energiebalans windturbines

Het produceren, bouwen, installeren en ontmantelen van een windturbine kost ook energie. Uit verschillende onderzoeken wordt gemeld dat de energie die hiervoor benodigd is in ongeveer 3 tot 6 maanden is terugverdiend<sup>51</sup>. Voor de uitstoot van CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub> is de terugverdientijd ongeveer tussen de 4 en 9 maanden (Das Grüne Emissionshaus, augustus 2003; <http://guidedtour.windpower.org/en/tour/>).

Tabel 13.4 Beoordeling alternatieven t.a.v. energieopbrengst en vermeden emissies

Alternatief	Energie-opbrengst in MWh/jaar met maatregelen	CO <sub>2</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	SO <sub>2</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	NO <sub>x</sub> -emissie-reductie in ton per jaar
Alternatief 1	++	++	++	++
Alternatief 2	++	++	++	++
Alternatief 3	+	+	+	+

## 13.4 Effecten aanlegfase en netaansluiting

### 13.4.1 Aanlegfase

Voor de aanlegfase (en verwijdering) van het windpark is verschillend materieel benodigd. Denk hierbij aan vrachtwagens, kranen, personentransport etc. Hiervoor geldt dat deze ook uitstoot hebben van schadelijke stoffen. De uitstoot van de aanlegfase is echter zeer beperkt ten opzichte van de vermeden emissies als gevolg van het windpark.

### 13.4.2 Netaansluiting

De elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies is niet afhankelijk van de netaansluiting en niet onderscheidend voor de alternatieven. De netaansluiting zal voldoende capaciteit bevatten om de opgewekte energie te kunnen transporteren.

## 13.5 Cumulatie

Voor het aspect elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies is cumulatie niet aan de orde.

## 13.6 Mitigerende maatregelen

De duurzame energieopbrengst van windturbines is een positief effect van een windpark. Door toepassing van mitigerende maatregelen (zoals bijvoorbeeld een stilstandregeling) voor andere thema's zoals slagschaduw en geluid die de energieproductie (enigszins) negatief beïnvloeden. De mate van beïnvloeding dient meegenomen te worden in de analyse om de energieopbrengsten goed te beoordelen. De mitigerende maatregelen voor o.a. geluid en slagschaduw zorgen voor productie afnames. Dit is in onderstaande Tabel 13.5 weergegeven.

<sup>51</sup> <http://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-opland/faq>

Tabel 13.5 Verliezen als gevolg van mitigerende maatregelen

Alternatief	Geluid	Slagschaduw
Alternatief 1	-2,4 %	-0,3 %
Alternatief 2	0 %	-0,3 %
Alternatief 3	-9,1%	-0,2 %

Bovenstaande tabel laat zien dat voor alternatief 3 een groot verlies optreedt door de benodigde mitigerende maatregelen voor geluid. Voor alternatief 1 en 2 is het verlies beperkt of niet aan de orde. De verliezen als gevolg van de mitigerende maatregelen voor slagschaduw zijn beperkt en niet onderscheidende.

### 13.7 Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling

In onderstaande tabel zijn de samenvattende scores van de beoordeling van energieopbrengst en vermeden emissies opgenomen. De tabel laat zien dat alternatief 1 positiever scoort op zowel de energieopbrengst als de reductie van de uitstoot van schadelijke stoffen.

Tabel 13.6 Samenvatting Beoordeling alternatieven t.a.v. energieopbrengst en vermeden emissies (na mitigatie)

Alternatief	Energie-opbrengst in MWh/jaar met maatregelen	CO <sub>2</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	SO <sub>2</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	NO <sub>x</sub> -emissie-reductie in ton per jaar
Alternatief 1	++	++	++	++
Alternatief 2	+	+	+	+
Alternatief 3	+	+	+	+

## 14 RUIMTEGEBRUIK

### 14.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

#### 14.1.1 Regelgeving in Nederland

De aanleg en exploitatie van een windpark heeft invloed op het ruimtegebruik omdat een deel van de ruimte in het plangebied niet langer gebruikt kan worden voor de huidige functies en doeleinden. Bijzonder voor windparken in vergelijking met andere ontwikkelingen, zoals de aanleg van een industrieterrein, is dat het ruimtegebruik in en op de bodem zeer beperkt is en meestal ruimte biedt om het met de huidige functie (in dit geval vooral agrarisch) of een andere functie te combineren. Bovendien worden de huidige turbines gesaneerd, waardoor er ook weer nieuwe ruimte ontstaat voor een andere invulling of herstel van ruimtegebruik. Verder heeft een windpark invloed op het ruimtegebruik in de lucht, waarbij te denken valt aan straalpaden, radardekking en (recreatie)luchtvaart.

Voor windenergie wordt in dit hoofdstuk onderscheid gemaakt in twee soorten ruimtegebruik. Primair ruimtegebruik is het ruimtegebruik dat nodig is om de functie van het windpark uit te voeren, waarbij er geen ruimte is om dit te combineren met andere mogelijke functies. Dit is bijvoorbeeld de benodigde ruimte voor de masten en verschillende werken (civiel en elektrisch). Het secundaire ruimtegebruik bestaat uit de overige ruimte waar de gebruiksfuncties beperkt worden door de ontwikkeling van windenergie, maar waar nog wel mogelijkheden zijn om andere functies van de ruimte uit te voeren. Onder secundair ruimtegebruik valt bijvoorbeeld de directe ruimte onder de wieken van een windturbine. Het secundaire ruimtegebruik geeft beperkingen voor het gebruik, maar laat ook ruimte over voor andere functies dan energieopwekking alleen. Het combineren van functies wordt meervoudig (of dubbel) ruimtegebruik genoemd. De ruimte onder de wieken kan bijvoorbeeld grasland of akkerland zijn en daarmee een agrarische functie vervullen.

In dit hoofdstuk is beoordeeld in hoeverre het ruimtegebruik van de omgeving wordt gehinderd door de komst van windturbines en in hoeverre meervoudig ruimtegebruik mogelijk is. Bepaalde functies zijn goed te combineren, met name functies die geen aanwezigheid van mensen vereisen. Zo kunnen functies als bos en landbouw veelal goed gecombineerd worden met de ontwikkeling van windenergie. Voor de beoordeling van de verschillende alternatieven is gekeken of ze onderling onderscheidend zijn in de effecten op het huidige ruimtegebruik.

Er zijn geen specifieke normen of regels voor ruimtegebruik waar een initiatief aan getoetst kan worden. De verschillende effecten van het ruimtegebruik van windturbines op bijvoorbeeld de bodemgesteldheid en ecologie van de omgeving worden al beoordeeld in de themahoofdstukken voor Ecologie en Waterhuishouding en Bodem.

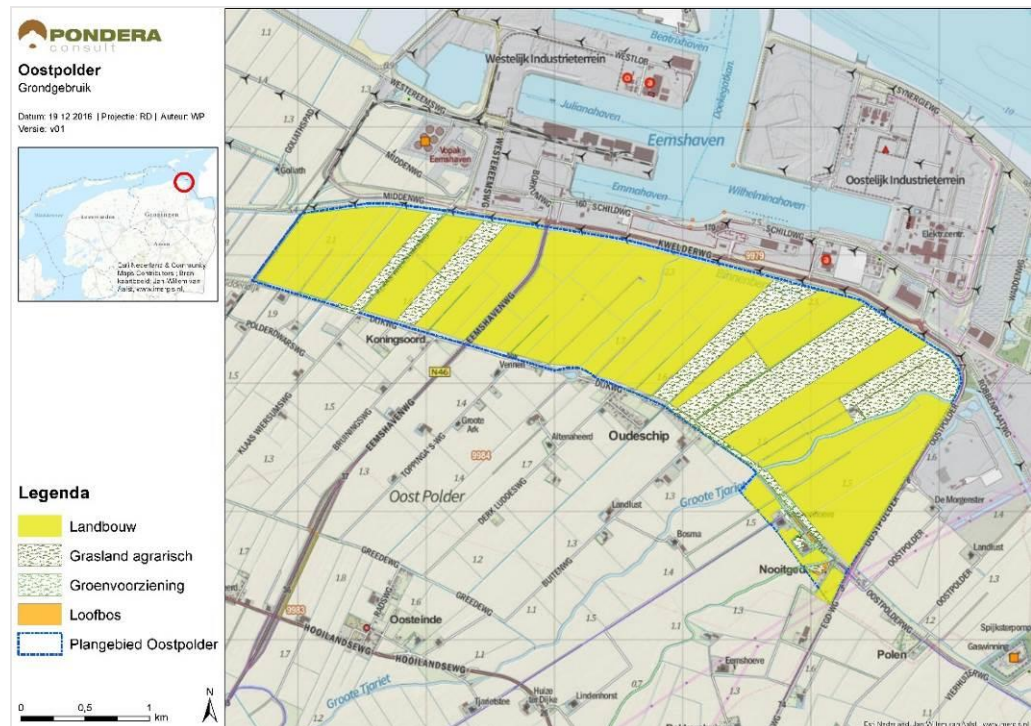
### 14.1.2 Bepaling effecten

Hieronder wordt per aspect aangegeven hoe de bepaling van effecten tot stand komt.

#### Landbouw, bos en bedrijventerreinen

Het huidig ruimtegebruik binnen het plangebied bestaat voornamelijk uit agrarische functies, zoals weergegeven in Figuur 14.1. Alle windturbineposities staan gepositioneerd op agrarische gronden (landbouw of grasland).

Figuur 14.1 Gronden bestaand gebruik



Bron: Pondera Consult

Tabel 14.1 geeft informatie over de effectbeoordeling voor het aspect landbouw. Wanneer windturbines een grote invloed hebben op het uitvoeren van de huidige agrarische activiteiten scoort het alternatief negatief. De effectbeoordeling is kwalitatief van aard.

Tabel 14.1 Beoordelingsschaal landbouw

Beoordeling	Score
Het voornemen heeft naar verwachting een negatief effect op de bestaande functie landbouw.	--
Het voornemen heeft naar verwachting een beperkt negatief effect op de bestaande functie landbouw.	-
Het voornemen heeft naar verwachting geen negatief effect op de bestaande functie landbouw.	0

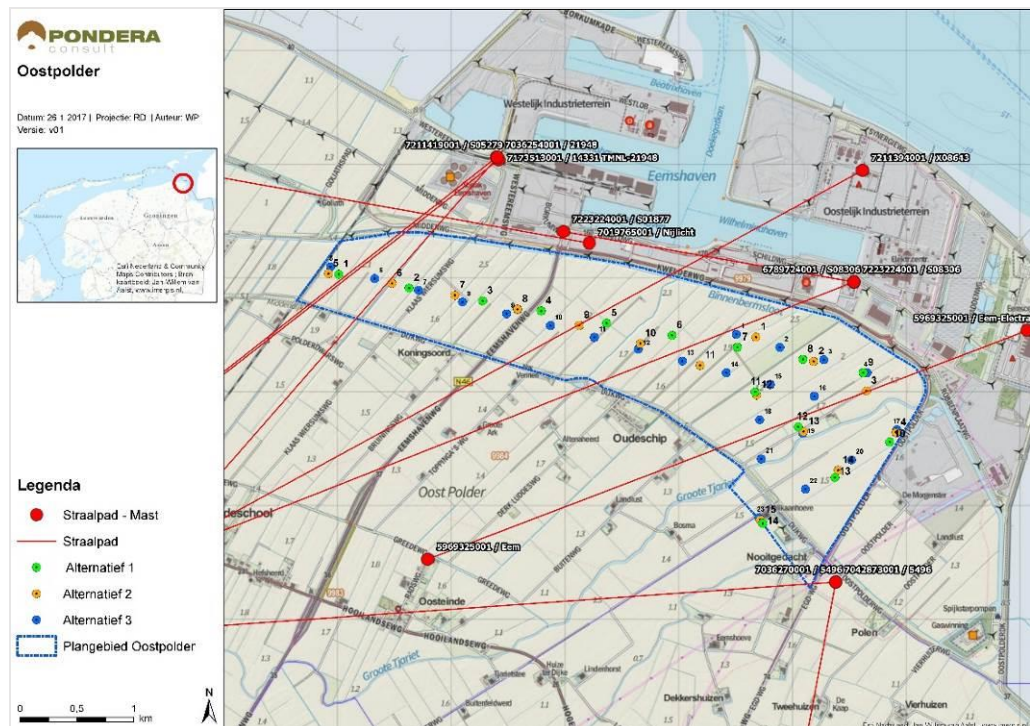
#### Straalpaden

Een straalpad is een draadloze verbinding tussen twee plaatsen, waarmee audio en visuele informatie verstuurd kan worden. De twee connectiepunten van een dergelijke verbinding moeten 'in zicht' van elkaar staan, wat wil zeggen dat het pad vrij moet zijn van fysieke



obstakels. De plaatsing van een windturbine in of nabij een straalpad kan effect hebben en mogelijk resulteren in storing van het signaal. In de omgeving van het plangebied zijn diverse straalpaden aanwezig, welke in gebruik zijn door verschillende telecoaanbieders. Agentschap Telecom geeft vergunningen uit voor het gebruik van een straalverbinding en heeft een actueel bestand van de aanwezige straalverbindingen in het gebied. Er zijn straalpaden die via het ruimtelijk plan beschermd zijn, maar dergelijke straalpaden liggen niet in het plangebied. Figuur 14.2 laat de ligging van de straalpaden binnen het gebied zien. Deze straalpaden zijn niet wettelijk beschermd.

Figuur 14.2 Ligging straalverbindingen



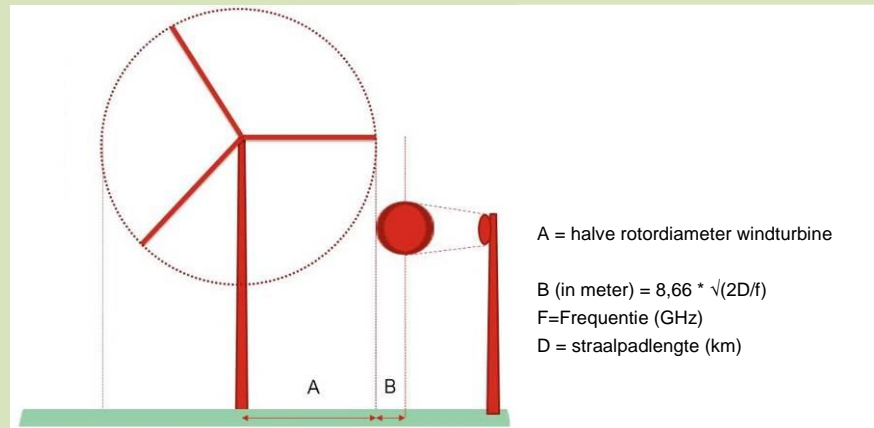
Bron: Pondera Consult

Om te beoordelen of en welke effecten er mogelijk worden verwacht, werd voorheen gebruik gemaakt van het Handboek Risicozonering. In de nieuwe versie 3.1 van september 2014 is de rekenmethodiek en/of normering ten aanzien van straalpaden vervallen. Om toch een beoordeling te kunnen geven van de mogelijke effecten is in overleg met Agentschap Telecom een voorlopige methode opgesteld. Dit is gebaseerd op de ervaringen bij de ontwikkeling van windpark Wieringermeer in 2014-2015. Deze methode gaat ervan uit dat er geen effect van windturbines op de straalpaden bestaat, wanneer de windturbine op een afstand van een halve rotordiameter plus de tweede fresnelzone verwijderd is van het straalpad (zie Kader 14.1). Binnen deze afstand kan mogelijk dus een effect optreden, al is niet gesteld dat deze effecten daarmee automatisch onaanvaardbaar zijn. Wanneer een effect optreedt, is dit eventueel te mitigeren door bijvoorbeeld een tussenzender te plaatsen.



#### Kader 14.1 Bepaling afstand straalpaden

De aanbevolen afstand tussen een windturbine en een straalpad dient minimaal een halve rotordiameter plus de tweede fresnelzone te bedragen. Dit tweede aspect wordt berekend op basis van de formule in het onderstaande figuur.



De aanbevolen afstand verschilt dus per straalpad. Voor een goede werking van de verbinding mag de mast van de windturbine (uitgaande van een maximale mastdiameter van 6 m), zich niet in het straalpad bevinden. Tevens is de hoogte van het straalpad relevant, aangezien het straalpad ook onder de rotorhoogte kan liggen. In dit geval heeft de windturbine geen effect op de werking van het straalpad. De inventarisatie is daarom tweeledig:

- De afstand van een halve rotordiameter plus de tweede fresnelzone (A+B) is bepaald volgens een rekenmethode in Excel. Middels GIS is bepaald:
  - Hoeveel windturbines bevinden zich binnen een afstand van 6 m (mastdiameter) van het straalpad.
  - Hoeveel windturbines zich bevinden op meer dan 6 m, maar binnen een afstand van (A+B) van het straalpad. Hierbij is A + B worst case ingeschat op basis van de grootste afstand van B.
- De hoogte van het straalpad is bepaald, op basis van de hoogste zendmast (worst case).
  - Tenslotte is bekeken voor de windturbines die op meer dan 6 m, maar binnen een afstand van A+B van een straalpad gelegen zijn, of de hoogteligging van het straalpad boven of onder de tiplagte uitkomt.

Tabel 14.2 geeft informatie over de effectbeoordeling voor het aspect straalpaden. Wanneer er windturbines gesitueerd zijn binnen een afstand van 6 meter van het straalpad (de mast van de windturbine staat dan direct 'in zicht' van de twee zendmasten, waardoor er een effect optreedt), scoort het alternatief negatief. Wanneer de afstand meer is dan 6 meter, maar binnen een afstand van een halve rotordiameter, is dat als licht negatief beoordeeld. De effectbeoordeling is kwalitatief van aard.

Tabel 14.2 Beoordelingsschaal straalpaden

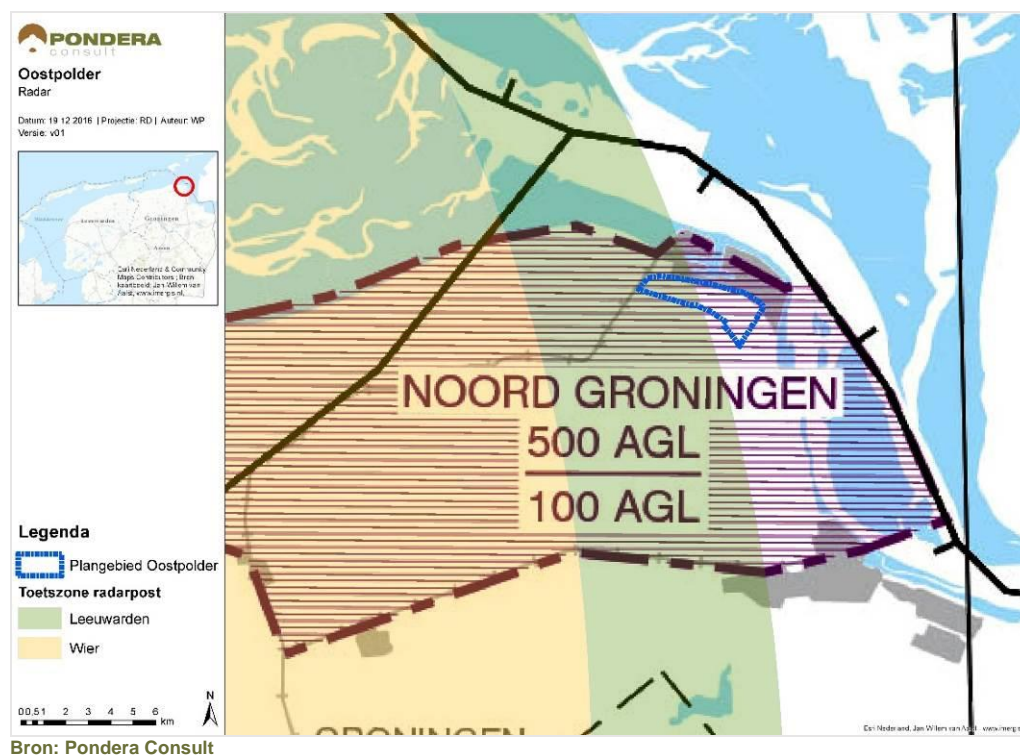
score	Beoordeling
--	Windturbines aanwezig binnen een afstand van 6 m van het straalpad
-	Windturbines aanwezig op meer dan 6 m van het straalpad, maar binnen een afstand van een halve rotordiameter plus de tweede fresnelzone
0	Windturbines aanwezig op voldoende afstand van straalpaden

### Defensieradar (MASS en gevechtsleiding)

Het verkeersleidingsradarnetwerk van Defensie bestaat uit verschillende radarposten in Nederland die gezamenlijk het grootste deel van Nederland bedekken. De draaiende rotoren van windturbines kunnen van invloed zijn op de werking van het radarsysteem. Defensie heeft om die reden normen opgesteld waar het militaire radarsysteem aan moet voldoen. Voor de militaire radarsystemen geldt op grond van het Besluit algemene regels ruimtelijk ordening (Barro), en nader uitgewerkt in de Regeling algemene regels ruimtelijke ordening (Rarro), dat een minimale dekkinggraad van 90% op 1.000 voet in stand dient te blijven om een goede werking van de radar te garanderen.

Het Rarro schrijft verstoringgebieden voor waarbinnen de radarverstoring moet worden getoetst. Voor deze gebieden wordt een normprofiel aangehouden die voor windturbines loopt tot 75 kilometer van de primaire radarpost. Het bepalen van het toetsingsprofiel is afhankelijk van de antennehoogte. Als de tiphoogte van een turbine het verstoringgebied van een radar raakt moet een toetsing worden uitgevoerd, waarin wordt onderzocht of in de nieuwe situatie (inclusief windturbines) een dekkinggraad van minstens 90% wordt gehandhaafd. Het plangebied ligt niet in het radarverstoringgebied voor de gevechtsleidingsradar en deels in de toetsingszone van de MASS-radarpost Leeuwarden. Daarnaast ligt de locatie binnen het 100 voet normgebied van Defensie, waardoor het turbines binnen het gehele plangebied moeten worden getoetst (zie Figuur 14.3).

**Figuur 14.3 Radar Defensie**



De effecten van de alternatieven op de radarinstallaties van Defensie worden in dit hoofdstuk niet nader onderzocht, omdat deze weinig onderscheidend zijn. Voor het voorkeursalternatief zal TNO een berekening uitvoeren om de daadwerkelijke effecten op de dekkinggraad te bepalen.

#### *Vliegverkeer en burgerluchtvaarradar*

De hoogte van windturbines is relevant voor het vliegverkeer in Nederland. Zo gelden er bouwhoogtebeperkingen voor laagvliegroutes, laagvlieggebieden en helikopteroefengebieden en voor een correcte werking van de defensie- en burgerradars. Voor windpark Oostpolder geldt dat er geen laagvliegroutes of gebieden in (de nabijheid van) het plangebied liggen. Door LVNL en IL&T is aangegeven dat er geen effecten op vliegverkeer of telecommunicatie-apparatuur ten behoeve van de luchtvaart zullen optreden als gevolg van windenergie in Oostpolder. Een effect op vliegverkeer is om die reden niet aan de orde.

## 14.2 Referentiesituatie

De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie inclusief de autonome ontwikkelingen.

### Huidige situatie

De gronden hebben in de huidige situatie voor een groot deel een agrarisch gebruik. Een deel van de gronden bestaan uit wegen. In de huidige situatie staan er geen windturbines in het plangebied. Er treden dan ook geen effecten op het ruimtegebruik.

### Autonome ontwikkelingen

Binnen het plangebied zijn er geen autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor het aspect ruimtegebruik.

## 14.3 Beoordeling effecten per alternatief

Deze paragraaf beschrijft de effecten van de inrichtingsalternatieven.

### 14.3.1 Landbouw, bos en bedrijventerreinen

De functie landbouw is goed te combineren met de plaatsing van windturbines. Door het relatief kleine primaire ruimtegebruik van een windturbine blijft er veel ruimte over voor andere functies dan de opwekking van elektriciteit uit windenergie. Daarnaast kunnen de verschillende opstelplaatsen en transportwegen van het nieuwe windpark dienen als routes voor landbouwwerktuigen. Het windpark met bijbehorende voorzieningen draagt op deze manier bij aan de bestaande agrarische exploitatie van het plangebied. Wel zorgt de realisatie van funderingen, wegen en opstelplaatsen voor een beperking van de hoeveelheid aanwezige landbouwgrond. Buiten de verharde infrastructuur en de masten van de windturbines kan het gebied blijvend worden gebruikt voor landbouw en wordt de huidige gebruiksfunctie van de ruimte slechts minimaal beïnvloed. Dit komt voornamelijk doordat de toename in verhard oppervlak relatief klein is in vergelijking met het totale oppervlakte aan landbouwgrond binnen het plangebied.

Kader 14.2 geeft informatie over de relatie tussen windturbines en de werking van GPS systemen van agrarische werktuigen. In het algemeen wordt geen negatief effect van windturbines op elektronische apparatuur verwacht.

#### Kader 14.2 Windturbines en GPS systemen agrarische werktuigen

Agrarische werktuigen maken (steeds) meer gebruik van een Global Positioning System (GPS), een wereldwijd satellietplaatsbepalingssysteem. Vanuit de omgeving is de vraag gesteld of windturbines kunnen leiden tot signaal wegval bij de RTK-GPS gestuurde trekkers. Naar aanleiding van deze vraag is contact gezocht met één van de leidende fabrikanten in RTK-GPS systemen.

Bij het passeren vlak langs een windturbine komt het wel eens voor dat het RTK-GPS signaal zeer kort wegvalt, net zo goed als dat gebeurt bij het rijden vlak langs een bomenrij. Dit komt doordat de GPS-ontvanger aan boord van de trekker ten minste 6 satellieten in bereik moet hebben voor een goede plaatsbepaling. De realisatie van Windpark Oostpolder zal niet leiden tot een onwerkbaar situatie, deels omdat er in een groot deel van het gebied nu ook al turbines staan en deels omdat de onderlinge afstand zo groot is dat er mogelijk slechts heel kort signaal wegval optreedt als men vlakbij de turbine aan het werk is. Veel moderne systemen zijn uitgerust met een GPS ontvanger die ook de Russische GLONASS satelliet signalen kan ontvangen, dit verkleint een eventueel probleem nog verder omdat er normaal gesproken al veel meer satellieten binnen bereik van de trekker zijn.

Doordat de fabrikanten (zoals SBG Precision Farming B.V., Trimble, Autofarm en John Deere) volgens eenzelfde principe werken, treden er geen noemenswaardige problemen met de GPS ontvangst op in de buurt van de nieuw te bouwen windturbines.

Bron: SBG Precision Farming B.V. (mondelijke informatie)

Aangezien de huidige agrarische gebruiksfunctie naar verwachting niet negatief wordt beïnvloed door het voornemen, worden alle alternatieven neutraal gescoord (zie Tabel 14.3). Het verschil tussen de verschillende alternatieven is in het licht van het totale oppervlakte aan landbouwgebied gering en daarom niet als onderscheidend beoordeeld.

Tabel 14.3 Beoordeling ruimtegebruik – landbouw

	Alternatief		
	1	2	3
<b>Beoordeling</b>	0	0	0

#### Meervoudig ruimtegebruik

Naast meervoudig ruimtegebruik met agrarische functies kan de realisatie van een windpark ook tot ander meervoudig ruimtegebruik leiden. De onderhoudswegen en opstelplaatsen kunnen mogelijk gebruikt worden als recreatieve routes (waarbij ze voor onderhoud en reparaties aan de turbines beschikbaar moeten blijven). Er kunnen bijvoorbeeld rustplaatsen voor recreatieve doeleinden worden gerealiseerd, waarbij bezoekers en passanten via informatiedisplays of -borden bij het windpark worden geïnformeerd over duurzame energie en het opwekken van elektriciteit uit windenergie in het bijzonder.

#### 14.3.2 Straalpaden

Er lopen verschillende straalverbindingen door het plangebied. Voor alle alternatieven geldt dat er turbines binnen de tweede fresnelzone van een straalpad liggen. Voor alternatief 1 en 2 gaat het om twee turbines, bij alternatief 3 gaat het om één turbine. Daarnaast ligt er één turbine van

alternatief twee binnen 6 meter van een straalpad. Voor de andere twee alternatieven liggen er geen turbines binnen 6 meter van een straalpad. Dit levert onderstaande beoordeling op.

Tabel 14.4 Beoordeling ruimtegebruik – straalpaden

	Alternatief		
	1	2	3
<b>Beoordeling straalpaden</b>	-	--	-

### 14.3.3 Vliegverkeer en radar

#### *Vliegverkeer*

Voor windpark Oostpolder geldt dat er geen laagvliegroutes of vliegfunnels in de nabijheid aanwezig zijn, waardoor een effect op de luchtvaart niet aan de orde is. Dit is dan ook niet onderscheidend voor de verschillende alternatieven.

LVNL en IL&T hebben aangegeven dat een windpark binnen het plangebied niet zal leiden tot effecten op de communicatie apparatuur van de burgerluchtvaart. Dat betekent dat er geen effecten te verwachten zijn. De reactie van LVNL en IL&T is als bijlage opgenomen.

#### *Radar*

Het plangebied ligt niet binnen de toetszones van de gevechtsleidingsradar Wier. Effecten op deze radar zijn daarom uitgesloten. Het plangebied ligt slechts voor een deel binnen de toetszones van de MASS-radar, maar ligt volledig binnen het 100 voet normgebied van Defensie. Om die reden moet het gehele windpark op het effect op de dekkinggraad van de Mass-radar worden getoetst. De effecten van de alternatieven op de MASS-radarposten van Defensie zullen echter weinig onderscheidend zijn. Om die reden is alleen voor het VKA door TNO het effect op de dekkinggraad van de MASS-radar bepaald.

Er staat een weerradar in Emden (Duitsland). De afstand tot het plangebied is ca. 23 kilometer. Dit is buiten de beïnvloedingsafstand van 15 kilometer van de weerradar.<sup>52</sup> Effecten van het windpark op de weerradar in Emden zijn daarom uitgesloten.

Tabel 14.5 Beoordeling ruimtegebruik – Vliegverkeer en radar

	Alternatief		
	1	2	3
<b>Beoordeling vliegverkeer</b>	0	0	0
<b>Beoordeling radar</b>	0	0	0

<sup>52</sup> Deutscher Wetterdienst (DWD), Windenergieanlagen verfälschen Messungen des Wetterradars. Unwetterwarnungen oder strom aus Windenergie?

## 14.4 Effecten aanlegfase en netaansluiting

### 14.4.1 Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase kunnen er mogelijk tijdelijk (negatieve) effecten optreden op het huidige ruimtegebruik. Hierbij valt te denken aan hinder voor het uitvoeren van landbouwactiviteiten door de bouwwerkzaamheden. Daarnaast kunnen kraanwerken die benodigd zijn voor de installatie van de windturbines invloed uitoefenen op het ruimtegebruik in de lucht. De kraan kan bijvoorbeeld een storing opleveren bij de signaaloverdracht van straalpaden indien het direct tussen twee zendmasten gepositioneerd wordt. Doordat kranen vaak hoge objecten zijn is het ook mogelijk dat er conflicten ontstaan met bouwhoogtebeperkingen voor vliegverkeer en radar. Om eventuele problemen te voorkomen dient de coördinatie en uitvoering van het bouwproces in nauw overleg met de belanghebbende partijen te gebeuren.

### 14.4.2 Netaansluiting

Omdat er nog geen duidelijkheid is over de exacte locaties van de bekabeling voor windpark Oostpolder, is het niet mogelijk om in dit stadium al een accurate beoordeling te geven over de mogelijke effecten. Wel neemt het benodigde oppervlakte voor de netaansluiting naar verwachting slechts een beperkte hoeveelheid ruimte in beslag. De oppervlakte is namelijk beperkt tot de ruimte die benodigd is voor het onderstation. De kabels worden ondergronds aangebracht en conflicteren niet met een agrarische functie. Voor kabels kan als beperking gelden dat er geen diepwortelende beplanting op mag staan. Eventuele hinder op huidige gebruiksfuncties (voornamelijk landbouw) ligt niet binnen de verwachting.

## 14.5 Cumulatie

Het is niet te verwachten dat door de verschillende aspecten cumulatieve effecten zullen optreden op het ruimtegebruik. Cumulatie wordt daarom niet in beschouwing genomen.

## 14.6 Mitigerende maatregelen

### *Landbouw*

Het ruimtegebruik door windturbines en bijbehorende infrastructuur is goed verenigbaar met andere vormen van huidig ruimtegebruik in het plangebied. Er zijn voor het bestaande agrarisch gebruik geen mitigerende maatregelen nodig.

### *Straalpaden*

Met betrekking tot straalpaden blijkt uit ervaring bij eerdere windprojecten dat er mogelijkheden zijn om eventuele verstoring van straalpaden door windturbines te voorkomen door kleine verschuivingen in de positionering van windturbines of door toevoeging van extra apparatuur ten behoeve van de versterking of verplaatsing van straalpaden. Als één van de mitigatiemaatregelen wordt in ieder geval geadviseerd om de windturbines minimaal op een afstand van 6 m (mastdiameter) van nabijgelegen straalpaden te plaatsen. Na deze aanpassing scoren alle alternatieven licht negatief (-). Een tweede mitigatie is het plaatsen van een extra zender op de turbine die een storing veroorzaakt.

## 14.7 Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling

Voor de drie alternatieven geldt dat op de deelcriteria van het thema Ruimtegebruik neutraal wordt gescoord. De beoordeling van de alternatieven op het gebruik van gronden, de aanwezigheid van straalpaden en op vliegverkeer en radar is om die reden niet onderscheidend.

Tabel 14.56 Samenvatting beoordeling ruimtegebruik

	Alternatief		
	1	2	3
Beoordeling gebruik	0	0	0
Beoordeling straalpaden	-	-	-
Beoordeling vliegverkeer	0	0	0
Beoordeling radar	0	0	0



## 15 VERGELIJKING ALTERNATIEVEN EN AFWEGING

### 15.1 Inleiding

De voorgaande hoofdstukken beschrijven de gevolgen van de verschillende alternatieven voor het windpark per milieuaspect. Een veel gebruikte en geaccepteerde methode is om met behulp van plussen en minnen aan te geven of, en in welke mate, alternatieven een verbetering (+), verslechtering (-) of geen (0) verandering van het milieu ten opzichte van de referentiesituatie betekenen. Deze methode maakt het mogelijk een overzichtelijk totaalbeeld van de verschillen tussen de alternatieven te presenteren. De referentiesituatie is de situatie zoals die zich zou ontwikkelen zonder realisatie van het windplan, maar met ontwikkelingen waarover al een besluit is genomen.

De uiteindelijke keuze voor het voorkeursalternatief en oordeel over de aanvaardbaarheid van de milieugevolgen daarvan is aan het bevoegde gezag. Dit MER biedt hiervoor de benodigde milieu-informatie.

De vergelijking tussen de alternatieven wordt gedaan op basis van de situatie die aan de wet voldoet, omdat dit de situatie betreft die zich ook in de praktijk zal voordoen. Voor geluid en slagschaduw betekent dit dat is gedaan op basis van effecten, inclusief mitigerende maatregelen. Voor het aspect water (verhard oppervlak) wordt uitgegaan van de situatie na compensatie. Voor de overige aspecten geldt dat er geen mitigerende maatregelen benodigd zijn om aan de wet te voldoen.

### 15.2 Vergelijking milieueffecten

#### Samenvatting milieugevolgen

De effectbeoordeling laat zien dat alle alternatieven milieugevolgen kennen en dat de milieueffecten van de alternatieven weinig van elkaar verschillen. Voor veel aspecten zijn de gevolgen van de alternatieven niet onderscheidend. Voor de milieuaspecten waar de alternatieven verschillend scoren, komt alternatief 1 als meest milieuvriendelijk alternatief naar voren, gevolgd door alternatief 2. Alternatief 3 scoort het minst positief.

Verschillen tussen de alternatieven zijn vooral ingegeven door het verschil in aantal turbines, de verschillende afmetingen van de turbines en de daaraan gerelateerde afstand tussen turbines. Alternatief 3 is het alternatief met de kleinste, en daardoor grootste aantal, windturbines. Vooral voor landschap en hinder scoort dit alternatief minder dan alternatieven 1 en 2. Voor hinder zijn deze laatste twee alternatieven vergelijkbaar, maar voor landschap scoort alternatief 1 iets beter dan alternatief 2. Door de toepassing van grote turbines is de opstelling, in vergelijking met alternatieven 2 en 3, beter als zelfstandige opstelling herkenbaar en treedt minder interferentie op.

Het Windpark Oostpolder veroorzaakt zowel in de realisatie- als gebruiksfase, afzonderlijk en in cumulatie met andere relevante plannen, geen (significant) negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden; dit geldt voor alle alternatieven.

Verschillen tussen de alternatieven worden veroorzaakt door het aantal turbines en de afmetingen daarvan; de verschillen komen niet tot uiting in de effectscores.

Tabel 15.1 geeft een overzicht van de beoordeling van de milieugevolgen zoals beschreven in de voorgaande hoofdstukken. Voor de vergelijking van de inrichtingsalternatieven zijn vooral de aspecten waarvoor de beoordeling verschillend zijn relevant (de gevolgen voor de overige aspecten zijn immers ongeveer gelijk); deze staan in Tabel 15.2. De referentiesituatie vormt de basis voor de vergelijking van de alternatieven, daarom scoort de referentiesituatie op alle milieuaspecten een '0' (neutraal; niet opgenomen in de tabel).

De effectbeoordeling voor landschap is gedaan voor verschillende schaalniveaus. Het effect op landschap kan per schaalniveau verschillend zijn. Het planaspect landschap wijkt daarin af van sommige andere planaspecten. De 'optelsom' van de effecten op de schaalniveaus samen kan om die reden niet zomaar gemaakt worden. Om toch een vergelijking met andere planaspecten te kunnen maken is in Tabel 15.1 deze optelsom / middeling op basis van een deskundigen oordeel voor landschap gemaakt.

**Tabel 15.1 Samenvatting beoordeling alternatieven**

Milieuaspect	Criteria	1	2	3
Geluid*	Aantal geluidgevoelige objecten binnen de $L_{den}$ 47 dB en tussen de $L_{den}$ 47 dB en $L_{den}$ 42 dB contour	-	-	--
	Aantal gehinderden	-	-	-
	Cumulatie van geluid	-	-	-
	Stiltegebied	0	0	0
Slagschaduw	Het aantal woningen binnen drie Slagschaduwduurcontouren (0, 6 en 15 uur)	--	--	--
Natuur	Beschermde gebieden – NNN	0	0	0
	Beschermde gebieden – N2000	-	-	-
	Beschermde soorten – vleermuizen	-	-	-
	Beschermde soorten – vogels	-	-	-
	Beschermde soorten – overig	0	0	0
Landschap	Aansluiting op de landschappelijke structuur	0	0	0
	Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfst. opstelling)	+	0	-
	Interferentie met andere windparken of hoge elementen	0	-	-
	Invloed op visuele rust, zichtbaarheid en openheid	-	-	-
Cultuurhistorie en archeologie	Effect op archeologische waarden	-	-	-
	Effecten op cultuurhistorie	0	0	0
Water	Grondwater	0	0	0
	Oppervlaktewater	0	-	0
	Hemelwaterafvoer (inclusief compensatie verhard oppervlak)	-	-	-
Bodem	Bodemkwaliteit	0	0	0

Veiligheid	Bebouwing	0	0	0
	Wegen (1)	-	-	-
	Waterwegen	0	0	0
	Spoorwegen	0	0	0
	Inrichtingen en risicovolle installaties (2)	-	-	-
	Buisleidingen	0	0	0
	Dijlichamen en waterkeringen	0	0	0
	Hoogspanning	0	0	0
Energieopbrengst en vermeden emissies	Energieopbrengst in MWh/jaar met maatregelen	++	+	+
	CO <sub>2</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	++	+	+
	SO <sub>2</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	++	+	+
	NO <sub>x</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	++	+	+

\* voor geluid is uitgegaan van de situatie waarbij aan de wettelijke norm is voldaan.

1) Op basis van gevaarlijke transporten zijn alternatieven met windturbines binnen de generieke werpafstand bij nominaal toerental licht negatief gescoord (-).

2) Binnen de 10<sup>-6</sup> contour van de turbines zijn bij alle drie de alternatieven 2 kleinschalige opslaglocaties met risicovolle stoffen aanwezig. Dit betreft opslag locaties met een inhoud van maximaal 13m<sup>3</sup>

Tabel 15.2 Onderscheidende aspecten

Milieuaspect	Criteria	1	2	3
Geluid*	Aantal geluidgevoelige objecten binnen de L <sub>den</sub> 47 dB en tussen de L <sub>den</sub> 47 dB en L <sub>den</sub> 42 dB contour	-	-	--
Landschap	Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfstandige opstelling)	+	0	-
	Interferentie met andere windparken of hoge elementen	0	-	-
Water	Oppervlaktewater	0	-	0
Energieopbrengst en vermeden emissies	Energieopbrengst in MWh/jaar met maatregelen	++	+	+
	CO <sub>2</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	++	+	+
	SO <sub>2</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	++	+	+
	NO <sub>x</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	++	+	+

\* voor geluid is uitgegaan van de situatie waarbij aan de wettelijke norm is voldaan

### Relatieve beoordeling

Een aantal milieueffecten kan in absolute zin worden aangeduid, bijvoorbeeld met het aantal te verwachten vogelslachtoffers. Deze absolute effecten kunnen dan worden gedeeld door de te verwachten elektriciteitsopbrengst per alternatief, om zodoende alternatieven ook in relatieve zin te kunnen vergelijken. In Tabel 15.3 zijn de effecten per GWh (=1000 MWh = 1.000.000 kWh) weergegeven. Hierbij worden de volgende kanttekeningen geplaatst:

- de opbrengst is afhankelijk van het type windturbine dat is gebruikt bij de berekening van de elektriciteitsopbrengst;
- niet alle milieueffecten kunnen op deze wijze worden uitgedrukt (denk aan landschap), het betreft hier dus een onvolledig beeld;

- relatieve effecten zijn voor de omgeving en voor de toetsing aan wettelijke normen niet relevant.

Tabel 15.3 Effecten per GWh

Alternatief		1	2	3
Elektriciteitsopbrengst in MWh/jaar, zonder maatregelen		302.400	281.300	247.100
Elektriciteitsopbrengst in GWh zonder maatregelen		302,4	281,3	247,1
Aantal geluidgevoelige objecten binnen twee geluidniveaucontouren	37-42 dB	11	13	12
	42-47 dB	79	73	47
Aantal geluidgevoelige objecten binnen twee geluidniveaucontouren per GWh	37-42 dB	0,04	0,05	0,05
	42-47 dB	0,26	0,26	0,19
Aantal woningen van derden boven de wettelijke geluidnorm. ( $L_{den} = 47$ dB)		71	75	102
Aantal woningen van derden boven de wettelijke geluidnorm per GWh ( $L_{den} = 47$ dB)		0,23	0,27	0,41
Maximaal verwacht aantal gehinderden (inclusief gehinderden referentie)		66	65	69
Maximaal verwacht aantal gehinderden per GWh		0,22	0,23	0,28
Aantal woningen in slagschaduwduurcontour	0 uur	126	123	122
	6 uur	100	91	96
	15 uur	41	25	28
Aantal woningen in slagschaduwduurcontour per GWh	0 uur	0,42	0,44	0,49
	6 uur	0,33	0,32	0,39
	15 uur	0,14	0,09	0,11
Aantal vogelslachtoffers		543	451	591
Aantal vogelslachtoffers per GWh		1,67	1,60	2,39
Aantal vleermuisslachtoffers*		70	75	115
Aantal vleermuisslachtoffers per GWh		0,23	0,27	0,47
Toename verharding in m <sup>2</sup>		66.920	71.700	41.745
Toename verharding in m <sup>2</sup> per GWh		221,30	254,89	168,94

\*op basis van 5 slachtoffers per turbine per jaar

De relatieve vergelijking laat geen eenduidig 'beste' alternatief zien. Per criterium verschilt welk alternatief per GWh de minste effecten heeft. Waar het gaat om vogelslachtoffers scoort alternatief 2 het beste, maar voor vleermuizen is dit alternatief 2; voor beide scoort alternatief 3 het slechts. Het aantal woningen met een geluidbelasting van meer dan  $L_{den}=47$  per GWh is dit laagst in alternatief 1, maar voor het aantal woningen tussen de  $L_{den}=42$  dB en  $L_{den}=47$  dB per GWh laat alternatief 3 de laagste aantallen zien. De relatieve vergelijking biedt dus niet direct argumenten voor de keuze van het voorkeursalternatief. De resultaten kunnen wel goed dienst doen bij de vergelijking van de alternatieven met het voorkeursalternatief (zie hoofdstuk 16).

### **Conclusie alternatieven, aanzet voorkeursalternatief**

De conclusie is dat het plangebied mogelijkheden biedt voor de realisatie van een windpark. Vanuit hinder, landschap en de elektriciteitsopbrengst biedt de toepassing van middelgrote tot grote turbines de voorkeur over kleinere windturbines.<sup>53</sup>

Voor alle alternatieven is mitigatie voor geluid en slagschaduw noodzakelijk. Mitigatie voor geluid kan bestaan uit het toepassen van stillere turbines en het nemen van geluidreducerende maatregelen ('geluidmodi'). Voor alternatief 2 volstaat een stiller turbintype, terwijl voor alternatief 1 en 3 ook nog geluidmodi nodig zijn. Voor landschap scoort overall genomen alternatief 1 het beste. Door de grote turbines is de opstelling als zodanig herkenbaar en treedt in vergelijking met de andere alternatieven minder interferentie op.

Ook waar het gaat om de energieopbrengst, en daarmee samenhangende vermeden emissies, scoort alternatief 1 beter dan alternatieven 2 en 3.

Op basis van de voorgaande milieubeoordeling en op basis van overwegingen betreffende draagvlak, uitvoerbaarheid en financierbaarheid van het windpark wordt door het bevoegd gezag en de initiatiefnemers een keuze gemaakt voor het voorkeursalternatief.

De provincie kiest, om omwonenden tegemoet te komen, voor een opstelling waarbij hinder voor omwonenden zoveel als mogelijk beperkt wordt én voor een opstelling die de grens van het concentratiegebied markeert. Alternatief 2 sluit daarmee het beste aan bij de wensen van de provincie. Ook de beide gemeenten kunnen zich in dit alternatief vinden.

Voor de initiatiefnemers is eveneens het beperken van hinder voor omwonenden van belang, maar ook de financiële uitvoerbaarheid van het voornemen speelt een belangrijke rol in de keuze voor een alternatief. Dit laatste wordt bepaald door een combinatie van factoren waaronder aantal turbines, afmetingen van de turbines en de elektriciteitsopbrengst. Vanwege de hogere elektriciteitsopbrengst heeft de initiatiefnemer een voorkeur voor de toepassing van grote turbines (dus alternatief 1).

### **Toelichting vervolgstappen en leeswijzer hoofdstuk 16**

Vanuit provincie is er een voorkeur voor alternatief 2, vanuit de initiatiefnemers is er de wens om de turbineklasse uit alternatief 1 toe te passen. Uit de effectbeoordeling komt weinig verschil tussen alternatief 1 en 2 naar voren. Om tot een voorkeursalternatief te komen dat gedragen wordt door provincie, gemeenten en initiatiefnemer is onderzocht of en op welke wijze de voorkeuren van de betrokken partijen te combineren zijn. Dit leidde tot de combinatie van twee alternatieven: de posities van alternatief 2 maar met toepassing van grote turbines. Dit alternatief is in de onderzoeken die als bijlage bij het MER te vinden zijn VKA 1 genoemd, maar worden omwille van de leesbaarheid van het MER niet in hoofdstuk 16 gepresenteerd.

In een volgende stap is onderzocht of dit gecombineerde alternatief geoptimaliseerd kon worden. Met als aandachtspunt de onderlinge beïnvloeding van Windpark Oostpolder en de windturbines ten noorden van het plangebied, aan de Kwelderweg. Dit alternatief is in de

<sup>53</sup> Gehanteerde dimensies: Grote windturbines: ashoogte 140-165 meter en rotordiameter tot 154 meter, middelgrote turbines: ashoogte 120-142 meter en rotordiameter tot 135 meter en kleinere windturbines: ashoogte 100-120 meter en rotordiameter tot 120 meter.

onderzoeken die als bijlage bij het MER te vinden zijn VKA 2 genoemd. In hoofdstuk 16 van het MER wordt alleen VKA 2 behandeld en wordt in dat hoofdstuk kortweg VKA genoemd. Aan het eind van hoofdstuk 16 is te lezen dat aan het eind van het MER proces VKA 2 nog een kleine aanpassing heeft gekend (er is één extra windturbinepositie toegevoegd). Dit alternatief heeft de naam VKA2+ gekregen en is het alternatief dat gebruikt wordt in de vergunningsaanvragen.

## 16 VOORKEURSALTERNATIEF

### 16.1 Optimalisatie

In het vorige hoofdstuk zijn de verschillende mogelijkheden voor de inrichting van het plangebied met elkaar vergeleken en is een eerste stap naar het voorkeursalternatief genomen (alternatief 2 met de turbineklasse van alternatief 1). In een volgende stap is onderzocht hoe dit alternatief geoptimaliseerd kan worden. Uitgangspunt is maximalisatie van de elektriciteitsopbrengst zonder dat dit tot aanzienlijke additionele milieueffecten leidt. Het VKA gaat reeds uit van grote windturbines. Daarom is vooral naar de onderlinge beïnvloeding van de windturbines gekeken.

Windturbines kunnen elkaar onderling beïnvloeden. Hoe groot dit effect is, is mede afhankelijk van de afstand tussen windturbines, de oriëntatie ten opzichte van elkaar en de windrichting. Voor de alternatieven van Windpark Oostpolder zijn de wake-effecten binnen het windpark aanzienlijk, en het windpark heeft gevolgen voor de energieopbrengst van de bestaande windturbines ten noorden van het plangebied.

Onderlinge beïnvloeding van windturbines kan onder meer beperkt worden door de afstand tussen de turbines te vergroten en / of het plaatsen van minder windturbines. Deze beide opties zijn voor Windpark Oostpolder niet reëel:

- Het vergroten van de afstand tussen Windpark Oostpolder en de bestaande windturbines leidt tot het verkleinen van de afstand tussen de windturbines van Windpark Oostpolder en de aanwezige woonbebouwing. Dit is geen reële optie.
- Het plaatsen van minder turbines leidt tot een financieel niet-uitvoerbaar plan en is dus ook als niet reëel beschouwd.

De parkeffecten voor de bestaande windturbines aan de Kwelderweg is besproken met de eigenaren van de windturbines (Innogy). In dit gesprek kwam als oplossingsrichting naar voren om een deel van de bestaande turbines te vervangen voor grotere turbines en deze bij windpark Oostpolder te betrekken. De opschaling van de bestaande windturbines betekent een veel hogere elektriciteitsopbrengst, zonder dat dit – naar verwachting - tot veel extra milieubelasting leidt. Doordat de opstelling dan kan bestaan uit twee min of meer evenwijdige lijnen biedt dit naar verwachting ook een kans om tot een meer eenduidige opstelling te komen waarbij de dubbele lijn de grens van het concentratiegebied markeert. Dit zal uit de effectbeoordeling moeten blijken.

### 16.2 Beschrijving voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief bestaat uit 20 windturbines (ashoogte maximaal 166 meter en een maximale rotordiameter 145 meter) opgesteld in twee lichtgekromde lijnopstellingen van respectievelijk 10 en 9 turbines en 1 losse turbine bij de Pelikaanhoeve (bij Nooitgedacht). Het alternatief lijkt qua opstelling sterk op alternatief 2, met dien verstande dat 9 van de bestaande turbines langs de Kwelderweg (de huidige zuidrand van de windturbines op en rond Eemshaven) plaats maken voor nieuwe, grotere turbines (op andere posities).



Figuur 16.1 Voorkeursalternatief windpark Oostpolder



### 16.3 Milieueffecten voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief wijkt af van de eerder beschreven alternatieven, daarom is hierna kort per milieuaspect ingegaan op de milieueffecten. De effectbeschrijving is op dezelfde wijze uitgevoerd als voor alternatieven 1, 2 en 3. Voor meer informatie over de methode wordt verwezen naar het betreffende hoofdstuk in dit MER en /of het bijbehorende achtergrondrapport.

#### 16.3.1 Geluid

Voor het berekenen van de geluidbelasting is gebruik gemaakt van een windturbine met gemiddelde geluiduitstraling; de Enercon E-141 EP4. Deze windturbine heeft een ashoogte van 166 meter en een rotordiameter van 141 meter.

#### Effecten Voorkeursalternatief

Tabel 16.1 laat de berekende geluidbelasting voor het VKA zien. Bij diverse woningen van derden wordt in de alternatieven niet voldaan aan de geluidnorm (met **vetgedrukte** aangegeven in de tabel). Om te voldoen aan de geluidsnorm zijn mitigerende maatregelen nodig.

Tabel 16.1 Jaargemiddelde geluidniveaus alternatieven en de gehanteerde referentieturbine  
(maatregel: toepassing stillere turbine)

Nr.	Alt 1b Enercon E-141 EP4		Alt 2b Enercon E-126 EP4		Alt 3b Enercon E-103 EP2		VKA Enercon E-141 EP4	
	$L_{NIGHT}$	$L_{DEN}$	$L_{NIGHT}$	$L_{DEN}$	$L_{NIGHT}$	$L_{DEN}$	$L_{NIGHT}$	$L_{DEN}$
1	37	43	36	42	38	44	41	<b>48</b>
2	34	41	34	40	35	42	38	44
3	34	40	34	40	35	41	38	44
4	37	43	36	43	37	43	41	47
5 <sup>1)</sup>	41	47	40	46	41	47	44	51
6	41	47	40	46	<b>42</b>	<b>49</b>	<b>43</b>	<b>49</b>
7	40	47	40	46	<b>42</b>	<b>48</b>	<b>42</b>	<b>49</b>
8	40	46	39	45	<b>42</b>	<b>48</b>	<b>42</b>	<b>48</b>
9	40	46	39	45	<b>42</b>	<b>48</b>	<b>42</b>	<b>48</b>
10	40	46	39	46	<b>42</b>	<b>48</b>	<b>42</b>	<b>48</b>
11	40	46	39	46	<b>42</b>	<b>49</b>	<b>42</b>	<b>48</b>
12	40	46	40	46	<b>43</b>	<b>49</b>	<b>42</b>	<b>48</b>
13	40	46	40	46	<b>43</b>	<b>49</b>	<b>42</b>	<b>48</b>
14	40	47	40	46	<b>43</b>	<b>49</b>	<b>42</b>	<b>48</b>
15	41	47	40	46	<b>43</b>	<b>49</b>	41	<b>48</b>
16 <sup>1)</sup>	48	55	49	55	51	57	48	55
17 <sup>1)</sup>	50	56	51	57	52	58	50	56
18 <sup>1)</sup>	48	54	48	55	49	55	48	55
19 <sup>1)</sup>	44	50	42	49	44	51	44	50
20	40	47	38	45	41	47	40	46
21	37	44	36	42	37	44	36	43
22	36	42	34	41	36	42	34	41
23 <sup>1)</sup>	45	51	45	51	48	55	47	53
24	<b>43</b>	<b>49</b>	41	47	<b>42</b>	<b>49</b>	46	53

1) Deze woning is betrokken bij de inrichting en dient derhalve niet te worden getoetst aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Het toetspunt wordt ter informatie wel bij de berekeningen betrokken

### Mitigerende maatregelen

Met mitigerende maatregelen, voor de gehanteerde referentieturbine in de vorm van geluidmodi voor zes turbines in de nachtperiode (23:00-07:00 uur), wordt op alle woningen van derden aan de norm voldaan.<sup>54</sup>

### Cumulatie met nabij gelegen windturbines

Tabel 16.2 geeft de cumulatieve geluidbelasting voor de referentie situatie en voor de alternatieven inclusief maatregelen om aan de wettelijk geluidnorm voor windturbines te voldoen (dus stillere turbine en geluidbeperkende voorzieningen voor alternatieven 1, 3 en het

<sup>54</sup> Of en hoeveel geluidreducerende maatregelen nodig zijn kan per turbintype verschillen. Meer informatie over de benodigde geluidmodi voor de doorgerekende referentieturbine staat in het achtergrondrapport.

VKA). De berekening van de gecumuleerde geluidbelasting met nabij gelegen windturbines is uitgevoerd voor:

- de windturbine met een vergunning van ná 2011 (in de tabel aangeduid met >2011);
- alle nabij gelegen windturbines (dus ook met een vergunning van voor 2011) en de windparken Eemshaven Zuid Oost en Oosterpolderdijk (in de tabel aangeduid met totaal).

**Tabel 16.2 Cumulatieve geluidbelasting (met stillere turbine en geluidbeperkende voorzieningen voor alternatieven 1 en 3)**

Nr.	Referentie		Alternatief 1		Alternatief 2		Alternatief 3		VKA	
	>2011	Totaal	>2011	Totaal	>2011	Totaal	>2011	Totaal	>2011	Totaal
1	46	53	48	53	47	53	48	54	50	53
2	39	49	43	49	43	49	43	49	45	49
3	36	45	42	46	42	46	42	46	44	47
4	37	45	44	47	44	47	44	47	47	48
5 <sup>1)</sup>	38	46	48	50	47	49	47	49	51	51
6	39	47	48	50	47	49	48	50	48	49
7	39	46	47	49	47	49	48	50	48	48
8	39	45	47	49	46	48	48	49	48	49
9	39	45	47	49	46	48	48	49	48	49
10	39	45	46	48	46	48	48	49	48	49
11	39	45	46	48	47	49	48	49	48	49
12	38	45	46	48	47	49	48	49	48	49
13	38	45	46	48	47	49	48	49	48	49
14	38	45	46	48	47	49	48	49	48	49
15	39	45	47	49	47	49	48	49	48	49
16 <sup>1)</sup>	44	48	55	55	56	56	56	56	55	56
17 <sup>1)</sup>	47	54	56	57	57	57	57	57	56	57
18 <sup>1)</sup>	45	56	54	56	55	56	53	56	55	56
19 <sup>1)</sup>	46	59	52	59	50	59	51	59	51	59
20	48	51	50	52	49	52	50	52	50	52
21	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
22	50	57	51	57	51	57	51	57	51	57
23 <sup>1)</sup>	46	51	52	53	52	53	54	54	53	54
24	45	53	49	54	49	54	49	54	53	55

*1) Deze woning is betrokken bij de inrichting en dient derhalve niet te worden getoetst aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Het toetspunt wordt ter informatie wel bij de berekeningen betrokken.*

### Aantal gehinderden

Voor de effectbeoordeling is ook gekeken naar de geluidbelasting onder de norm; dit is gedaan voor de vergelijking van de alternatieven. Per alternatief is, voor de referentiesituatie en voor de alternatieven van windpark Oostpolder (met de benodigde maatregelen om aan de wettelijke norm te voldoen), binnen verschillende geluidcontouren het aantal woningen bepaald (Tabel

16.3). En op basis daarvan is het aantal gehinderden geschat (Tabel 16.4). De verdeling van woningen in het VKA over de verschillende geluidcontouren is vergelijkbaar aan alternatief 3. Het VKA is daarom hetzelfde als alternatief 3 gescoord, en als negatief (--) beoordeeld.

**Tabel 16.3 Aantal woningen binnen verschillende geluidcontouren (op basis van een stille turbine, en geluidvoorzieningen voor alternatieven 1 en 3 en het VKA)**

Criterium	Referentie	Alternatief			
		1	2	3	VKA
Aantal woningen met geluidbelasting $L_{den} > 47$ dB	23	71	75	102	96
Aantal woningen met geluidbelasting $42 < L_{den} \leq 47$ dB	111	79	73	47	54
Aantal woningen met geluidbelasting $37 < L_{den} \leq 42$ dB	27	11	13	12	10
Totaal aantal woningen met geluidbelasting	161	161	161	161	160 <sup>55</sup>

**Tabel 16.4 Schatting totaal aantal gehinderden per alternatief (op basis van een stille turbine, en geluidvoorzieningen voor alternatieven 1 en 3 en het VKA)**

Criterium	Referentie	Alternatief			
		1	2	3	VKA
Totaal aantal gehinderden*	45	66	65	69	67
Toename aantal gehinderden*	0	21	20	24	22

\* Schatting, gebaseerd op aanname van 2,2 personen per huishouden en de dosis-hinderrelatie uit TNO rapport "Hinder door geluid van windturbines", d.d. oktober 2008, kenmerk 2008-D-R1051/B.

Voor het VKA is de geschatte toename van het aantal gehinderden 22 personen. Dit ligt binnen de range van de 3 alternatieven. Dit is niet onderscheidend en voor alle alternatieven. De toename van het aantal gehinderden is voor alle alternatieven als licht negatief beoordeeld.

**Tabel 16.5 Beoordeling geluid windturbines (inclusief bestaande windturbines, autonome ontwikkeling en met mitigerende maatregelen voor Windpark Oostpolder)**

Criteria	1	2	3	VKA
Aantal geluidgevoelige objecten binnen de $L_{den} 47$ dB* en tussen de $L_{den} 47$ dB en $L_{den} 42$ dB contour	-	-	--	--
Toename aantal gehinderden	-	-	-	-

### Cumulatie andere geluidsbronnen

Ook voor het VKA is met de cumulatieve rekenmethode uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines de gecumuleerde geluidbelasting berekend. Tabel 16.7 geeft de cumulatieve

<sup>55</sup> Bij het berekenen van het aantal woningen ten tijde van het VKA werd duidelijk dat 1 woning die zich in het plangebied bevindt niet als geluidgevoelig object hoeft worden meegenomen, derhalve is het totaal 160 i.p.v. 161

geluidbelasting<sup>56</sup> voor de referentie situatie en voor de alternatieven. Uitgegaan is van de situatie waarbij voor de alternatieven de benodigde maatregelen om aan de wettelijke geluidnorm voor windturbines te voldoen (dus stillere turbine voor alternatieven 1 t/m 3 en geluidvoorzieningen voor alternatieven 1 en 3 en het VKA). Voor de leesbaarheid van de tabel is (ook) met kleur aangegeven of de  $L_{cum}$  wel/niet voldoet aan de waarden zoals opgenomen in de ontwerp Structuurvisie Eemsmund-Delfzijl.

Tabel 16.6 Toetswaarden  $L_{cum}$  ontwerp Structuurvisie Eemsmund-Delfzijl

$L_{cum}$	Structuurvisie	Kleur in tabel
$\leq 65$	Voldoet	Lichtgroen
66 t/m 70	Isolatiemaatregelen	Geel
$> 70$	Amoveren	Oranje

Tabel 16.7 Cumulatieve geluidbelasting van de verschillende geluidbronnen

	Referentie $L_{cum}$	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	VKA
1	68	68	68	68	67
2	61	61	61	61	61
3	56	57	57	57	57
4	58	59	58	58	60
5 <sup>1)</sup>	59	61	61	61	64
6	60	62	62	62	61
7	61	63	62	63	62
8	60	62	61	62	62
9	61	62	62	62	62
10	61	62	62	63	62
11	61	62	62	63	62
12	63	63	63	64	64
13	61	62	62	62	62
14	61	62	62	63	63
15	61	62	62	63	63
16 <sup>1)</sup>	61	70	72	72	71
17 <sup>1)</sup>	69	73	74	74	73
18 <sup>1)</sup>	72	72	72	72	72
19 <sup>1)</sup>	77	77	77	77	77
20	64	65	65	65	65
21	75	75	75	75	75
22	74	74	74	74	74
23 <sup>1)</sup>	65	67	67	69	68
24	68	69	68	68	69

1) Deze woning is betrokken bij de inrichting

<sup>56</sup> Hierbij zijn alle windturbines meegenomen (dus ook met een vergunning van voor 2011).

Te zien is dat de cumulatieve geluidbelasting van het VKA weinig onderscheidend is van de alternatieven. De berekening laat zien dat – net als voor alternatieven 1 t/m 3 het geval is, het VKA op een aantal toetspunten tot een (lichte) toename van de gecumuleerde geluidbelasting leidt. Het VKA is hetzelfde beoordeeld als de alternatieven (licht negatief (-)).

**Tabel 16.8 Beoordeling cumulatieve geluidbelasting met andere geluidsbronnen**

criterium	1	2	3	VKA
Cumulatieve geluidbelasting	-	-	-	-

### Stiltegebied

De Lden 47 dB contour van het VKA reikt niet tot buiten het Eemshaven gebied. Het VKA heeft geen gevolgen voor het stiltegebied.

**Tabel 16.9 Beoordeling stiltegebied**

criterium	1	2	3	VKA
Stiltegebied	0	0	0	0

### Samenvatting

Tabel 16.10 geeft de samenvatting van de effectbeoordeling voor geluid. Alleen het criterium ‘aantal geluidgevoelige objecten binnen de Lden 47 dB en tussen de Lden 47 dB en Lden 42 dB contour geluidcontour’ is onderscheidend. Op dit criterium scoort het VKA, net als alternatief 3, negatief (--) terwijl alternatieven 1 en 2 licht negatief (-) scoren.

**Tabel 16.10 Samenvatting effectbeoordeling geluid**

Criteria*	1	2	3	VKA
Aantal geluidgevoelige objecten binnen de Lden 47 dB en tussen de Lden 47 dB en Lden 42 dB contour	-	-	--	--
Aantal gehinderden (toename)	-	-	-	-
Cumulatieve geluidbelasting	-	-	-	-
Stiltegebied	0	0	0	0

\*op basis van een stiller turbinetype en waar nodig geluidmodi

## 16.3.2 Slagschaduw

De maximale slagschaduwhinder voor het VKA is bepaald, uitgaande van turbines met een maximale afmetingen voor ashoogte en rotordiameter. Hiervoor is een fictieve windturbine gebruikt met een rotordiameter van 145 meter op een ashoogte van 166 meter.

### Duur slagschaduw

De rekenresultaten van de berekeningen op de referentietoetspunten zijn weergegeven in Tabel 16.11. Hierin is per rekenpunt de potentiële jaarlijkse slagschaduwduur, het aantal dagen per jaar waarop hinder kan optreden en de maximale passageduur van de schaduw langs de gevel en de verwachte hinderduur per jaar gegeven (tijden in uren en minuten; uu:mm).

Tabel 16.11 Verwachte slagschaduwduur op toetspunten (uu:mm, uren en minuten)

Nr.	Adres	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	VKA
1	Goliathspad 3	<b>17:47</b>	<b>16:02</b>	<b>15:51</b>	<b>40:26</b>
2	Dwarsweg 14a	<b>8:04</b>	<b>8:25</b>	<b>5:39</b>	<b>18:41</b>
3	Dwarsweg 6	<b>18:56</b>	<b>19:43</b>	<b>15:36</b>	<b>36:17</b>
4	Dwarsweg 2	5:55	<b>6:39</b>	<b>9:37</b>	<b>14:41</b>
5	Polderdwarsweg 6 <sup>1)</sup>	20:46	19:59	8:13	26:53
6	Klaas Wiersumweg 10	<b>18:55</b>	<b>12:07</b>	<b>19:19</b>	<b>20:37</b>
7	Dijkweg 107	<b>16:00</b>	<b>18:04</b>	<b>18:52</b>	<b>27:42</b>
8	Toppinga's weg 12	<b>8:22</b>	<b>7:39</b>	<b>16:34</b>	<b>14:08</b>
9	Dijkweg 99	<b>6:03</b>	<b>9:11</b>	<b>12:46</b>	<b>16:39</b>
10	Dijkweg 95	<b>8:08</b>	<b>12:39</b>	<b>7:41</b>	<b>21:42</b>
11	Dijkweg 89	<b>12:55</b>	<b>7:10</b>	<b>8:12</b>	<b>10:11</b>
12	Derk Luddesweg 23	<b>16:24</b>	<b>19:49</b>	<b>18:30</b>	<b>24:51</b>
13	Dijkweg 51	<b>19:03</b>	<b>11:58</b>	<b>22:26</b>	<b>15:23</b>
14	Dijkweg 43	<b>23:42</b>	<b>14:28</b>	<b>20:41</b>	<b>19:46</b>
15	Dijkweg 7	<b>25:22</b>	<b>23:43</b>	<b>35:21</b>	<b>19:22</b>
16	Oostpolderweg 27 <sup>1)</sup>	157:58	150:40	169:10	131:08
17	Oostpolderweg 25 <sup>1)</sup>	81:25	51:56	53:54	47:32
18	Oostpolderweg 23 <sup>1)</sup>	66:35	55:24	51:46	41:15
19	Oostpolderweg 21 <sup>1)</sup>	--	--	--	--
20	Oostpolderweg 19	--	--	--	--
21	Oostpolderweg 7	2:46	1:03	2:33	1:44
22	Oostpolderweg 6	<b>7:10</b>	2:04	1:54	4:48
23	Dijkweg 2 <sup>1)</sup>	127:01	103:35	96:07	110:47
24	Dijkweg 14 <sup>1)</sup>	69:26	49:18	44:55	96:21

1): Deze woning is betrokken bij de inrichting en hoeft derhalve niet te worden getoetst aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Het toetspunt wordt ter informatie wel bij de berekeningen betrokken.

--:geen slagschaduw van toepassing

Bij de woningen van derden waarvan de verwachte slagschaduwduur **vetgedrukt** is, treedt jaarlijks meer dan de voorgestelde 6 uur slagschaduwhinder op. Bij de bepaling van de schaduwduren is geen rekening gehouden met eventuele beplanting, gebouwen en kunstwerken in de omgeving die het zicht kunnen belemmeren.

De resultaten laten zien dat het VKA ten opzichte van de referentiesituatie op sommige punten een kortere duur van slagschaduw geeft, terwijl op andere punten de duur van slagschaduw toeneemt.

#### Cumulatie met nabij gelegen windturbines

Ook voor het VKA is cumulatie van slagschaduw met nabijgelegen windturbines berekend, de resultaten staan in Tabel 16.12. De rekenresultaten van de berekeningen op de



referentietoetspunten zijn eveneens weergegeven in Tabel 16.12. Hierin is de verwachte hinderduur per jaar gegeven (tijden in uren en minuten; uu:mm).

Tabel 16.12 Resultaten cumulatieve effecten verwachte hinderduur slagschaduw per jaar [uu:mm].

Nr.	Adres	Referentie	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	VKA
1	Goliathspad 3	49:40	66:04	63:30	64:52	75:29
2	Dwarsweg 14a	8:11	16:12	16:34	13:48	24:54
3	Dwarsweg 6	--	18:56	19:43	15:36	36:17
4	Dwarsweg 2	--	5:55	6:39	9:37	14:41
5	Polderdwarsweg 6 <sup>1)</sup>	--	20:46	19:59	8:13	26:53
6	Klaas Wiersumweg 10	--	18:55	12:07	19:19	20:37
7	Dijkweg 107	--	16:00	18:04	18:52	27:42
8	Toppinga's weg 12	--	8:22	7:39	16:34	14:08
9	Dijkweg 99	--	6:03	9:11	12:46	16:39
10	Dijkweg 95	--	8:08	12:39	7:41	21:42
11	Dijkweg 89	--	12:55	7:10	8:12	10:11
12	Derk Luddesweg 23	--	16:24	19:49	18:30	24:51
13	Dijkweg 51	--	19:03	11:58	22:26	15:23
14	Dijkweg 43	--	23:42	14:28	20:41	19:46
15	Dijkweg 7	--	25:22	23:43	35:21	19:22
16	Oostpolderweg 27 <sup>1)</sup>	19:18	174:35	167:17	185:53	149:16
17	Oostpolderweg 25 <sup>1)</sup>	26:33	104:34	75:50	78:27	72:30
18	Oostpolderweg 23 <sup>1)</sup>	50:40	113:21	104:24	101:44	91:45
19	Oostpolderweg 21 <sup>1)</sup>	28:18	28:18	28:18	28:18	28:18
20	Oostpolderweg 19	6:04	6:04	6:04	6:04	6:04
21	Oostpolderweg 7	146:12	148:53	147:11	148:46	147:49
22	Oostpolderweg 6	90:30	95:37	90:27	91:46	92:05
23	Dijkweg 2 <sup>1)</sup>	16:51	143:13	114:54	106:59	127:27
24	Dijkweg 14	16:51	86:18	66:16	61:53	102:59

1): Deze woning is betrokken bij de inrichting.

--: geen slagschaduw van toepassing

### Aantal woningen

Ook voor het VKA is het aantal woningen dat binnen de drie slagschaduw contouren ligt bepaald. Dit is gedaan voor de slagschaduw van alleen windpark Oostpolder en de cumulatieve situatie. Het VKA laat dezelfde aantallen woningen binnen de contouren zien als alternatief 2.

Tabel 16.13 Aantal woningen binnen slagschaduwcontouren, met en zonder cumulatie

Beoordelingscriterium	Alternatief 1		Alternatief 2		Alternatief 3		VKA	
	Zonder cum	Met cum	Zonder cum	Met cum	Zonder cum	Met cum	Zonder cum	Met cum
Binnen 0-uurs contour	126	151	123	148	122	146	125	148

Binnen 6-uurs contour	100	120	91	122	96	113	106	122
Binnen 15-uurs contour	41	48	25	34	28	38	39	34
<b>Totaal</b>	<b>267</b>	<b>319</b>	<b>239</b>	<b>304</b>	<b>243</b>	<b>297</b>	<b>270</b>	<b>304</b>

### Samenvatting en beoordeling

De resultaten laten zien dat het VKA voor slagschaduw op woningen van derden zorgt. De toegestane duur van slagschaduw (uit het Barim) is gegeven in een maximale duur (minuten) per maximaal aantal dagen per jaar. Voor de beoordeling van slagschaduw in dit MER is deze norm vertaald naar een duur van slagschaduw van 6 uur per jaar. Op verschillende punten treedt meer slagschaduw op. In situaties waarbij niet aan de norm voor slagschaduw wordt voldaan kan met een stilstandvoorziening de duur van slagschaduw beperkt worden.

### 16.3.3 Natuur

#### Natuurnetwerk Nederland

Doordat er geen werkzaamheden worden uitgevoerd binnen het Natuurnetwerk Nederland en externe werking niet aan de orde is, veroorzaken de plannen geen negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het Natuurnetwerk Nederland.

#### Natura 2000-gebieden

Windpark Oostpolder leidt niet tot oppervlakteverlies van Natura 2000-gebieden of tot gevolgen voor Natura 2000-gebied de Waddenzee waar het gaat om fysieke gevolgen zoals verzoeting, verzilting, verdroging, vernatting, verandering van de stromingssnelheid etc. Het windpark veroorzaakt tijdens de operationele fase geen uitstoot van vervuulende of vermestende stoffen. De ontwikkeling van een windpark leidt niet tot een duidelijke verhoging van de verlichtingssterkte in Natura 2000-gebied de Waddenzee.

#### *Natura 2000-soorten – vleermuizen*

Net als voor de drie alternatieven kunnen (significant) negatieve effecten op de instandhoudings-doelstellingen van meervleermuis in het Duitse Natura 2000-gebied Unterems und Außenems op voorhand worden uitgesloten.

#### *Natura 2000-soorten - vogels*

##### *Aanvaringsslachtoffers*

Voor het VKA is het aantal vogelslachtoffers berekend. Onderdeel van het VKA is het verwijderen van 9 bestaande turbines langs de Kwelderweg, hier is rekening mee gehouden en meegenomen in de berekening.<sup>57</sup> Voor meer informatie over de wijze van berekenen, gehanteerde correctiefactoren e.d. wordt verwezen naar de Passende beoordeling welke als achtergrondrapport bij dit MER is opgenomen.

Voor het VKA worden onder 13 kwalificerende soorten slachtoffers verwacht (Tabel 16.14). De wilde eend is van deze soorten in elk alternatief het meest frequente slachtoffer (ruim 50 per jaar).

<sup>57</sup> Deze correctie bestaat uit 9 keer het gemiddelde aantal slachtoffers per referentieturbine is afgetrokken van het verwachte aantal slachtoffers van de 20 nieuwe turbines.

Tabel 16.14 Aantal aanvaringslachtoffers kwalificerende soorten

Kwalificerende soort		1% norm (populatie)	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	VKA
Broedvogels	Kleine mantelmeeuw	65	9,0	7,4	9,8	10,0
	Visdief	6	3,7	3,1	4,0	4,1
Niet-broedvogels	Aalscholver	3	3,7	3,1	4,0	4,1
	Bergeend	62	5,7	4,7	6,1	6,2
	Fuut	0,7	2,0	1,6	2,1	2,2
	Grauwe gans	22	5,7	4,7	6,2	6,4
	Grutto	0,4	3,5	2,9	3,7	3,8
	Kievit	29	8,6	7,1	9,3	9,5
	Krakeend	2	3,3	2,8	3,9	4,0
	Scholekster	110	10,7	8,9	11,6	11,9
	Wilde eend	62	51,1	42,4	55,6	56,6
	Wintertaling	25	3,5	2,9	3,9	4,0
Wulp	219	2,1	1,8	2,3	2,4	

De aantallen slachtoffers onder kwalificerende soorten liggen voor het VKA in dezelfde orde grootte als voor de drie alternatieven. De wilde eend is van deze soorten het meest frequente slachtoffer (57 per jaar). De verwachte aantallen slachtoffers voor het VKA onder de overige kwalificerende soorten liggen tussen de 2 en 12 slachtoffers. Buiten de fuut, de grutto, de aalscholver en de krakeend, blijven alle soorten onder de 1% norm. Significant negatieve effecten voor deze soorten zijn, net zoals voor alternatieven 1 t/m 3 uit te sluiten (voor de motivering zie ook paragraaf 8.3.2. van dit MER en de Passende beoordeling).

#### Verstoring

Er is voor het VKA, overeenkomstig de drie alternatieven, geen sprake van verstoring van broedvogels en / of niet –broedvogels (zie ook paragraaf 8.3.2. van dit MER).

#### Soortenbescherming

Effecten op beschermde soorten zijn beschreven in paragraaf 8.3.3. van dit MER. Voor het VKA worden geen andere effecten verwacht dan voor de drie alternatieven.

Voor vleermuizen is een schatting van het aantal aanvaringslachtoffers voor het VKA gemaakt (Tabel 16.15). Het gaat hier nadrukkelijk om een grove inschatting die slechts ter indicatie gemaakt is.

Tabel 16.15 Schatting aantal vleermuisslachtoffers VKA (op basis van 20-9=11 turbines)

Soort	NI populatie	1% norm	Slachtoffers VKA
Ruige dwergvleermuis	75.000	255	28
Gewone dwergvleermuis	500.000	1650	14
Tweekleurige vleermuis	100	0,3	5
Rosse vleermuis	6.000	20	5
Laatvlieger	40.000	132	5

Het is duidelijk dat voor ruige en gewone dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger het aantal slachtoffers in Windpark Oostpolder (vele malen) lager ligt dan de 1%-norm voor de betreffende soorten. Voor deze vleermuissoorten komt hun gunstige staat van instandhouding niet in gevaar.

De Nederlandse populatie van de zeldzame tweekleurige vleermuis is echter heel klein en betreft - voor zover bekend - slechts ca. 100 individuen. Daardoor is de 1% norm ook heel klein (0,3) en geeft ieder slachtoffer een overschrijding van de 1% norm. Het is echter onbekend hoe groot de trekkende populatie is en het is onbekend of de slachtoffers vooral zullen vallen onder trekkende of onder lokale tweekleurige vleermuizen. Maar als er slachtoffers onder de lokale vleermuizen gaan vallen, is niet uitgesloten dat dit een negatief effect op de populatiegrootte zal hebben en dat daarmee de gunstige staat van instandhouding van de tweekleurige vleermuis in gevaar komt.

Met een stilstandvoorziening kan het aantal aanvaringslachtoffers met 80 – 90 % beperkt worden (zie ook onder mitigerende maatregelen).

### Cumulatie

#### Vogels

Windpark Eemshaven Zuidoost (6 turbines), windpark Oostpolderdijk (3 windturbines) en windpark Delfzijl-Noord (19 turbines)<sup>58</sup> zijn projecten waarvoor cumulatieve effecten mogelijk zijn met windpark Oostpolder. Daarom zijn de aantallen slachtoffers voor vogels voor deze vier windparken gecumuleerd (zie Tabel 16.16).

Voor aalscholver, fuut, grutto, kraakeend en wilde eend is het aantal slachtoffers hoger dan 1% van de natuurlijke mortaliteit.

Tabel 16.16 Cumulatie aanvaringsslachtoffers

Kwalificerende soort		VKA	Zuidoost	Oostpolderdijk	Delfzijl-Noord	Cumulatief	1% norm (populatie)
Broedvogels	Kleine mantelmeeuw	10	5	3	21	39	65
	Kluut*	0	2	1	5	8	5
	Visdief	4	3	0	0	7	6
Niet-broedvogels	Aalscholver	4	1	0	9	14	3
	Bergeend	6	4	6	34	50	62
	Fuut	2	1	0	0	3	0,7
	Bonte strandloper	0	2	5	0	7	576
	Grauwe gans	6	6	2	5	19	22
	Grutto	4	0	0	0	4	0,4

<sup>58</sup> Windpark Delfzijl-Noord is reeds operationeel. Omdat de effecten van dit windpark nog niet zijn verwerkt in de populatie aantallen van de verschillende soorten is dit windpark meegenomen bij de beschouwing van cumulatieve effecten.

Kwalificerende soort	VKA	Zuidoost	Oostpolderdijk	Delfzijl-Noord	Cumulatief	1% norm (populatie)
Kievit	9	0	0	22	31	29
Kluut*	0	2	1	5	8	9
Krakeend	4	0	0	0	4	2
Scholekster	12	4	3	20	39	110
Wilde eend	57	26	14	12	109	62
Wintertaling	4	3	2	0	9	25
Wulp	2	5	4	15	26	219

\*Kluut is kwalificerend als broedvogel en als niet-broedvogel, met aparte populaties. De 1% natuurlijke mortaliteit verschilt daarom. Er is geen onderscheid gemaakt in het aantal slachtoffers, het aantal slachtoffers is het totale aantal en is zowel afgezet tegen de 1% norm voor broedvogels en die van niet-broedvogels.

#### *Fuut, grutto en krakeend*

Voor grutto en krakeend is geen sprake van cumulatie met de andere windparken (geen slachtoffers bij Windpark Zuidoost en geen slachtoffers bij Windpark Oostpolderdijk). Voor fuut gaat het om 1 slachtoffer voor windpark Zuidoost; er worden geen slachtoffers voor windparken Oostpolderdijk en Delfzijl-Noord verwacht. In de voorgaande paragraaf is al besproken dat significant negatieve effecten voor fuut, grutto en krakeend door Windpark Oostpolder zijn uit te sluiten. Dit geldt ook in cumulatie met de windparken Zuidoost, Oostpolderdijk en Delfzijl-Noord.

#### *Wilde eend*

Het cumulatief aantal slachtoffers van wilde eend bedraagt 109. Uit de ruwe data van de slachtoffertellingen blijkt dat het merendeel (70–90%) van de slachtoffers onder de wilde eend in de periode eind maart – begin juli valt. Deze slachtoffers hebben zodoende betrekking op lokale (niet kwalificerende) broedvogels en niet op (wel kwalificerende) doortrekkende dieren. Ervan uitgaande dat 30% van de slachtoffers van deze soort uit kwalificerende doortrekkers bestaat, komt de mortaliteit van deze kwalificerende wilde eenden uit op circa 33 dieren. Dit ligt onder de 1% norm gebaseerd op de actuele aantallen. Derhalve zijn significant negatieve effecten voor wilde eend uit te sluiten.

#### *Aalscholver*

Cumulatief worden voor het VKA 14 slachtoffers per jaar onder aalscholver verwacht. Bij de slachtofferberekening van windpark Oostpolder is het aantal slachtoffers vergeleken met de Potential Biological Removal (PBR) van de aalscholver (zie paragraaf 8.7). Ook het cumulatieve aantal slachtoffers van de vier windparken blijft ruim onder deze PBR van de aalscholver. Hieruit kan geconcludeerd worden dat ook in cumulatie geen significant negatieve effecten op aalscholver optreden.

#### *Vleermuizen*

In cumulatie met de overige winduitbreidingen rondom Delfzijl en de Eemshaven kan sprake zijn van aanzienlijke aantallen slachtoffers onder vleermuizen. Bij de Eemshaven wordt, gezien de locatie en de hogere vliegactiviteit van vleermuizen, een mortaliteit van ca. 5 slachtoffers per turbine per jaar verwacht. Bij 64 nieuwe turbines komt dit op ca. 320 slachtoffers per jaar, waarvan ca. 160 ruige dwergvleermuizen, ca. 80 gewone dwergvleermuizen en ca. 25-30 rosse

vleermuizen, 25-30 laatvliegers en 25-30 tweekleurige vleermuizen. Bij gemiddeld 2 slachtoffers per turbine per jaar en ongeveer 60 nieuwe turbines bij de uitbreidingslocaties rondom Delfzijl, komt dit op 120 slachtoffers. De cumulatieve mortaliteit komt daarmee in de orde grootte van ca. 440 vleermuizen per jaar, waarvan ongeveer de helft uit Ruige dwergvleermuis bestaat. Dit ligt rond de 1%-norm voor deze soort. Ook voor deze aantallen geldt dat het slechts een grove inschatting betreft; deze is worst-case.

Voor vleermuizen is het mogelijk om met een beperkte inzet van een stilstandvoorziening een grote reductie van aantallen aanvaringslachtoffers te realiseren.

#### Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen voor het VKA zijn dezelfde mogelijkheden als voor de drie alternatieven, hiervoor wordt verwezen naar hoofdstuk 8.6.

Het aantal aanvaringslachtoffers onder vleermuizen kan met een stilstandvoorziening met 80-90% gereduceerd worden. Dat betekent dat na mitigatie de turbines van het VKA gezamenlijk ca. 6-11 vleermuisslachtoffers per jaar zullen veroorzaken in plaats van 55. Op soortniveau gaat het dan om lage aantallen slachtoffers. Door middel van monitoring in de praktijk kan een stilstandvoorziening worden geoptimaliseerd en eventueel beperkt.

Tabel 16.17 Schatting aantal vleermuisslachtoffers VKA met stilstandvoorziening (svv)

Soort	1% norm	Zonder stilstand	Met svv (80% reductie)	Met svv (90% reductie)
Ruige dwergvleermuis	255	27,5	5,5	2,8
Gewone dwergvleermuis	1650	13,8	2,8	1,4
Tweekleurige vleermuis	0,3	4,6	0,9	0,5
Rosse vleermuis	20	4,6	0,9	0,5
Laatvlieger	132	4,6	0,9	0,5
Totaal 15 turbines		55,0	11,0	5,5

De aantallen slachtoffers liggen bij een stilstandvoorziening, bij 80-90% reductie van de slachtofferaantallen, alleen voor tweekleurige vleermuis iets boven 1% van de natuurlijke mortaliteit. Voor wat betreft de overige soorten zal bij een stilstandvoorziening zeker geen sprake zijn van negatieve effecten op de staat van instandhouding.

De additionele sterfte van Tweekleurige vleermuis ligt (met een stilstandvoorziening) weinig boven de 1% van de natuurlijke mortaliteit van 0,3 slachtoffers per jaar. Het is echter zeer onwaarschijnlijk dat de aanvaringslachtoffers onder tweekleurige vleermuis altijd betrekking hebben op dieren uit de landelijke populatie en niet op trekkende dieren. De verwachte turbineslachtoffers zullen geen meetbaar effect hebben op de populatieomvang van deze soort in Nederland. Derhalve zijn bij het nemen van deze mitigerende maatregelen significant negatieve effecten uit te sluiten.

### Samenvatting en conclusie

Het VKA is niet onderscheidend van alternatieven 1 t/m 3. Ook voor het VKA geldt dat het Windpark Oostpolder, afzonderlijk en in cumulatie met andere relevante plannen, geen (significant) negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden veroorzaakt.

Om negatieve effecten in het kader van de soortbescherming (Wet natuurbescherming) beschermde soorten te voorkomen moet:

- Verstoring van broedende vogels voorkomen worden;
- Aanvaringslachtoffers onder vleermuizen beperkt worden met een stilstandvoorziening.

Tabel 16.18 Samenvatting effectbeoordeling natuur

Beoordelingscriteria		1	2	3	VKA
Beschermd gebieden	NNN	0	0	0	0
	Natura 2000	-	-	-	-
Soortenbescherming	Vogels	-	-	-	-
	Vleermuizen	-	-	-	-
	Overige soorten	0	0	0	0

### 16.3.4 Landschap

Deze paragraaf beschrijft de effecten van het VKA in vergelijking met alternatieven 1 t/m 3. Voor de landschappelijke effectbeoordeling is gebruik gemaakt van fotovisualisaties. De voorbeeldwindturbines zijn zodanig gekozen dat de grootste onderlinge verschillen zichtbaar zijn. De gebruikte voorbeeldturbines zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 16.19 Gegevens voorbeeldturbines

	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	VKA
Bandbreedte rotordiameter	140 – 154 meter	120 – 142 meter	100 – 120 meter	125 – 145 meter
Bandbreedte ashoogte	145 – 165 meter	120 – 135 meter	100 – 120 meter	135 – 166 meter
Voorbeeldturbine	Siemens SWT-6.0-154 (Offshore)	Enercon E-126	Lagerwey L100	Enercon E-141
Rotordiameter	154 meter	127 meter	100 meter	141 meter
Ashoogte	165 meter	131 meter	100 meter	165 meter

### Effectbeoordeling van de alternatieven op het hoogste schaalniveau (standpunt 5)

#### *Aansluiting op de landschappelijke structuur*

Op dit schaalniveau is het Windpark Oostpolder nauwelijks waarneembaar. Komend vanuit Delfzijl vanaf de Hogelandsterweg is er nauwelijks zicht op de opstelling. De samenhang met de landschappelijke structuur, bijvoorbeeld met de oude en jonge zeedijken langs het plangebied en de rand van industriegebied Eemshaven is vanaf dit standpunt niet waarneembaar. De



situatie is hiervandaan nagenoeg vergelijkbaar met de referentiesituatie. Te verwachten is dat dit ook het geval zal zijn vanaf andere standpunten op dit schaalniveau. De opstelling zal, los van het alternatief, vanaf andere standpunten wellicht beter zichtbaar zijn dan vanaf standpunt 5, maar de samenhang met de landschappelijke structuur zal op dit schaalniveau nauwelijks herkenbaar zijn. Zowel alternatieven 1 t/m 3 als het VKA scoren op dit schaalniveau op dit criterium neutraal (0).

#### *Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfstandige opstelling)*

Geen van de drie alternatieven, noch het voorkeursalternatief zal op dit schaalniveau (duidelijk) herkenbaar zijn als zelfstandige, eenduidig vormgegeven opstelling (= een negatief effect). Vanaf grote zichtafstanden zal naar alle waarschijnlijkheid een deel van de opstelling niet waarneembaar zijn. Het voorkeursalternatief wordt ten aanzien van dit criterium gelijk aan alternatief 2 beoordeeld (negatief (--)) .

#### *Interferentie met andere windparken of hoge elementen*

Door de grote zichtafstand zal de mate van interferentie (het in elkaar over lijken te lopen met andere opstellingen en hoge elementen) op dit schaalniveau zeer gering zijn. In hun totaliteit zijn op dit schaalniveau de effecten van de alternatieven op dit criterium beoordeeld als neutraal (0) (alternatief 1) en als licht negatief tot neutraal (-/0) (alternatief 2 en 3). Het VKA wordt eveneens als licht negatief tot neutraal beoordeeld (-/0).

#### *Invloed op (visuele)rust, zichtbaarheid (inclusief verlichting) en openheid*

Op dit schaalniveau kristalliseren de verschillen tussen de alternatieven onderling en het VKA ten aanzien van hun effect op de (visuele) rust, zichtbaarheid en openheid nog nauwelijks uit. Afhankelijk van het ingenomen standpunt zijn de alternatieven wel (gedeeltelijk) zichtbaar, hun effect op rust en openheid is op dit schaalniveau verwaarloosbaar. Voor alle alternatieven is het totale effect voor dit criterium op dit schaalniveau beoordeeld als licht negatief tot neutraal (-/0).

**Tabel 16.20 Beoordeling landschap: schaalniveau van het plangebied en zijn ruimere omgeving**

Beoordelingscriteria	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	VKA
Aansluiting op de landschappelijke structuur	0	0	0	0
Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfstandige opstelling)	--/	--	--	--
Interferentie met andere windparken of hoge elementen	0	-/0	-/0	-/0
Invloed op visuele rust, zichtbaarheid en openheid	-/0	-/0	-/0	-/0

#### **Effectbeoordeling van de alternatieven op het middelste schaalniveau**

(standpunt 2)

##### *Aansluiting op de landschappelijke structuur*

Doordat op dit schaalniveau Windpark Oostpolder beter waarneembaar is, wordt ook de samenhang met de landschappelijke structuur beter waarneembaar, maar dit is slechts een zeer bescheiden effect. Nog steeds is de relatie met belangrijke landschappelijke (hoofd-) structuren weinig prominent. Zo is de kromming van alternatief 2 en het voorkeursalternatief

weliswaar licht herkenbaar vanaf standpunt 2, maar de samenhang daarvan met de kromming van de dijken weer niet. Alle alternatieven scoren op dit schaalniveau op dit criterium opnieuw neutraal (0).

*Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfstandige opstelling)*

Op dit schaalniveau worden de verschillen in de herkenbaarheid tussen de alternatieven waarneembaar. Het voorkeursalternatief is door de dubbele rij grote turbines als zelfstandige opstelling herkenbaar (een positief effect (++)).

*Interferentie met andere windparken of hoge elementen*

Op dit schaalniveau ontstaan er ten aanzien van interferentie herkenbare verschillen tussen de alternatieven. Met name aan de westzijde van Windpark Oostpolder zijn deze duidelijk te zien. Het VKA is licht negatief tot neutraal beoordeeld (-/0), de verschillen met alternatief 1 en 2 zijn gering.

*Invloed op (visuele)rust, zichtbaarheid (inclusief verlichting) en openheid*

Op dit schaalniveau zijn de verschillen tussen de alternatieven ten aanzien van hun effect op rust, zichtbaarheid en openheid duidelijker herkenbaar dan op het hoogste schaalniveau. Het negatieve effect wordt groter. Met betrekking tot het effect op (visuele) rust zijn de verschillen gering. Het VKA scoort op dit onderdeel vergelijkbaar met alternatieven 1 en 2. De alternatieven worden beter zichtbaar dan op het hoogste schaalniveau. Hier is met name de hoogte van invloed. Het voorkeursalternatief is het meest zichtbaar (gevolgd door – in deze volgorde- alternatieven 1, 2 en 3). Het VKA scoort ook op dit onderdeel het meest negatief. Het effect op de openheid van alternatief 1 en 3 is min of meer vergelijkbaar, alternatief 2 scoort op dit punt iets minder negatief, het voorkeursalternatief iets negatiever, zij het dat de verschillen zeer gering zijn. Het VKA is voor dit criterium op dit schaalniveau iets negatiever (--/-) beoordeeld dan de overige alternatieven (licht negatief (-)).

**Tabel 16.21 Beoordeling landschap: schaalniveau van het plangebied en zijn directe omgeving**

Beoordelingscriteria	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	VKA
Aansluiting op de landschappelijke structuur	0	0	0	0
Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfstandige opstelling)	++	+	--	++
Interferentie met andere windparken of hoge elementen	0	-	--	-/0
Invloed op visuele rust, zichtbaarheid en openheid	-	-	-	--/-

**Effectbeoordeling van de alternatieven op het laagste schaalniveau**

(standpunten 3 en 4)

*Aansluiting op de landschappelijke structuur*

De samenhang met de landschappelijke structuur wordt op het laagste schaalniveau beter waarneembaar dan op de hogere schaalniveaus. De alternatieven benadrukken de

lengterichting van de polder en de randen van het plangebied. De effecten zijn voor alle alternatieven min of meer vergelijkbaar en op dit schaalniveau beoordeeld als positief (+).

*Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfstandige opstelling)*

Op dit schaalniveau zijn de alternatieven (alternatieven 1, 2 en het VKA) met grote(re) afwijkende turbines als zelfstandige, eenduidig vormgegeven opstelling te herkennen (positief effect (++)).

*Interferentie met andere windparken of hoge elementen*

Op dit schaalniveau treden er lichte verschillen tussen de alternatieven op. De alternatieven zijn op dit niveau voor dit criterium gelijkwaardig en negatief beoordeeld (-).

*Involed op (visuele)rust, zichtbaarheid (inclusief verlichting) en openheid*

Op dit schaalniveau hebben de alternatieven een duidelijke impact op rust, zichtbaarheid en openheid, de onderlinge verschillen zijn verwaarloosbaar. Voor alle alternatieven is het totale effect voor dit criterium op dit schaalniveau beoordeeld als negatief (--).

**Tabel 16.22 Beoordeling landschap: schaalniveau van het plangebied zelf**

Beoordelingscriteria	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	VKA
Aansluiting op de landschappelijke structuur	+	+	+	+
Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfstandige opstelling)	++	++	0/+	++
Interferentie met andere windparken of hoge elementen	-	-	-	-
Involed op visuele rust, zichtbaarheid en openheid	--	--	--	--

**Effecten aanlegfase en netaansluiting**

Gevolgen van het VKA voor landschap in de aanlegfase en voor de netaansluiting komen overeen alternatieven 1 t/m 3 en staan in paragraaf 9.4

**Cumulatie**

Geconstateerd kan worden dat door de toevoeging van nieuwe windturbines de cumulatie / opeenhoping van windturbines zal toenemen ten opzichte van de referentiesituatie. Het effect van cumulatie (het elkaar versterken, verstoren en/of in elkaar over lijken te gaan van afzonderlijke lijnopstellingen) treedt met name op aan de westzijde van Windpark Oostpolder (met de lijnopstellingen in de Emmapolder) en de oostzijde door de verdichting van het aantal lijnen binnen Windpark Oostpolder aan deze zijde. Dit effect zal met name op de lagere schaalniveaus waarneembaar zijn. Op het hoogste schaalniveau zal Windpark Oostpolder (als het al als zelfstandige windopstelling herkenbaar is) enigszins schuil gaan achter of opgaan in de al bestaande 'zwerm' van windturbines op en rond industrieterrein Eemshaven.

**Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling**

Een vergelijking maken tussen de beoordeelde alternatieven voor wat betreft hun totale effect op het planaspect landschap, is geen kwestie van het optellen en aftrekken van plussen en

minnen. Niet alle criteria wegen even zwaar en bovendien zijn de onderlinge verschillen soms (zeer) gering. Ook geldt dat sommige alternatieven wat negatiever scoren op het ene criterium, maar weer wat positiever op het andere en omgekeerd.

Om, met in achtneming van hetgeen hiervoor is gesteld, toch enigszins een indruk te geven van de totale scores voor de beoordelingscriteria voor landschap per alternatief, laat Tabel 16.23 de totale scores zien van de verschillende alternatieven.

**Tabel 16.23 Beoordeling landschap: samenvatting**

Beoordelingscriteria	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	VKA-2
Aansluiting op de landschappelijke structuur	0	0	0	0
Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfstandige opstelling)	+	0	-	0/+
Interferentie met andere windparken of hoge elementen	0	-	-	-/0
Invloed op visuele rust, zichtbaarheid en openheid	-	-	-	-

De tabel laat zien dat overall alternatief 1 op alle landschappelijke beoordelingscriteria en op de drie onderscheiden schaalniveaus het minst negatief scoort op het effect op landschap. De verschillen met het VKA zijn echter zeer gering, evenals de verschillen tussen alternatief 2 en alternatief 3, dat in bovenstaand overzicht het meest negatief scoort.

### 16.3.5 Cultuurhistorie en archeologie

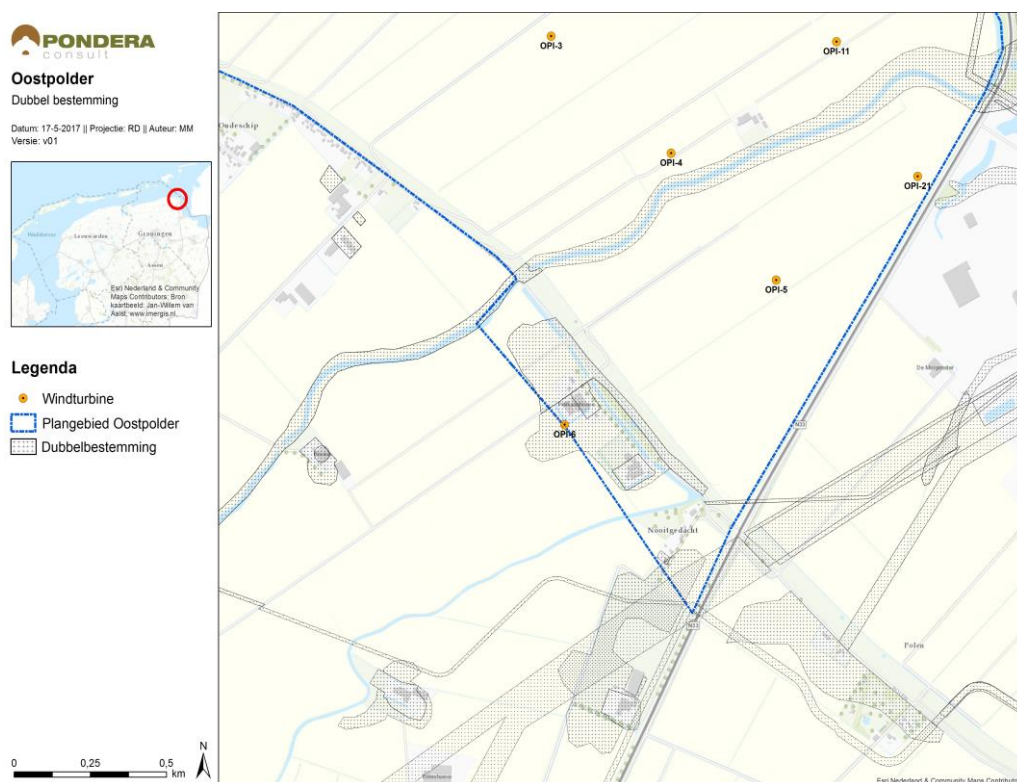
#### *Cultuurhistorie*

De effecten van het VKA voor cultuurhistorie en archeologie zijn hetzelfde als voor de drie alternatieven. Eén positie (turbine OPI-6) is gelegen in een gebied met een dubbelbestemming voor archeologie (zie Figuur 16.2). Voor deze positie zal nader onderzoek verricht moeten worden.

**Tabel 16.24 Effectbeoordeling cultuurhistorie**

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	VKA
Effecten op cultuurhistorie	0	0	0	0
Effect op archeologische waarde	-	-	-	-

Figuur 16.2 Dubbelbestemming bij OPI-6



### 16.3.6 Waterhuishouding en bodem

#### Waterhuishouding

Waterhuishouding is beoordeeld op drie verschillende criteria: grondwater, oppervlaktewater en hemelwaterafvoer.

##### Grondwater

Tijdens de operationele fase, dus als de windturbines in werking zijn, is er geen relatie met het grondwater (effect is als neutraal beoordeeld). Eventuele effecten tijdens de bouwfase komen in paragraaf 11.4 aan bod.

##### Oppervlaktewater

Voor het VKA is rekening gehouden met primaire watergangen, er bevinden zich geen posities op korte afstand van een primaire watergang. Nabij gelegen oppervlaktewater zal, als gevolg van het plaatsen van de windturbines geen nadelige effecten ondervinden.

##### Hemelwaterafvoer

De afmetingen van de fundatie en opstelplaats van het VKA zijn gelijk aan die van alternatieven 1 en 2 (zie Tabel 16.25). In alle alternatieven en het VKA is sprake van een toename van verhard oppervlak waardoor hemelwaterafvoer versneld wordt afgevoerd. De toename van verhard oppervlak is het grootste in het VKA. Met compensatie voor de toename van verhard oppervlak scoort het VKA op dit criterium, net zoals de alternatieven, als licht negatief (-).

Tabel 16.25 Verhard oppervlak

	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	VKA
Aantal posities	14	15	23	20
Oppervlak turbinefundatie	530	530	315	530
Oppervlak fundatie	4250	4250	1500	4250
Totale toename verhard oppervlak	66.920	71.700	41.745	95.600

### Bodem

De bodemkwaliteit van het gebied is niet onderscheidend voor de alternatieven, er zijn geen bekende verontreiniging in het gebied. Voor het VKA is, net zoals de drie het VKA, het effect als 'neutraal' beoordeeld.

### Samenvatting effectbeoordeling water en bodem

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de beoordeling van het VKA en de drie alternatieven. Effecten van het VKA zijn vergelijkbaar met alternatief 2. Er zijn geen onoverkomelijke knelpunten ten aanzien van waterhuishouding en bodem. Als het ontwerp van de civiele werken definitief is bepaald zal worden nagegaan in hoeverre een toename van verhard oppervlak resteert en wordt in overleg met het Waterschap bepaald of en op welke wijze compensatie nodig is. Mogelijk zijn er kleine aanpassingen in het oppervlaktewatersysteem nodig voor de aanleg van ontsluitingswegen. Dit heeft geen grote nadelige effecten en zal in overleg met het waterschap gebeuren. Voor het uitvoeren van eventuele aanpassingen aan het watersysteem is conform de Keur een watervergunning benodigd. Daarnaast zal overleg met het waterschap moeten uitwijzen of bemalingswater op het oppervlaktewater mag worden geloosd, waardoor de waterkwaliteit niet in gevaar komt.

Tabel 16.26 Effectbeoordeling grondwater

Beoordelingscriteria		1	2	3	VKA
Water	Grondwater	0	0	0	0
	Oppervlakte water	0	-	0	0
	Hemelwaterafvoer*	-	-	-	-
Bodem	Bodemkwaliteit	0	0	0	0

\*met compensatie voor toename verhard oppervlak

### 16.3.7 Veiligheid

Bij het ontwerpen van het VKA is rekening gehouden met afstandseisen uit het handboek risicozonering. Er is derhalve geen sprake van aandachts- of knelpunten voor het VKA op gebied van veiligheid. Voor het beoordelingscriterium 'inrichtingen en risicovolle installaties' is, net als voor de drie alternatieven, licht negatief gescoord. Op het beoordelingscriterium 'Wegen' wordt voor het VKA neutraal gescoord (0). Dit is na Tabel 16.27 toegelicht.

Tabel 16.27 Samenvatting effectbeoordeling veiligheid

Beoordelingscriterium	Alternatief			
	1	2	3	VKA
Bebouwing	0	0	0	0
Wegen	-	-	-	0
Waterwegen	0	0	0	0
Spoorwegen	0	0	0	0
Inrichtingen en risicovolle installaties	-	-	-	-
Buisleidingen	0	0	0	0
Dijlichamen en waterkeringen	0	0	0	0
Hoogspanning	0	0	0	0

*Gevaarlijk transport*

Voor de drie alternatieven geldt dat er 1 windturbines nabij de N33 staat en dat er mogelijk een risico zou bestaan voor gevaarlijk transport. Om die reden is voor de alternatieven licht negatief gescoord op het beoordelingscriterium 'wegen'. Voor het VKA geldt dat er geen turbine nabij de N33 staat. Om die reden is op voorhand uit te sluiten dat er een significante risicotoevoeging voor gevaarlijk transport optreedt door de realisatie van het VKA.

*Risicovolle installaties*

Net als bij de alternatieven geldt ook voor het VKA dat er binnen de  $10^{-6}$  contour van de windturbines twee kleinschalige opslagtanks voor propaan aanwezig zijn. Binnen de risicoafstanden liggen echter geen kwetsbare objecten van derden, waardoor er geen sprake is van de mogelijkheid tot significante risicotoevoegingen door de plaatsing van windturbines. Om die reden scoort het VKA licht negatief.

**16.3.8 Elektriciteitsopbrengst**

Voor het VKA is de elektriciteitsopbrengst berekend. In onderstaande tabel is de bruto energieopbrengst weergegeven, zonder mitigerende maatregelen. Met de geproduceerde elektriciteit is de CO<sub>2</sub>-emissiereductie en de reductie van NO<sub>x</sub>, en SO<sub>2</sub> berekend (in ton per jaar).



Tabel 16.28 Beoordeling VKA (zonder uitvoering van mitigerende maatregelen)<sup>59</sup>

Alternatief	Opgesteld vermogen in MW	Bruto Energie-opbrengst in MWh/jaar zonder maatregelen	Vergelijkbaar met het jaarlijks elektriciteitsverbruik van dit aantal huishoudens	CO <sub>2</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	SO <sub>2</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	NO <sub>x</sub> -emissie-reductie in ton per jaar
Alternatief 1	58,8	302.400	86.420	188.345	51,1	153,3
Alternatief 2	63,0	281.300	80.375	175.195	47,5	142,6
Alternatief 3	54,0	247.100	70.586	153.866	41,8	125,3
VKA	84,0	432.400	123.552	267.326	73,1	219,3

Uit de tabel wordt duidelijk dat de bruto energieopbrengst aanzienlijk hoger is dan de energieopbrengst van de drie alternatieven.

#### Wake-effecten

In onderstaande tabel zijn de verliezen als gevolg van wake-effecten van de turbines onderling en van bestaande turbines weergegeven. De wake-effecten van het VKA zijn lager dan bij alternatief 2 en 3 en vergelijkbaar met alternatief 1.

Tabel 16.29 Verliezen als gevolg van wake-effecten

Alternatief	Wake-effect door windpark Oostpolder	Wake-effect door bestaande windturbines
Alternatief 1	-4,9 %	-4,2 %
Alternatief 2	-5,1 %	-5,9 %
Alternatief 3	-8,2 %	-5,9 %
VKA	-6,7 %	-3,2 %

#### Mitigatie

In onderstaande tabel zijn de verliezen door het toepassen van de mitigerende maatregelen voor geluid en slagschaduw opgenomen.

Tabel 16.30 Verliezen als gevolg van mitigerende maatregelen

Alternatief	Geluid	Slagschaduw
Alternatief 1	-2,4 %	-0,3 %
Alternatief 2	0 %	-0,3 %
Alternatief 3	-9,1%	-0,2 %
VKA	-2,2 %	-0,3 %

<sup>59</sup> Om van de elektriciteitsopbrengst in MWh/jaar naar de CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>-en SO<sub>2</sub>-reductie te komen wordt de volgende rekensom gemaakt: (aantal kWh/jaar x 3600/0,427)/1.000.000 = aantal TJ/jaar. Vervolgens kan de reductie van CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub> berekend worden door de uitkomst te vermenigvuldigen met respectievelijk 73,7; 0,06 en 0,02. De genoemde 0,427 is het gemiddelde rendement van een elektriciteitscentrale.

### Beoordeling

In onderstaande tabel is de score voor de elektriciteitsopbrengst van het VKA weergegeven. Hierbij zijn de verliezen door wake-effecten en de mitigatie voor geluid en slagschaduw meegenomen.

Tabel 16.31 Beoordeling alternatieven t.a.v. energieopbrengst en vermeden emissies

Alternatief	Energie-opbrengst in MWh/jaar met maatregelen	CO <sub>2</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	SO <sub>2</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	NO <sub>x</sub> -emissie-reductie in ton per jaar
Alternatief 1	++	++	++	++
Alternatief 2	+	+	+	+
Alternatief 3	+	+	+	+
VKA	++	++	++	++

### 16.3.9 Ruimtegebruik

Voor het thema Ruimtegebruik geldt dat het VKA dezelfde beoordeling kent als de alternatieven. Dit is weergegeven in Tabel 16.32.

#### *Straalpaden*

Voor het VKA geldt dat er vier turbines binnen de tweede fresnelzone van een straalpad liggen. Er liggen geen turbines binnen 6 meter van een straalpad. De beoordeling is daardoor licht negatief (-).

#### *Radar*

Voor radar geldt dat het VKA door TNO is getoetst op het effect op de defensieradar. Voor het VKA geldt dat er geen overschrijding van de norm optreedt en de dekkingsgraad ruim boven de 90% blijft.

Tabel 16.32 Samenvatting beoordeling ruimtegebruik

	Alternatief			
	1	2	3	VKA
Beoordeling gebruik	0	0	0	0
Beoordeling straalpaden	-	-	-	-
Beoordeling vliegverkeer	0	0	0	0
Beoordeling radar	0	0	0	0

### Mitigatie

#### *Straalpaden*

Met betrekking tot straalpaden blijkt uit ervaring bij eerdere windprojecten dat er mogelijkheden zijn om eventuele verstoring van straalpaden door windturbines te voorkomen door toevoeging

van extra apparatuur ten behoeve van de versterking of verplaatsing van straalpaden. Een mogelijke mitigatie is het plaatsen van een extra zender op de turbine die een storing veroorzaakt.

### 16.3.10 Conclusie

Milieueffecten van het VKA komen in grote mate overeen met de voor de alternatieven beschreven effecten. Voor veel aspecten zijn de gevolgen van de alternatieven niet onderscheidend. Tabel 16.33 geeft een overzicht van de beoordeling van de milieugevolgen van het VKA zoals beschreven in dit hoofdstuk en van alternatieven 1 t/m 3. De onderscheidende alternatieven staan (nogmaals) in Tabel 16.34. De referentiesituatie vormt de basis voor de vergelijking van de alternatieven, daarom scoort de referentiesituatie op alle milieuaspecten een '0' (neutraal; niet opgenomen in de tabel).

Tabel 16.33 Samenvatting effectbeoordeling alternatieven 1 t/m 3 en het VKA

Milieuaspect	Criteria	1	2	3	VKA
Geluid*	Aantal geluidgevoelige objecten binnen de $L_{den}$ 47 dB en tussen de $L_{den}$ 47 dB en $L_{den}$ 42 dB contour	-	-	--	--
	Aantal gehinderden	-	-	-	-
	Cumulatie van geluid	-	-	-	-
	Stiltegebied	0	0	0	0
Slagschaduw	Het aantal woningen binnen drie Slagschaduwduurcontouren (0, 6 en 15 uur)	--	--	--	--
Natuur	Beschermde gebieden – NNN	0	0	0	0
	Beschermde gebieden – N2000	-	-	-	-
	Beschermde soorten – vleermuizen	-	-	-	-
	Beschermde soorten – vogels	-	-	-	-
	Beschermde soorten – overig	0	0	0	0
Landschap	Aansluiting op de landschappelijke structuur	0	0	0	0
	Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfst. opstelling)	+	0	-	0
	Interferentie met andere windparken of hoge elementen	0	-	-	-
	Invloed op visuele rust, zichtbaarheid en openheid	-	-	-	-
Cultuurhistorie en archeologie	Effect op archeologische waarden	-	-	-	-
	Effecten op cultuurhistorie	0	0	0	0
Water	Grondwater	0	0	0	0
	Oppervlaktewater	0	-	0	0
	Hemelwaterafvoer (inclusief compensatie verhard oppervlak)	-	-	-	-
Bodem	Bodemkwaliteit	0	0	0	0
Veiligheid	Bebouwing	0	0	0	0

Milieuaspect	Criteria	1	2	3	VKA
	Wegen (1)	-	-	-	0
	Waterwegen	0	0	0	0
	Spoorwegen	0	0	0	0
	Inrichtingen en risicovolle installaties (2)	-	-	-	-
	Buisleidingen	0	0	0	0
	Dijlichamen en waterkeringen	0	0	0	0
	Hoogspanning	0	0	0	0
Energieopbrengst en vermeden emissies	Energieopbrengst in MWh/jaar met maatregelen	++	+	+	++
	CO <sub>2</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	++	+	+	++
	SO <sub>2</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	++	+	+	++
	NO <sub>x</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	++	+	+	++
Ruimtegebruik	Gebruik	0	0	0	0
	Straalpaden	-	-	-	-
	Vliegverkeer	0	0	0	0
	Radar	0	0	0	0

\* voor geluid is uitgegaan van de situatie waarbij aan de wettelijke norm is voldaan

Tabel 16.34 Onderscheidende milieuaspecten effectbeoordeling alternatieven 1 t/m 3 en het VKA

Milieuaspect	Criteria	1	2	3	VKA
Geluid	Aantal geluidgevoelige objecten binnen de L <sub>den</sub> 47 dB en tussen de L <sub>den</sub> 47 dB en L <sub>den</sub> 42 dB contour	-	-	--	--
Landschap	Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfst. opstelling)	+	0	-	0
	Interferentie met andere windparken of hoge elementen	0	-	-	-
Veiligheid	Wegen (1)	-	-	-	0
Energieopbrengst en vermeden emissies	Energieopbrengst in MWh/jaar met maatregelen	++	+	+	++
	CO <sub>2</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	++	+	+	++
	SO <sub>2</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	++	+	+	++
	NO <sub>x</sub> -emissie-reductie in ton per jaar	++	+	+	++

De effectbeoordeling laat zien dat het VKA uitvoerbaar is binnen wet- en regelgeving, er zijn geen onoverkomelijke milieuknelpunten gesignaleerd. Voor geluid en slagschaduw wordt met mitigerende maatregelen aan de norm voldaan. Ook voor natuur geldt dat het VKA, afzonderlijk en in cumulatie met andere relevante plannen, geen (significant) negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden veroorzaakt. Om negatieve effecten op in het kader van de soortbescherming (Wet natuurbescherming) beschermde soorten te voorkomen moet:

- Verstoring van broedende vogels voorkomen worden;
- Aanvaringslachtoffers onder vleermuizen beperkt worden met een stilstandvoorziening.

Voor archeologie zal voor één positie nader onderzoek moeten worden verricht naar de actuele aanwezigheid van eventuele archeologische waarden. Deze onderzoeksplicht is op moment van schrijven nog niet vervuld.<sup>60</sup> Als blijkt dat sprake is van archeologische resten op de locatie zal door een deskundig archeoloog worden bepaald of de resten behoudenswaardig zijn. Indien dit het geval is, zullen de resten zorgvuldig en onder archeologische begeleiding worden verwijderd. De resultaten van het onderzoek op de locatie en het plan voor eventuele verwijdering worden ter goedkeuring voorgelegd aan het bevoegd gezag.

Overall scoort alternatief 1 op alle landschappelijke beoordelingscriteria en op de drie onderscheiden schaalniveaus het minst negatief. Maar de verschillen met het VKA zijn zeer gering en komen niet altijd tot uiting in de scores. Het VKA scoort min of meer gelijk aan alternatief 2, maar scoort beter waar het gaat om de herkenbaarheid van de opstelling. Ook op de criteria met betrekking tot de elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies scoort het VKA positief.

### Relatieve beoordeling

Ook voor het VKA zijn de effecten uitgedrukt per eenheid opgewekte elektriciteit (zie Tabel 16.35). Waar voor de alternatieven 1 t/m 3 er uit de relatieve beoordeling geen evident 'beste' alternatief naar voren kwam, is het beeld voor het VKA anders. De relatieve beoordeling laat duidelijk zien dat, met uitzondering van de toename van verhard oppervlak, het VKA de laagste milieueffecten per GWh elektriciteit oplevert.

Tabel 16.35 Effecten per GWh

Alternatief		1	2	3	VKA
Elektriciteitsopbrengst in MWh/jaar, zonder maatregelen		302.400	281.300	247.100	432.400
Elektriciteitsopbrengst in GWh zonder maatregelen		302,4	281,3	247,1	432,4
Aantal geluidgevoelige objecten binnen twee geluidniveaucontouren	37-42 dB	11	13	12	10
	42-47 dB	79	73	47	54
Aantal geluidgevoelige objecten binnen twee geluidniveaucontouren per GWh	37-42 dB	0,04	0,05	0,05	0,02
	42-47 dB	0,26	0,26	0,19	0,12
Aantal woningen van derden boven de wettelijke geluidnorm. ( $L_{den} = 47$ dB)		71	75	102	96
Aantal woningen van derden boven de wettelijke geluidnorm per GWh ( $L_{den} = 47$ dB)		0,23	0,27	0,41	0,22
Maximaal verwacht aantal gehinderden (inclusief gehinderden referentie)		66	65	69	67
Maximaal verwacht aantal gehinderden per GWh		0,22	0,23	0,28	0,15
Aantal woningen in slagschaduwduurcontour	0 uur	126	123	122	125
	6 uur	100	91	96	106

<sup>60</sup> Om die reden wordt het bevoegd gezag verzocht in de omgevingsvergunning een voorschrift op te nemen die stelt dat archeologisch onderzoek wordt uitgevoerd voorafgaand aan de aanvang van de bouwwerkzaamheden.

Alternatief		1	2	3	VKA
	15 uur	41	25	28	39
Aantal woningen in slagschaduwduurcontour per GWh	0 uur	0,42	0,44	0,49	0,29
	6 uur	0,33	0,32	0,39	0,25
	15 uur	0,14	0,09	0,11	0,09
Aantal vogelslachtoffers		543	451	591	602
Aantal vogelslachtoffers per GWh		1,67	1,60	2,39	1,39
Aantal vleermuisslachtoffers		70	75	115	100 (55*)
Aantal vleermuisslachtoffers per GWh		0,23	0,27	0,47	0,23 (0,13*)
Toename verharding in m <sup>2</sup>		66.920	71.700	41.745	95.600
Toename verharding in m <sup>2</sup> per GWh		221,30	254,89	168,94	221,09

\*op basis van een gecorrigeerd aantal windturbines (20 van het VKA min de 9 windturbines die worden afgebroken)

### Conclusie

Het doel van het initiatief is een windpark te realiseren in de Oostpolder op basis van een optimale benutting van het gebied teneinde een zo groot mogelijke bijdrage te leveren aan de provinciale taakstelling van 855,5 MW, met als voorwaarden dat:

- de milieueffecten op de omgeving aanvaardbaar zijn, ook in samenhang met andere windparken en ontwikkelingen;
- het windpark financieel uitvoerbaar is;
- toepassing van windturbines met een vermogen van minimaal circa 2 MW.

Het VKA bestaat uit 20 windturbines van ca 4 MW. Het VKA is, ook in cumulatie met andere windparken, uitvoerbaar binnen wet- en regelgeving. En het VKA komt tegemoet aan de wensen van de initiatiefnemers en de provincie. Mede door de toepassing van grotere windturbines is het windpark financieel uitvoerbaar. Ook de beide gemeenten kunnen zich in dit alternatief vinden. Daarom is er gezamenlijke voor dit VKA gekozen.

### Grensoverschrijdende effecten

Bij de beoordeling van Windpark Oostpolder is nadrukkelijk rekening gehouden met mogelijke grensoverschrijdende effecten. Op respectievelijk ca. 3 en 6 km afstand ten oosten van het plangebied liggen de Duitse natuurgebieden Hund und Paapsand, Nationalpark Niedersächsischen Wattenmeer en Unterems und Außenems. Het MER concludeert over deze gebieden dat (significant) negatieve effecten op de instandhoudings-doelstellingen van relevante soorten in deze gebieden kunnen worden uitgesloten.

Het vaste land van Duitsland ligt op ongeveer 10 kilometer afstand tot de dichtstbijzijnde windturbine van windpark Oostpolder. Andere milieueffecten, zoals geluid of slagschaduw, zijn met deze afstand niet te verwachten. Ook visuele hinder zal tot een minimum beperkt blijven, omdat windpark Oostpolder vanuit het Oosten gezien achter bestaande of toekomstige windparken ligt.

Het windpark Oostpolder heeft, uitgezonderd de zichtbaarheid op grote afstand én achter reeds bestaande turbines, geen milieueffecten op Duitsland optreden.

## 16.4 Aanvulling VKA

### 16.4.1 Inleiding

Na afronding van de beoordeling van het VKA kwam naar voren dat het mogelijk wenselijk is dat één van de turbines aan de oostzijde van de N33 (onderdeel van windpark zuidoost) naar de andere zijde wordt verplaatst van de weg, naar het plangebied van Oostpolder. Hierbij geldt dat deze turbine alleen wordt gerealiseerd als de initiatiefnemers gezamenlijk besluiten de turbinepositie niet aan de oost- maar aan de westzijde van de N33 te realiseren. Er zal slechts één van de twee posities worden gerealiseerd. De optie om deze turbine aan de westzijde te plaatsen wordt meegenomen in onderhavig MER door middel van een kwalitatieve beschrijving van de eventuele aanvullende effecten t.o.v. het VKA uit hoofdstuk 16 van dit MER. De extra turbine is in de figuur hieronder weergegeven. De overige turbines van het VKA wijzigen niet. Het VKA inclusief de extra turbine wordt vanaf hier VKA 2+ genoemd.

Figuur 16.3 Opstelling VKA 2+



Bron: Pondera Consult

### 16.4.2 Geluid

#### Effecten

In dit hoofdstuk kwam al naar voren dat het VKA voor geluid op een aantal toetspunten een lichte overschrijding van de norm plaatsvindt. Met beperkte mitigerende maatregelen kan het VKA op alle toetspunten aan de geluidsnorm voldoen. Het toevoegen van turbine 21 zal, gezien de relatief grote afstand nauwelijks van invloed zijn op de geluidsbelasting ter hoogte van de gevel van woningen van derden. De turbines die op een kleinere afstand van deze woningen staan, zijn met name bepalend voor de mate van geluidsbelasting. Mocht de geluidsbelasting



toch toenemen met het toevoegen van turbine 21, kan met extra mitigerende maatregelen aan de norm worden voldaan. De verwachting is echter dat dit niet aan de orde zal zijn.

#### **Aantal gehinderden**

Omdat de geluidsbelasting ter hoogte van woningen van derden niet veel anders zal zijn dan bij het VKA, zal ook het aantal gehinderden binnen de contouren door het toevoegen van turbine 21 niet toenemen.

#### **Cumulatie met nabij gelegen windparken**

Voor het VKA is de cumulatieve geluidsbelasting met andere windturbines weergegeven (zie paragraaf 16.3.1). De windturbines van windpark Eemshaven Zuidoost zijn meegenomen bij het bepalen van de cumulatieve geluidsbelasting. Aangezien de voorwaarde voor het realiseren van windturbine 21 van het VKA 2+ is, dat de meest noordelijke turbine van windpark Zuidoost niet wordt gerealiseerd (en vice versa), zal de toevoeging van turbine 21 (en daarmee dus het afvallen van de meest noordelijke turbine van windpark ZO) niet tot een wezenlijk andere gecumuleerde geluidsbelasting leiden.

#### **Cumulatie met nabij andere geluidsbronnen**

Ook voor cumulatie met andere geluidsbronnen geldt dat de toevoeging van turbine 21 niet zal leiden tot andere conclusies dan bij het VKA. Ten opzichte van de referentiesituatie zal er geen verslechtering optreden.

#### **Stiltegebied**

Net als bij het VKA zal de  $L_{den} = 47\text{dB}$  contour van VKA 2+ niet tot buiten het Eemshaven-gebied reiken. Het toevoegen van turbine 21 zal dan ook geen gevolgen hebben voor het stiltegebied de Waddenzee.

### **16.4.3 Slagschaduw**

#### **Duur slagschaduw**

De resultaten laten zien dat het VKA ten opzichte van de referentiesituatie op sommige punten een kortere duur van slagschaduw geeft, terwijl op andere punten de duur van slagschaduw toeneemt. Dat zal met toevoeging van turbine 21 niet anders zijn. Met mitigerende maatregelen kan aan de norm voor slagschaduw hinder worden voldaan.

#### **Cumulatie met nabij gelegen windturbines**

Ook in cumulatie met nabij gelegen windturbines zal de toevoeging van één windturbine niet leiden tot hogere hinderduur ter hoogte van woningen van derden.

#### **Aantal woningen**

De toevoeging van windturbine 21 zal geen andere slagschaduwcontour tot gevolg hebben. Om die reden zal de windturbine ook niet van invloed zijn op het aantal woningen binnen de slagschaduwcontouren.

### **16.4.4 Natuur**

#### **Natuurnetwerk Nederland**

Doordat er geen werkzaamheden worden uitgevoerd binnen het Natuurnetwerk Nederland en externe werking niet aan de orde is, veroorzaken de plannen geen negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het Natuurnetwerk Nederland.

### Natura 2000-gebieden

Windpark Oostpolder leidt niet tot oppervlakteverlies van Natura 2000-gebieden of tot gevolgen voor Natura 2000-gebied de Waddenzee waar het gaat om fysieke gevolgen zoals verzoeting, verzilting, verdroging, vernatting, verandering van de stromingssnelheid etc. Het windpark veroorzaakt tijdens de operationele fase geen uitstoot van vervuulende of vermestende stoffen. De ontwikkeling van een windpark leidt niet tot een duidelijke verhoging van de verlichtingssterkte in Natura 2000-gebied de Waddenzee.

#### *Natura 2000-soorten – vleermuizen*

Net als bij het VKA kunnen (significant) negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van meervleermuis in het Duitse Natura 2000-gebied Unterems und Außenems op voorhand worden uitgesloten.

#### *Natura 2000-soorten - vogels*

##### *Aanvaringsslachtoffers*

De aantallen slachtoffers onder kwalificerende soorten liggen voor het VKA 2+ in dezelfde ordegrootte als bij het VKA. De wilde eend is van deze soorten het meest frequente slachtoffer. De verwachte aantallen slachtoffers voor het VKA onder de overige kwalificerende soorten zijn laag. Buiten de fuut, de grutto, de aalscholver en de krakeend, blijven alle soorten onder de 1% norm. Significant negatieve effecten voor deze soorten zijn, net zoals voor het VKA uit te sluiten (voor de motivering zie ook paragraaf 8.3.2. en de Passende beoordeling).

#### *Verstoring*

Er is voor het VKA 2+, overeenkomstig het VKA, geen sprake van verstoring van broedvogels en / of niet –broedvogels (zie ook paragraaf 8.3.2. van dit MER).

### Soortenbescherming

Effecten op beschermde soorten zijn beschreven in paragraaf 8.3.3. van dit MER. Voor het VKA 2+ worden beperkt meer aanvaringsslachtoffers verwacht, maar dit leidt niet tot andere effecten dan voor de drie alternatieven en het VKA.

Voor vleermuizen is een schatting van het aantal aanvaringsslachtoffers voor het VKA 2+ gemaakt. De aantallen liggen in de ordegrootte van het VKA. Het is duidelijk dat voor ruige en gewone dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger het aantal slachtoffers in Windpark Oostpolder (vele malen) lager ligt dan de 1%-norm voor de betreffende soorten. Voor deze vleermuissoorten komt hun gunstige staat van instandhouding niet in gevaar.

Net als bij het VKA geldt voor de tweekleurige vleermuis dat als er slachtoffers onder de lokale vleermuizen gaan vallen, het niet uitgesloten is dat dit een negatief effect op de populatiegrootte zal hebben en dat daarmee de gunstige staat van instandhouding van de tweekleurige vleermuis in gevaar komt. Met een stilstandvoorziening kan het aantal aanvaringsslachtoffers met 80 – 90 % beperkt worden (zie ook onder mitigerende maatregelen).

### Cumulatie

Het toevoegen van windturbine 21 heeft een beperkt hoger aantal slachtoffers in cumulatie, maar leidt niet tot andere conclusies ten opzichte van het VKA.

### Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen voor het VKA 2+ zijn dezelfde mogelijkheden als voor het VKA en de drie alternatieven, hiervoor wordt verwezen naar hoofdstuk 8.6.

Het aantal aanvaringslachtoffers onder vleermuizen kan met een stilstandvoorziening met 80-90% gereduceerd worden. Op soortniveau gaat het dan om lage aantallen slachtoffers. Door middel van monitoring in de praktijk kan een stilstandvoorziening worden geoptimaliseerd en eventueel beperkt.

De aantallen slachtoffers liggen bij een stilstandvoorziening, bij 80-90% reductie van de slachtofferaantallen, alleen voor tweekleurige vleermuis iets boven 1% van de natuurlijke mortaliteit. Voor wat betreft de overige soorten zal bij een stilstandvoorziening zeker geen sprake zijn van negatieve effecten op de staat van instandhouding.

De additionele sterfte van Tweekleurige vleermuis ligt (met een stilstandvoorziening) weinig boven de 1% van de natuurlijke mortaliteit van 0,3 slachtoffers per jaar. Het is echter zeer onwaarschijnlijk dat de aanvaringslachtoffers onder tweekleurige vleermuis altijd betrekking hebben op dieren uit de landelijke populatie en niet op trekkende dieren. De verwachte turbineslachtoffers zullen geen meetbaar effect hebben op de populatieomvang van deze soort in Nederland. Derhalve zijn bij het nemen van deze mitigerende maatregelen significant negatieve effecten uit te sluiten.

### Samenvatting en conclusie

Het VKA 2+ is niet onderscheidend van het VKA. Ook voor het VKA2+ geldt dat het Windpark Oostpolder, afzonderlijk en in cumulatie met andere relevante plannen, geen (significant) negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden veroorzaakt.

Om negatieve effecten op in het kader van de soortbescherming (Wet natuurbescherming) beschermde soorten te voorkomen moet:

- Verstoring van broedende vogels voorkomen worden;
- Aanvaringslachtoffers onder vleermuizen beperkt worden met een stilstandvoorziening.

## 16.4.5 Landschap

### Effect op het hoogste schaalniveau

#### *Aansluiting op de landschappelijke structuur*

Op dit schaalniveau is het windpark nauwelijks waarneembaar, waardoor ook de aansluiting bij landschappelijke structuren nauwelijks herkenbaar zal zijn. Door de toevoeging van windturbine 21 zal daar geen verandering in optreden, te meer omdat de turbine vanaf de meeste standpunten achter andere turbines uit het windpark staat. Om die reden scoort het VKA2+, net als het VKA op dit criterium neutraal (0).

#### *Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfstandige opstelling)*

Ook hier geldt dat het VKA op dit schaalniveau niet (duidelijk) herkenbaar zal zijn als zelfstandige, eenduidig vormgegeven opstelling (= een negatief effect). Vanaf grote zichtafstanden zal een deel van het windpark naar verwachting niet waarneembaar zijn. Dit zal

voor de locatie van de extra turbine ook veelal het geval zijn. Net als het VKA, scoort het VKA2+ om die reden negatief (--).

#### *Interferentie met andere windparken of hoge elementen*

Net als voor het VKA zal de mate van interferentie door de grote zichtafstanden zeer gering zijn. Het toevoegen van turbine 21 zal daarop niet van invloed zijn. Net als het VKA wordt het VKA2+ om die reden licht negatief tot neutraal beoordeeld (0/-).

#### *Invloed op (visuele)rust, zichtbaarheid (inclusief verlichting) en openheid*

Afhankelijk van het ingenomen standpunt zijn de windturbines (gedeeltelijk) zichtbaar, hun effect op rust en openheid is op dit schaalniveau verwaarloosbaar. Dat is ook het geval met windturbine 21 erbij. Net als het VKA wordt VKA2+ voor dit criterium op dit schaalniveau als licht negatief tot neutraal (0/-) beoordeeld.

### **Effect op het middelste schaalniveau**

#### *Aansluiting op de landschappelijke structuur*

Doordat op dit schaalniveau Windpark Oostpolder beter waarneembaar is, wordt ook de samenhang met de landschappelijke structuur beter waarneembaar, maar dit is slechts een zeer bescheiden effect. De toevoeging van windturbine 21 heeft daar nauwelijks effect op. Voor het VKA2+ wordt op dit schaalniveau op dit criterium opnieuw neutraal (0) gescoord.

#### *Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfstandige opstelling)*

Op dit schaalniveau worden de verschillen in de herkenbaarheid tussen de alternatieven waarneembaar. Het voorkeursalternatief is door de dubbele rij grote turbines als zelfstandige opstelling herkenbaar (een positief effect). Door het toevoegen van windturbine 21 wordt de meest noordelijke rij windturbines meer in lijn gebracht met de zuidelijkste lijn (even lang). Net als bij het VKA wordt het VKA2+ als positief beoordeeld (++).

#### *Interferentie met andere windparken of hoge elementen*

Op dit schaalniveau ontstaan er ten aanzien van interferentie herkenbare verschillen. Met name aan de westzijde van Windpark Oostpolder zijn deze duidelijk te zien. Het VKA 2+ is licht negatief tot neutraal beoordeeld (-/0), de verschillen met het VKA is zeer gering.

#### *Invloed op (visuele)rust, zichtbaarheid (inclusief verlichting) en openheid*

Ten opzichte van het VKA is de toevoeging van windturbine 21 nauwelijks van invloed op de beoordeling. Ten opzichte van de alternatieven scoort het VKA licht negatiever, aangezien de opstelling het meest zichtbaar is en van invloed is op de openheid. Het toevoegen van turbine 21 is nauwelijks van invloed op de zichtbaarheid en openheid, vanwege de turbine van Zuidoost die niet gebouwd wordt, bij realisatie van turbine 21.

### **Effect op het laagste schaalniveau**

#### *Aansluiting op de landschappelijke structuur*

De samenhang met de landschappelijke structuur wordt op het laagste schaalniveau beter waarneembaar dan op de hogere schaalniveaus. De alternatieven benadrukken de lengterichting van de polder en de randen van het plangebied. Met het vervolmaken van de noordelijke lijn benadrukt dit nog extra. De effecten zijn voor zowel het VKA als de VKA2+ beoordeeld als positief (+).

*Herkenbaarheid van de opstelling (als zelfstandige opstelling)*

Op dit schaalniveau is het VKA 2+, vanwege grote afwijkende turbines als zelfstandige, eenduidig vormgegeven opstelling te herkennen (positief effect). Daar doet het toevoegen van windturbine 21 geen afbreuk aan. Om die reden scoort het VKA2+, net als het VKA, positief (++).

*Interferentie met andere windparken of hoge elementen*

Er treedt een lichte vorm van interferentie op tussen het windpark en omliggende hoge elementen/windturbines. Net als het VKA wordt het VKA2+ als negatief beoordeeld (-).

*Involed op (visuele)rust, zichtbaarheid (inclusief verlichting) en openheid*

Op dit schaalniveau heeft het VKA2+ een duidelijke impact op rust, zichtbaarheid en openheid. Voor VKA2+ is het totale effect voor dit criterium op dit schaalniveau beoordeeld als negatief (--).

**16.4.6 Cultuurhistorie en archeologie**

Net als bij het VKA en de drie alternatieven is er mogelijk sprake van een effect op archeologie, dit is als licht negatief (-) beoordeeld. Er is geen effect op cultuurhistorie, de score is om die reden neutraal (0).

**16.4.7 Waterhuishouding en bodem****Waterhuishouding**

Door het toevoegen van windturbine 21 treedt er geen andere beoordeling van het VKA 2+ op. De toename van het verhard oppervlak zal beperkt groter zijn, maar dat leidt niet tot een andere beoordeling. De score blijft negatief (--).

**Bodem**

De bodemkwaliteit van het gebied is niet onderscheidend, er zijn geen bekende verontreinigingen in het gebied. Voor het VKA 2+ is het effect als 'neutraal' (0) beoordeeld. De toevoeging met windturbine 21 heeft geen andere beoordeling tot gevolg.

**16.4.8 Veiligheid**

Ook voor het toevoegen van turbine 21 geldt dat rekening is gehouden met de toetsafstanden uit het Handboek Risicozonering. Dit betekent dat de windturbine buiten de toetsafstand van de hoogspanningsverbinding en de N46 staat en daardoor geen veiligheidseffect optreedt.. Ook voor gevaarlijk transport geldt dat er geen significant aanvullend risico ontstaat met de realisatie van windturbine 21 (zie ook bijlage 8).

Net als bij de alternatieven geldt ook voor het VKA 2+ dat er binnen de  $10^{-6}$  contour van de windturbines kleinschalige opslagtanks voor propaan aanwezig zijn. Binnen de risicoafstanden liggen echter geen kwetsbare objecten van derden, waardoor er geen sprake is van de mogelijkheid tot significante risicotoevoegingen door de plaatsing van windturbines. Om die reden scoort het VKA 2+ licht negatief (net als het VKA).

**16.4.9 Elektriciteitsopbrengst**

Het VKA heeft ten opzichte van de drie alternatieven een aanzienlijk hogere energieopbrengst. Met het toevoegen van turbine 21 zal de energieopbrengst toenemen. Dit geldt ook voor de

emissiereductie van CO<sub>2</sub> en de reductie van NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub>. Zonder rekening te houden met park-effect en mitigerende maatregelen kan worden gesteld dat met het toevoegen van één windturbine ongeveer 21.620 MWh/jaar (bruto)<sup>61</sup> aan extra duurzame energie oplevert.

Aangezien bij de opbrengstberekeringen voor het VKA de windturbines van windpark Zuidoost zijn meegenomen, zal het wake-effect waarschijnlijk niet veel verschillen van het VKA. De score voor het thema elektriciteitsopbrengst blijft daarmee positief (++)

#### 16.4.10 Ruimtegebruik

##### Landbouw, bos, bedrijventerreinen

Ook voor de windturbine 21 geldt dat deze op agrarische gronden staat. Het ruimtegebruik is goed verenigbaar met andere vormen van huidig ruimtegebruik in het plangebied. Wel zorgt de realisatie van funderingen, wegen en opstelplaatsen voor een beperking van de hoeveelheid aanwezige landbouwgrond. Buiten de verharde infrastructuur en de masten van de windturbines kan het gebied blijvend worden gebruikt voor landbouw en wordt de huidige gebruiksfunctie van de ruimte slechts minimaal beïnvloed.

##### Straalpaden

Voor het VKA2+ geldt dat er vier turbines binnen de tweede fresnelzone van een straalpad liggen. Er liggen geen turbines binnen 6 meter van een straalpad. De beoordeling is daardoor licht negatief (-).

##### Vliegverkeer

Voor het plangebied geldt dat er geen laagvliegroutes of vliegfunnels in de nabijheid aanwezig zijn, waardoor een effect op de luchtvaart niet aan de orde is.

##### Radar

Voor radar geldt dat het VKA door TNO is getoetst op het effect op de defensieradar. Voor het VKA geldt dat er geen overschrijding van de norm optreedt en de dekkingsgraad ruim boven de 90% blijft. De toevoeging van 1 windturbine (die overigens buiten het toetsvlak ligt), zal niet zorgen voor een dekkingsgraad lager dan 90%.

#### 16.4.11 Conclusie

De effectbeoordeling laat zien dat er voor het VKA 2+, ten opzichte van het VKA (hoofdstuk 16) geen andere beoordeling optreedt. Het VKA 2+ is uitvoerbaar binnen wet- en regelgeving, er zijn geen onoverkomelijke milieuknelpunten gesignaleerd. Voor geluid en slagschaduw wordt met mitigerende maatregelen aan de norm voldaan. Ook voor natuur geldt dat het VKA 2+, afzonderlijk en in cumulatie met andere relevante plannen, geen (significant) negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden veroorzaakt. Om negatieve effecten op in het kader van de soortbescherming (Wet natuurbescherming) beschermde soorten te voorkomen moet:

- Verstoring van broedende vogels voorkomen worden;
- Aanvaringslachtoffers onder vleermuizen beperkt worden met een stilstandvoorziening.

<sup>61</sup> 432.400 MWh/jaar (bruto-energieopbrengst VKA2) / 20 (turbines) = 21.620 MWh/jaar

Ook voor het VKA 2+ geldt dat er, uitgezonderd de zichtbaarheid op grote afstand achter de reeds bestaande turbines, geen milieueffecten op Duitsland optreden.



## 17 LEEMTEN IN KENNIS EN MONITORING

### 17.1 Leemte in kennis

In deze paragraaf is aangegeven welke informatie bij het opstellen van het MER niet beschikbaar was en welke betekenis dit heeft voor de beschrijving van de milieueffecten. Het doel hiervan is om aan te geven in hoeverre ontbrekende of onvolledige informatie van invloed is op de voorspelling van milieugevolgen en op de hieruit gemaakte keuzes:

- In algemene zin is ten aanzien van vleermuizen nog weinig bekend over de relatie met windturbines. Het is niet duidelijk hoe aantallen slachtoffers zich verhouden tot het werkelijke aantal langs trekkende exemplaren en tot dichtheden/populatieomvang.
- Voor de bepaling van effecten van windturbines op de bodem zijn exacte gegevens van windturbines, fundaties en grondgegevens benodigd die nog niet bekend zijn in dit stadium van het opstellen van het MER. Er is gewerkt met conservatieve aannames, zodat effecten op voorhand niet zijn onderschat. Op voorhand valt niet geheel uit te sluiten dat de plaatsing van windturbines belemmerd wordt door de grondeigenschappen. Dit zal in een later stadium, wanneer bekend is welk type windturbine wordt gekozen en aanvullend grondonderzoek is uitgevoerd, aangetoond dienen te worden. In elk geval kan opgemerkt worden dat windturbines geplaatst kunnen worden, door andere fundatietechnieken toe te passen, hetgeen wel tot een kostenverhoging leidt. Dit heeft geen invloed op de besluitvorming.

Bij het opstellen van dit MER is niet bekend welk type windturbines uiteindelijk geplaatst zullen worden.<sup>62</sup> Daarom is bij de effectbepaling uitgegaan van klassen van windturbines die onderscheidend zijn en over het algemeen worstcase, of in vergelijking met turbines uit dezelfde klasse boven gemiddelde effecten geven. De milieueffecten van de later te kiezen windturbines vallen dan binnen de reikwijdte van dit MER, mits deze binnen de beschreven afmetingen passen. Omdat regelmatig nieuwe windturbines op de markt komen, met verschillende ashoogten, rotordiameters en vermogens, is het voorstelbaar dat er ook windturbines op de markt komen die wat afwijken van de uitgangspunten van de klassen in dit MER. Hierbij zal dan bij de vergunningaanvraag aangetoond dienen te worden in hoeverre de effecten passen binnen hetgeen in het MER is beschreven. Praktisch gezien zal dit niet of nauwelijks leiden tot andere effecten en kunnen conclusies in dit MER blijven gehandhaafd. Daar waar mogelijk zijn effecten voor het voorkeursalternatief namelijk worstcase ingeschat (zoals het hanteren van de windturbine met de grootste afmetingen in de klasse en het hoogste brongeluid). In de besluitvorming over het inpassingsplan en vergunningen zullen de uiteindelijk toegestane turbineposities verantwoord moeten zijn.

### 17.2 Evaluatie en monitoring

Het bevoegd gezag is op basis van artikel 7.39 van de Wet milieubeheer verplicht een evaluatieprogramma op te stellen. Bij het besluit over het voornemen moet zij bepalen hoe en op welk moment de effecten op het milieu zullen worden geëvalueerd. Een dergelijk programma heeft als doel om de voorspelde effecten te kunnen vergelijken met de daadwerkelijk optredende effecten. De opzet voor een evaluatieprogramma kan gebaseerd worden op de

<sup>62</sup>De uiteindelijke keuze voor een windturbintype wordt over het algemeen pas na vergunningverlening gemaakt.

geconstateerde leemten in kennis. Wanneer de daadwerkelijke effecten sterk afwijken van de voorspelde, kan het evaluatieprogramma voor het bevoegd gezag aanleiding geven om effecten te (laten) reduceren of ongedaan te maken. Het evaluatieprogramma zou de volgende onderdelen kunnen bevatten:

- Door middel van monitoring in de praktijk kan een stilstandvoorziening voor vleermuizen worden geoptimaliseerd en eventueel beperkt.
- Monitoring van geluid (jaargemiddelde conform de norm  $L_{den}=47$  dB).





