

**Samenvatting Milieueffectrapport Offshore Windturbinepark
Scheveningen Buiten**

INHOUDSOPGAVE SAMENVATTING

S-1	Aanleiding	II
S-1-1	Het waarom van dit initiatief	II
S-1-2	De voorgenomen activiteit (voorkeursvariant)	II
S-1-3	Doelstelling	III
S-1-4	Waarom een m.e.r.?	IV
S-2	Hoofdpunten voor de besluitvorming	V
S-2-1	M.e.r.-plichtige besluit: vergunning in het kader van Wbr	V
S-2-2	Andere besluiten	V
S-2-3	Termijn van de vergunning	VII
S-3	Beschouwde varianten en alternatieven	VIII
S-3-1	Nulalternatief	VIII
S-3-2	Motivering locatie	VIII
S-3-3	Efficiënt ruimtegebruik	IX
S-3-4	Oriëntatie windpark en inrichting	IX
S-3-5	Onderdelen windturbinepark en varianten	X
S-3-6	Meervoudig ruimtegebruik waar mogelijk	XIV
S-3-7	Economische waarde	XVI
S-3-8	Ruimtelijke waarde	XVII
S-3-9	Einde exploitatieperiode	XVII
S-4	Effecten	XVIII
S-4-1	Natuurwaarden gebied en situatie t.a.v. het gebruik	XVIII
S-4-2	Effecten die de ingreep kan hebben	XVIII
S-4-3	Overzicht effecten windturbinepark	XXII
S-4-4	Effecten varianten kabeltracé op zee	XXVI
S-4-5	Effecten varianten kabelaanlanding en duindoorkruising	XXVI
S-4-6	Cumulatie van effecten	XXVII
S-5	Beoordelen van effecten	XXVIII
S-5-1	Energieopbrengst en vermeden emissies	XXVIII
S-5-2	Vergelijking Absolute effecten	XXVIII
S-5-3	Vergelijking per eenheid energieopbrengst	XXX
S-5-4	Vergelijking per oppervlakte-eenheid	XXX
S-6	Mitigerende en compenserende maatregelen	XXXII
S-6-1	Beperking effect op vogels	XXXII
S-6-2	Beperking effect op vissen en zeezoogdieren	XXXIV
S-6-3	Beperking effecten scheepvaartveiligheid	XXXIV
S-6-4	Compensatie	XXXV
S-7	Meest milieuvriendelijke alternatief en Voorkeursalternatief	XXXVI
S-7-1	Meest milieuvriendelijk alternatief	XXXVI
S-7-2	Voorkeursalternatief	XXXVI
S-8	Leemten in kennis	XXXVII
S-8-1	Effecten op vogels	XXXVII
S-8-2	Effecten op onderwaterleven	XXXVIII

S-1 Aanleiding

S-1-1 Het waarom van dit initiatief

Evelop Netherlands BV heeft het voornemen een windturbinepark te realiseren en exploiteren op de locatie Scheveningen Buiten. De locatie beslaat 31 km² en ligt circa 30 km ten west-noord-westen van Scheveningen (zie Figuur S-1). De kortste afstand tot de kust bedraagt 28 km. In het westen en zuiden wordt de grens van het windturbinepark bepaald door scheepvaartroutes. In het oosten wordt het windturbinepark begrensd door respectievelijk pijpleidingen en een vaarroute. Het gebied ten noorden van de locatie is deels in gebruik als olie- en gaswinningsgebied en is deels defensiegebied.

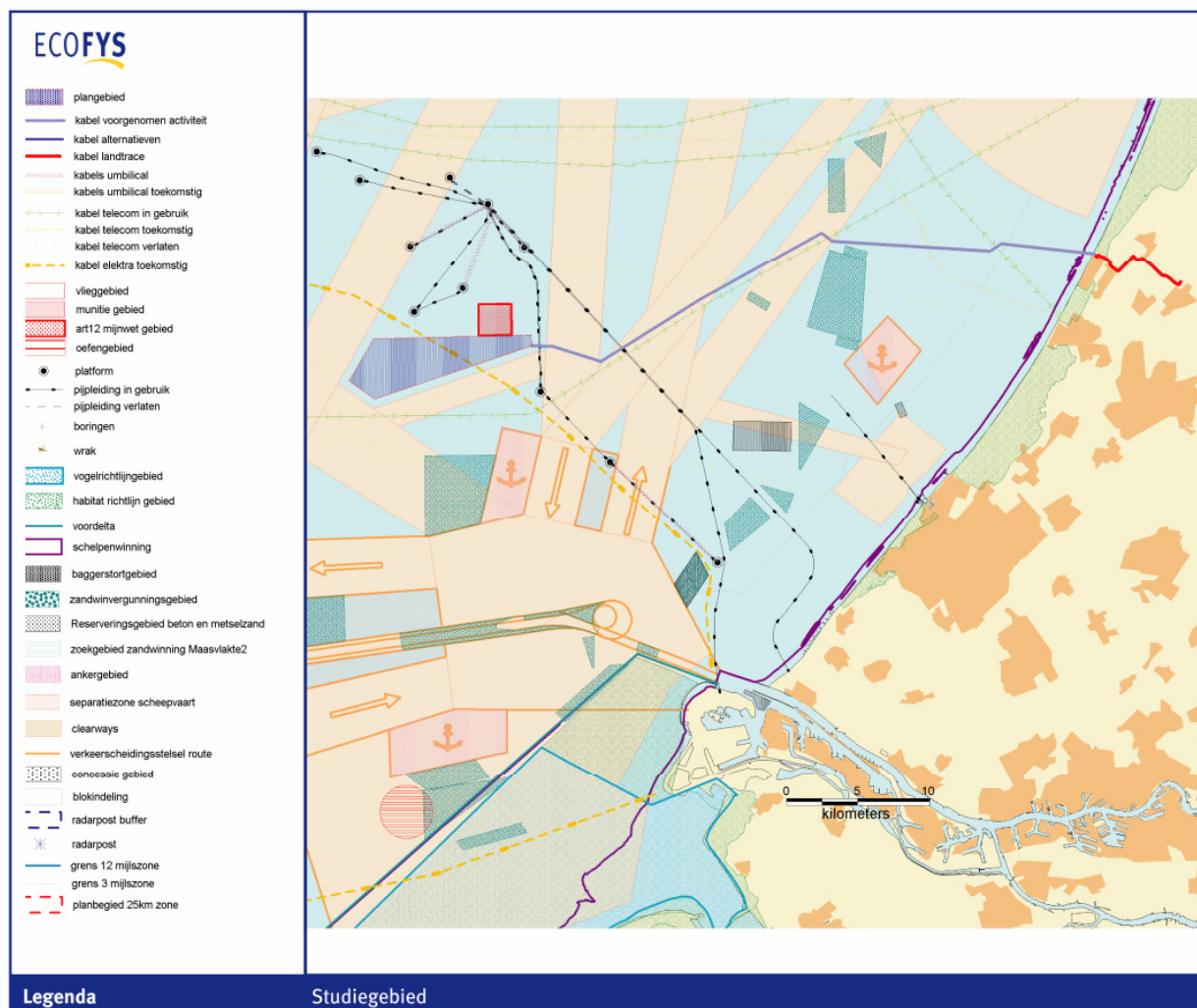
Met dit initiatief geeft Evelop Netherlands BV mede invulling aan het streven van de overheid om te besparen op het gebruik van fossiele brandstoffen en daarmee bij te dragen aan de reductie van de CO₂-uitstoot conform afspraken daarover in het Kyotoverdrag. Nederland heeft zich bij dit verdrag verplicht om in de periode 2008-2012 een reductie van emissie van broeikasgassen te bewerkstelligen van 6 % ten opzichte van 1990. Daarnaast heeft het kabinet Balkenende IV recent aangegeven te streven naar een aandeel van 20% duurzame energie in de Nederlandse energievoorziening in 2020.

In het kader van de duurzame energiedoelstelling heeft de overheid zich tot doel gesteld om in 2020 minstens 6000 MW aan energie op te wekken via windturbines op de Noordzee. Deze capaciteit is voldoende voor ongeveer 10 % van het huidige elektriciteitsverbruik. Tot op heden is vergunning verleend voor twee offshore windturbineparken met een gezamenlijk vermogen van 220 MW. Er bestaat daarom een behoefte aan de aanleg van nieuwe windturbineparken op zee die aan de doelstelling van de overheid kunnen bijdragen.

S-1-2 De voorgenoemde activiteit (voorkeursvariant)

De voorgenoemde activiteit (voorkeursvariant) bestaat uit een windturbinepark met 89 windturbines met een vermogen van 3,6 MW. De windturbines vallen hiermee in de klasse van windturbines van 3 tot 4 MW. De windturbines zijn geplaatst in een compacte opstelling (dichte variant), het vermogen van het windturbinepark bedraagt 320,4 MW. De windturbines zijn geplaatst op monopaal funderingen en met middenspanningskabels aangesloten op twee transformatorstations. De transformatorstations zijn elk met een hoogspanningskabel verbonden met het elektriciteitsnet op het land. De voorgenoemde aanlandingslocatie voor de zeekabels is Noordwijk aan Zee. Naast de voorgenoemde activiteit worden in het kader van deze MER twee varianten voor de inrichtingsplannen beschouwd.

In het figuur op de volgende pagina is de voorgenoemde activiteit (voorkeursvariant) opgenomen. Dit betreft de ligging van het windturbinepark op de Noordzee alsmede de ligging van het kabeltracé van het windturbinepark naar land (aanlanding bij Noordwijk).



Figuur S-1 Voorgenomen activiteit (3,6 MW-turbines en transformatorstations) voorkeursalternatief kabeltracé aanlanding bij Noordwijk

S-1-3 Doelstelling

De opbrengst van duurzame energie en de vermeden CO₂-emissies vormen de belangrijkste redenen waarom de overheid windenergie tot een speerpunt heeft gemaakt in haar milieu-, klimaat- en energiebeleid. Evelop Netherlands BV wil tegemoetkomen aan het streven van de overheid om energie op te wekken door middel van windturbines op de Noordzee en wil hiertoe een offshore windturbinepark ontwikkelen dat technisch en economisch haalbaar en aantrekkelijk is. Op basis hiervan zijn de volgende doelstellingen voor het project geformuleerd.

Hoofddoelstelling:

- De reductie van CO₂ door vergroten van het aandeel duurzame offshore windenergie in de elektriciteitsvoorziening.

Nevendoelstellingen:

- Een rendabele exploitatie van het offshore windturbinepark.
- Het beperken van de negatieve milieueffecten van offshore windenergie.

S-1-4 Waarom een m.e.r.?

Sinds 31 december 2004 zijn in het kader van de Wet beheer rijkswaterstaatwerken (Wbr) nieuwe beleidsregels van kracht voor windinstallaties op zee. Tegelijkertijd met het van kracht worden van de beleidsregels is de Exclusieve Economische Zone (EEZ) opengesteld voor vergunningaanvragen voor windturbineparken. In deze zone heeft Nederland soevereine rechten, onder andere voor het opwekken van windenergie. Genoemde beleidsregels geven aan hoe en onder welke voorwaarden een Wbr-vergunning voor windturbineparken op zee kan worden verkregen.

Omdat de oprichting van installaties in de EEZ belangrijke nadelige gevolgen kan hebben voor het milieu, is in de beleidsregels vastgelegd dat een MER deel moet uitmaken van de Wbr-vergunningaanvraag. Een MER is ook verplicht op grond van de Europese richtlijn betreffende milieueffectbeoordeling en de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn.

S-2 Hoofdpunten voor de besluitvorming

De te nemen besluiten om het windturbinepark Scheveningen Buiten te realiseren volgen uit het m.e.r.-plichtige besluit en de andere besluiten.

S-2-1 M.e.r.-plichtige besluit: vergunning in het kader van Wbr

Dit milieueffectrapport dient ter onderbouwing van het m.e.r.-plichtige besluit: de verlening van een vergunning in het kader van de Wet beheer rijkswaterstaatwerken (Wbr) door de Minister van Verkeer en Waterstaat. Deze vergunning is vereist voor de aanleg, het instandhouden, onderhouden en verwijderen van het Windturbinepark Scheveningen Buiten. Ook voor de aanleg en het instandhouden, onderhouden en verwijderen van de elektriciteitskabels en het offshore transformatorstation is een Wbr-vergunning vereist. Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (V&W) is coördinerend Ministerie voor Noordzee-aangelegenheden en de Minister is bevoegd gezag voor de Wbr-vergunningverlening.

De procedure voor de milieueffectrapportage en de vergunningverlening zijn aan elkaar gekoppeld. De belangrijkste stappen zijn:

1. Opstellen MER en vergunningaanvraag en indienen bij het bevoegd gezag.
2. Formele beoordeling door bevoegd gezag; advies van Commissie m.e.r. en wettelijke adviseurs; ter inzage legging en mogelijkheid tot het inbrengen van zienswijzen. Parallel wordt de ontwerpbeschikking opgesteld door het bevoegd gezag.
3. Bekendmaking ontwerpbesluit, ter inzage legging en inspraak.
4. Opstellen beschikking, bekendmaking en ter inzage legging.
5. Eventueel beroep bij de Raad van State.

S-2-2 Andere besluiten

S-2-2-1 Vergunningen/ontheffingen

Om het voorgenomen windturbinepark te kunnen realiseren zijn naast de Wbr-vergunning verscheidene andere vergunningen of ontheffingen vereist. Tabel S-1 geeft hiervan een eerste inschatting.

Tabel S-1 Overzicht andere besluiten

Activiteit	Besluit	Wettelijk kader	Bevoegd gezag
Duindoorsmaak en kruising water(keringen)	Keuronthefing	Keur	Waterbeheerder
Bouw schakel- of transformatorstation (op land)	Bouwvergunning	Wet op de ruimtelijke ordening	Gemeente
Alle activiteiten die nadelige effecten hebben voor plant- en diersoorten	Ontheffing	Flora en faunawet	Ministerie van LNV
Alle activiteiten die nadelige effecten hebben op beschermde gebieden	Vergunning	Natuurbeschermingswet	Ministerie van LNV of Provincie
Lozen water op oppervlaktewater bij aanleg elektriciteitskabel op land	Wvo-vergunning	Wet verontreiniging oppervlaktewater	Waterbeheerder
Onttrekken van water en lozen op oppervlaktewater bij aanleg elektriciteitskabel op land	Wwh-vergunning	Wet op de waterhuishouding	Waterbeheerder
Bestemmingswijziging voor	Ontheffing of	Wet ruimtelijke	Gemeente

Activiteit	Besluit	Wettelijk kader	Bevoegd gezag
aanleg elektriciteitskabel op land en/of bouw schakel- of transformatorstation	bestemmingsplanwijziging	ordering	
Aanleg elektriciteitskabel op land	Aanlegvergunning	Wet ruimtelijke ordening, vastgelegd in bestemmingsplan	Gemeente
Aanwijzing netbeheerder	Instemming	Elektriciteitswet	Ministerie van EZ
Verstoring van natuurwaarden bij aanleg van kabelaanlanding en elektriciteitskabel op land	Vergunning	Natuurbeschermingswet	Ministerie van LNV

S-2-2-2 Integraal afwegingskader Integraal Beheerplan Noordzee 2015 (IBN 2015)

Het IBN 2015 introduceert een integraal afwegingskader voor de gehele Noordzee. Met behulp van het afwegingskader kunnen de beheerders beter sturen op efficiënt ruimtegebruik en kan beter rekening worden gehouden met gebiedsgebonden natuurwaarden. Ook kan ongewenst gebruik worden geweerd. Het afwegingskader geldt voor alle vergunningsplichtige activiteiten, zowel nieuwe als uitbreiding of verlenging van bestaande activiteiten. Ook voor het offshore windturbinepark Scheveningen Buiten is het integrale afwegingskader van toepassing. Het integraal afwegingskader Noordzee kent vijf toetsen. Deze zijn voor het offshore windturbinepark Scheveningen Buiten doorlopen, zie onderstaande tekst.

Toets 1 Definiëren van de ruimtelijke claim

De voorgenomen activiteit omvat de aanleg van een windturbinepark op zee, bestaande uit windturbines, transformatorstation, interne parkbekabeling en de elektriciteitskabel van zee naar land en op land. In paragraaf S3 van deze samenvatting is in meer detail te vinden op welke basis de keuze van de locatie heeft plaatsgevonden.

Toets 2 Voorzorg

Het voorzorgprincipe houdt in dat preventieve maatregelen genomen dienen te worden, wanneer er redelijke gronden tot bezorgdheid bestaan dat een activiteit schade toebrengt aan het mariene milieu, de gezondheid van de mens of ander rechtmatig gebruik. Voor nieuwe activiteiten, zoals de aanleg van het offshore windturbinepark Scheveningen Buiten, moeten in het kader van de voorzorgstoets de volgende stappen worden doorlopen.

- Beschrijven van de ingreep (zie verder S-3).
- Beschrijven van de natuurwaarden van het gebied en de situatie ten aanzien van het gebruik (S-3).
- Beschrijven van de effecten die de ingreep kan hebben (S-4).
- Beoordelen van deze potentiële effecten op basis van de beste beschikbare kennis (S-5).

Toets 3 Nut en noodzaak

In het kader van de Nota Ruimte heeft de rijksoverheid zich ten doel gesteld om in 2020, 6000 MW aan energie op te wekken via windturbines op de Noordzee. Tot op heden zijn slechts twee offshore windturbineparken met een gezamenlijk vermogen van 220 MW goedgekeurd. Om dit doel te halen zal er dus nog veel capaciteit ten aanzien van offshore windenergie bij moeten komen. De Nota Ruimte geeft aan dat realisatie van een opwekkingsvermogen van 6000 MW op de Noordzee in de Nederlandse EEZ om dwingende redenen van groot openbaar belang nodig wordt geacht. Het windturbinepark Scheveningen Buiten is erop gericht een bijdrage te leveren aan de doelstelling van deze 6000 MW op de Noordzee.

Toets 4 Locatiekeuze en beoordeling ruimtegebruik

Doel van deze toets is sterker te sturen op een zo efficiënt mogelijk ruimtegebruik. In paragraaf S-3 (beschouwde varianten en alternatieven) van de samenvatting is nader beschreven hoe de locatiekeuze heeft plaatsgevonden en hoe de beoordeling van het ruimtegebruik heeft plaatsgevonden.

Toets 5 Beperking van effecten en compensatie

Uit de effectbeschrijving voor het windturbinepark Scheveningen Buiten kan worden afgeleid dat sprake is van negatieve effecten. Toets 5 geeft aan dat als een activiteit negatieve effecten heeft, deze eerst met maatregelen beperkt (gemitigeerd) moeten worden. Schade die niet voorkomen kan worden, moet zoveel mogelijk worden gecompenseerd. In paragraaf S6 van de samenvatting is nader beschreven welke mitigerende en compenserende maatregelen in de MER zijn beschouwd.

S-2-2-3 Toetsing aan Vogel- en Habitatrichtlijn

De locatie van het windturbinepark Scheveningen Buiten is gelegen in de Ecologische Hoofdstructuur. De locatie en het voorgenomen kabeltracé zijn niet in een Vogel- en Habitatrichtlijngebied gelegen. De locatie Scheveningen Buiten ligt op meer dan 25 km van het dichtstbijzijnde Vogelrichtlijngebied (Voordelta).

Twee alternatieve kabeltracés doorsnijden het Vogel- en Habitatrichtlijngebied Voordelta. De Voordelta is aangewezen als SBZ ingevolge de Habitatrichtlijn vanwege het voorkomen van enkele habitattypen en het voorkomen van een aantal soorten zeevissen en de Zeehond. Als SBZ in het kader van de Vogelrichtlijn is de Voordelta aangewezen voor een groot aantal vogelsoorten, ondermeer de Roodkeelduiker, Kuifduiker, Lepelaar, Toppereend, Zilverplevier en Tureluur. De Voordelta is tevens aangewezen als Gebied met Bijzondere Ecologische Waarden (Kustzee) vanwege de plaatselijk rijke bodemfauna en het grote belang van het gebied voor vogels, vissen en zeezoogdieren. Alle alternatieve kabeltracés lopen door de Kustzee, deze GBEW heeft echter geen formele status.

S-2-3 Termijn van de vergunning

De WBR-vergunning staat een exploitatieperiode van het windturbinepark toe van 20 jaar. Tussen het verlenen van de vergunning en de inbedrijfname van het windpark ligt naar verwachting een periode van 2 tot 3 jaar, uitlopend tot maximaal 5 jaar. De periode tussen vergunningverlening en inbedrijfstelling is lang omdat het een omvangrijk werk betreft, met een levertijd van 18 tot 24 maanden voor de aan te leveren onderdelen. Daarbij kan het, gezien de onzekerheid met betrekking tot eventuele bezwaren, na vergunningverlening nog geruime tijd duren voordat de vergunning onherroepelijk wordt.

S-3 Beschouwde varianten en alternatieven

In deze samenvatting wordt onderscheid gemaakt tussen varianten en alternatieven. Bij de inrichting van het windpark, de funderingen en de transformatorstations is sprake van varianten. Bij kabeltracés, die zich onderscheiden door verschillende aanlandingslocaties, is sprake van alternatieven. Ook bij het totale initiatief is sprake van alternatieven.

S-3-1 Nulalternatief

Het nulalternatief betreft de situatie in 2020 na autonome ontwikkeling zonder realisering van het offshore windturbinepark Scheveningen Buiten. Binnen de overheidsdoelstelling voor de opwekking van offshore windenergie is dit geen reëel alternatief. Het nulalternatief is in het MER gebruikt als referentie voor de effectbeschrijving van de inrichtingsalternatieven voor het windturbinepark.

S-3-2 Motivering locatie

De keuze voor de locatie is gebaseerd op uitsluiting van niet-beschikbare gebieden voor de bouw van windturbine parken in de EEZ. De grootte van de locatie voldoet aan de eis uit de beleidsregels inzake toepassing van de Wet beheer rijkswaterstaatwerken op installaties in de exclusieve economische zone (oppervlakte $\leq 50\text{km}^2$).

Van de overblijvende gebieden buiten de hierboven genoemde uitsluitingsgebieden zijn bij het zoeken naar de meest passende locatie de volgende punten in overweging genomen:

- De mate waarin het windpark eenvoudig is aan te sluiten op het hoogspanning-/transportnet. Voor Scheveningen Buiten geldt dat in principe 3 verschillende aansluitpunten in aanmerking komen.
- Het criterium inzake de afstand tot ecologisch waardevolle gebieden (Vogel- en/of Habitatrichtlijngebied). De locatie Scheveningen Buiten ligt op meer dan 25 km van het dichtstbijzijnde Vogelrichtlijngebied (Voordelta).
- De mate waarin de samenstelling van de zeebodem geschikt is voor de fundering van een windturbinepark. Hierbij is onder meer gekeken naar de diepte waarop het Pleistocene zandpakket ligt.
- De afstand tot de kust in verband met mogelijke zichthinder vanuit de kust. De windparklocatie Scheveningen Buiten ligt op 30 km afstand van Scheveningen.
- Mogelijke routes voor de hoogspanningskabel in verband met het aantal benodigde kruisingen met bestaande kabels en pijpleidingen en de benodigde kabellengte in verband met transportverliezen.
- De waterdiepte. De locatie Scheveningen Buiten heeft een waterdiepte van 20 tot 30 meter. Naarmate de waterdiepte groter is, is de technische realisatie moeilijker en zijn de kosten hoger.
- De scheepvaartintensiteit in de omgeving en de ligging van ankergebieden. Dit is van belang in verband met de aanvaringsrisico's.
- Verwachte bedrijfseconomische haalbaarheid

Binnen de grenzen van het windpark kunnen 50 tot 90 windturbines worden opgesteld en één of twee transformatorstations. Rondom het gebied is een veiligheidszone van 500 meter voorzien. Het oppervlak van het windturbinepark inclusief veiligheidszone bedraagt circa $46,5\text{ km}^2$. De lengte van de voorgenomen elektriciteitskabel op zee is circa 42,2 km. Bij een tracébreedte van 100 m bedraagt het ruimtebeslag van de elektriciteitskabel circa $4,2\text{ km}^2$. De lengte van de elektriciteitskabel op land is circa 8,2 km.

De locatiekeuze voor het offshore windturbinepark is nader beschreven in paragraaf 4.2.1 van het MER.

S-3-3 Efficiënt ruimtegebruik

De windparklocatie en een veiligheidszone rond het windpark met een breedte van 500 m zijn niet toegankelijk voor de scheepvaart. Het is daarom van belang dat het aldus uitgesloten gebied zo efficiënt mogelijk wordt benut. Dit is het geval bij een zo compact mogelijke inrichting van het windpark, waarbij de energieproductie per oppervlakte eenheid maximaal is. In de MER worden twee compacte inrichtingsvarianten onderzocht voor respectievelijk windturbines uit de 3-4 MW-klasse ('3,6 dicht') - de voorkeursvariant - en de 5-6 MW klasse ('5,5 dicht') en één ruime inrichtingsvariant met windturbines uit de 3-4 MW-klasse ('3,6 ruim').

Bij de compacte varianten wordt de minimale onderlinge afstand toegepast in relatie tot de afmetingen en de toelaatbare mechanische belasting van de windturbines. Een kleinere afstand tussen de windturbines leidt tot een hogere productie per oppervlakte eenheid, zodat bij de toegepaste minimale afstanden sprake is van zo efficiënt mogelijk ruimtegebruik. De minimale onderlinge afstand tussen turbines wordt bepaald door de onderlinge beïnvloeding van turbines (als gevolg van zog-effecten) en is vastgelegd in de turbinespecificaties van de fabrikant. Bij de ruime 3,6 MW variant zijn de onderlinge afstanden groter dan vereist. Het ruimtegebruik is hierdoor minder efficiënt, maar de ruimere opstelling kan gunstig zijn voor andere milieueffecten. De uitwerking van de inrichtingsvarianten is verder beschreven in paragraaf 4.3.6 (Addendum I).

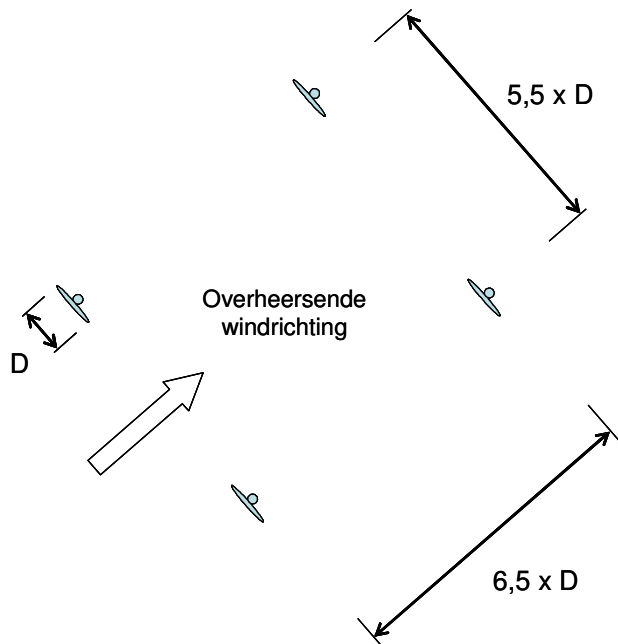
Het transformatorstation wordt binnen de contouren van het windpark geplaatst. De locatie van het transformatorstation is niet van invloed op de windturbinelocaties en er is dus ook geen sprake van invloed op de efficiëntie van het ruimtegebruik.

S-3-4 Oriëntatie windpark en inrichting

Binnen de contouren van de locatie zijn verschillende inrichtingsvarianten mogelijk met verschillende windturbintypes. De grootste windturbines die nu voor offshore locaties worden aangeboden hebben een vermogen van 5 tot 6 MW. Omdat hiermee nog betrekkelijk weinig ervaring is opgedaan, wordt bij de voorgenomen activiteit voor dit windpark uitgegaan van windturbines in de klasse van 3 tot 4 MW.

Het windpark is georiënteerd op de overheersende windrichting, het zuidwesten. Bij deze windrichting wordt de grootste energieproductie gerealiseerd. Bij de lay-out van de turbines ten opzichte van elkaar wordt gevarieerd tussen een compacte inrichting en een en een ruime inrichting.

Figuur S-2 geeft het principe weer voor de compacte inrichting. De uitgangspunten voor de lay-out zijn bepalend voor het aantal windturbines en dus het vermogen dat op de locatie kan worden opgesteld. De hierbij gehanteerde waarden voor de onderlinge turbine afstand zijn gebaseerd op algemeen aanvaarde vuistregels.



Figuur S-2: Principe inrichtingsplan Windpark Scheveningen Buiten (D = Rotordiameter van de windturbine)

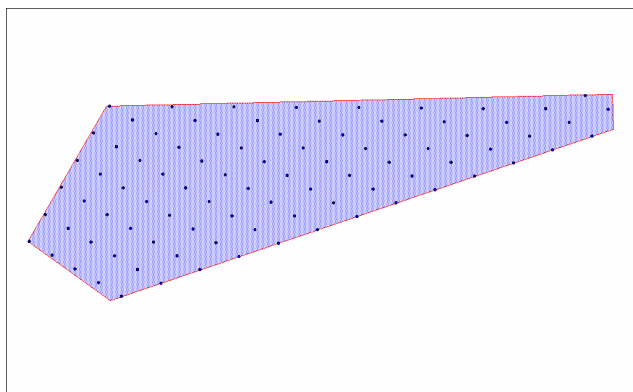
S-3-5 Onderdelen windturbinepark en varianten

Voor de onderscheiden onderdelen van het windturbinepark en het tracé van de elektriciteitskabels zijn in het MER de volgende varianten onderzocht.

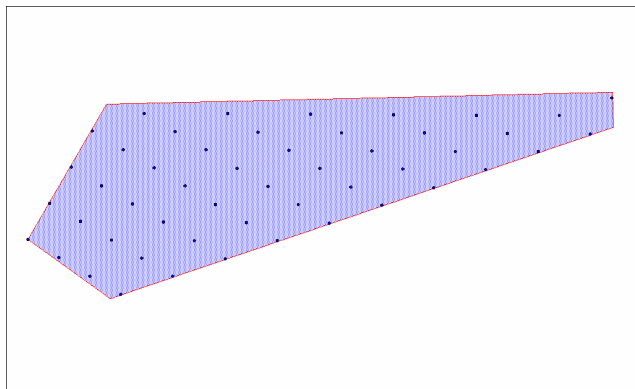
S-3-5-1 Windturbines

- klasse 3-4 MW turbines met compacte inrichting (voorgenomen activiteit) '3,6 dicht' ;
- klasse 3-4 MW turbines met ruime inrichting '3,6 ruim' ;
- klasse 5-6 MW turbines met compacte inrichting '5,5 dicht'.

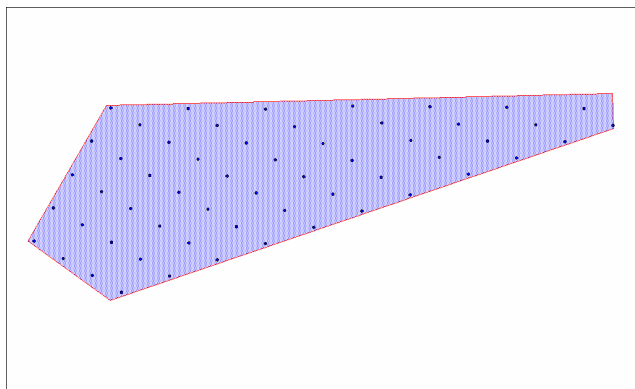
In onderstaande figuren zijn de verschillende inrichtingsvarianten weergegeven



Figuur S-3: Klasse 3-4 MW turbines met compacte inrichting



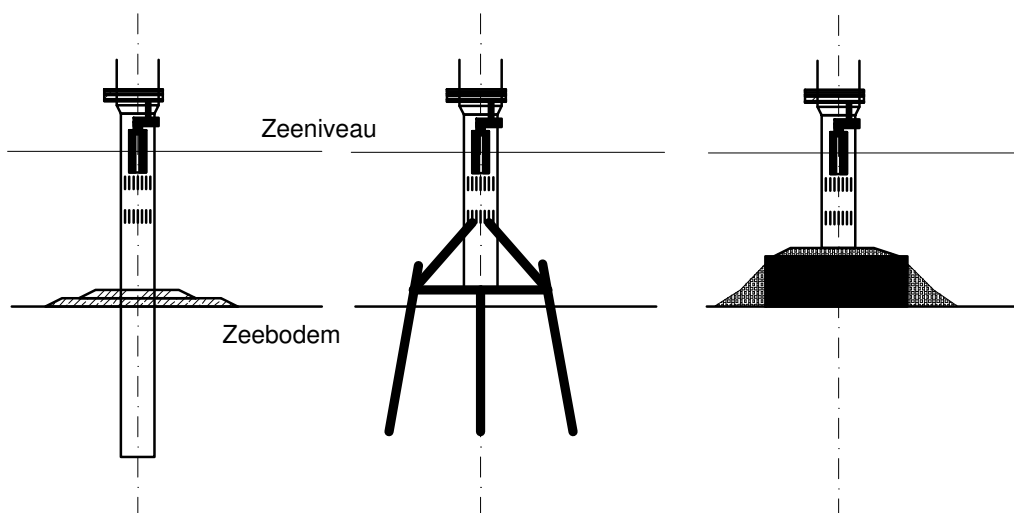
Figuur S-4: Klasse 3-4 MW turbines met ruime inrichting



Figuur S-5: Klasse 5-6 MW turbines met compacte inrichting

S-3-5-2 Funderingen

- monopaal (voorgenomen activiteit);
- driepoot;
- gravity based.



Figuur S-6 Schematische weergave van de drie funderingstypen monopaal, driepoot en gravity based fundering

S-3-5-3 Transformatorstations

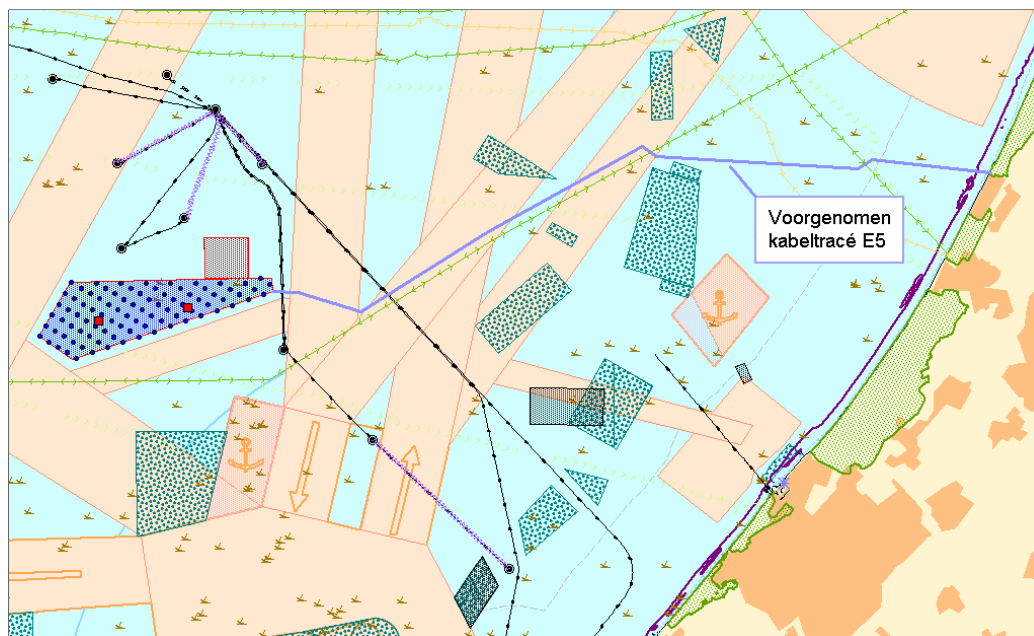
- twee transformatorstations op gunstige locaties in het windpark in relatie tot de lengte van de interne parkbekabeling;
- één groot transformatorstation op een gunstige locatie in het windpark in relatie tot het aspect veiligheid op zee.

S-3-5-4 Interne parkbekabeling

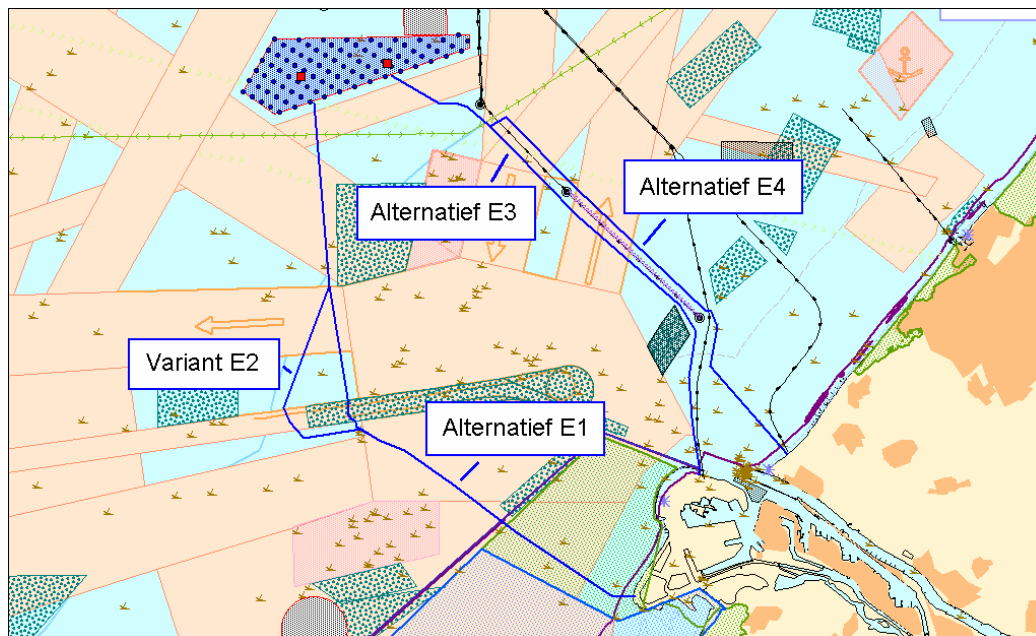
- bekabeling voor compacte inrichting bij toepassing van klasse 3-4 MW turbines (voorgenomen activiteit);
- bekabeling voor ruime inrichting bij toepassing van klasse 3-4 MW turbines;
- bekabeling voor compacte inrichting bij toepassing van klasse 5-6 MW turbines.

S-3-5-5 Kabeltracé op zee

- kabeltracé E5, loopt van de oostzijde van het windturbinepark tot aan Noordwijk (voorkeursalternatief; zie figuur S-7);
- tracé E4, loopt van het windturbinepark tot aan Hoek van Holland (zie figuur S-8);
- tracé E3, loopt van het windturbinepark tot aan de noordrand van de Maasvlakte (zie figuur S-8);
- tracé E1, loopt van het windturbinepark tot aan de zuidwesthoek van de Maasvlakte. Bij dit alternatief behoort een variant voor de kabelroute, E2 (zie figuur S-8).



Figuur S-7 Het voorgenomen kabeltracé op zee voor windturbinepark Scheveningen Buiten



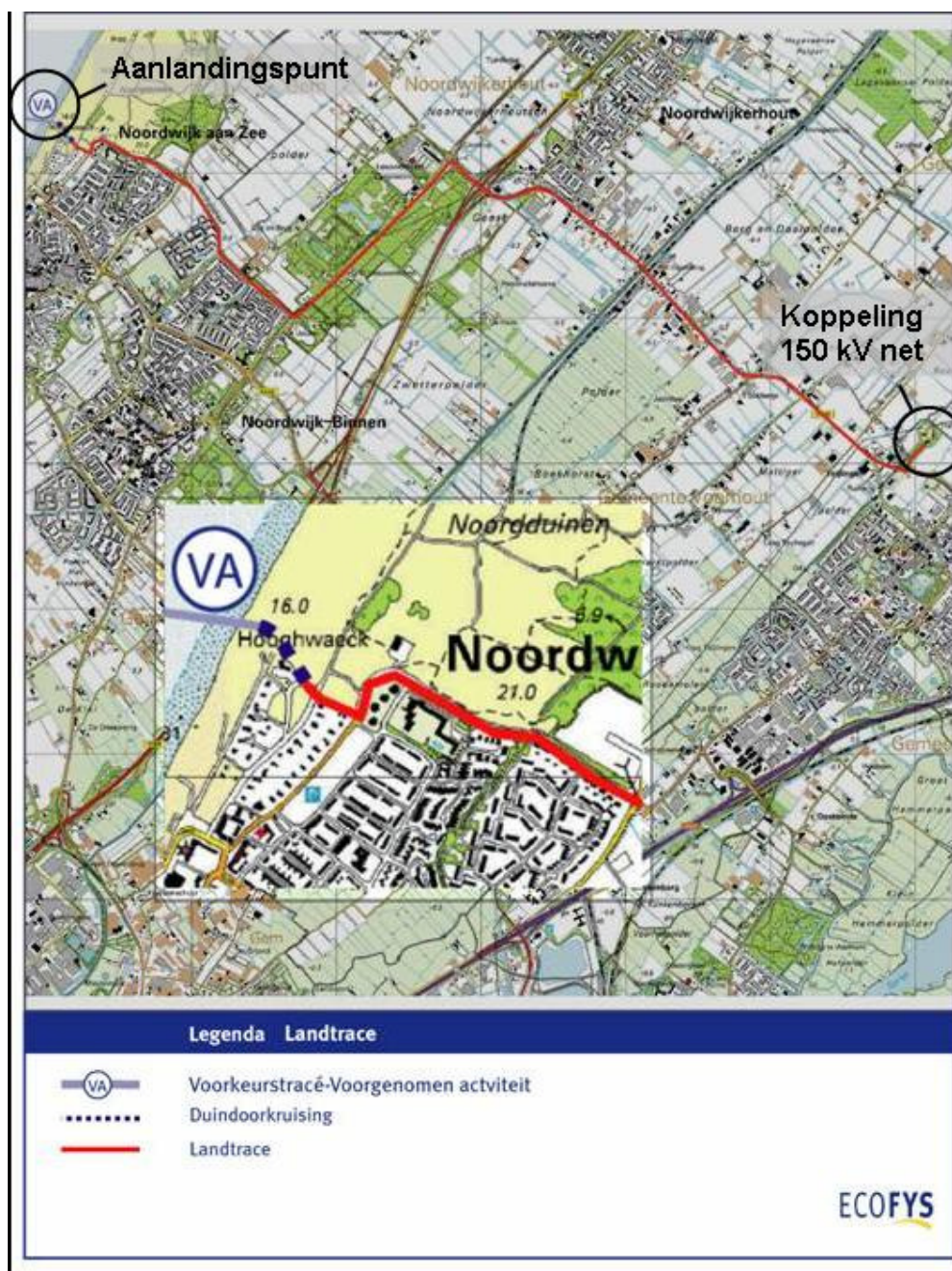
Figuur S-8 Alternatieven en een variant van het kabeltracé op zee voor windturbinepark Scheveningen Buiten

S-3-5-6 Kabelaanlanding en duindoorkruising;

- aanlanding en doorkruising bij Noordwijk (voorgenomen activiteit);
- bij Hoek van Holland;
- aan de noordrand van de Maasvlakte;
- bij de zuidwesthoek van de Maasvlakte.

S-3-5-7 Kabeltracé op land.

Voor het kabeltracé op land is alleen het tracé behorende bij het voorgenomen alternatief onderzocht op milieueffecten. Het landkabeltracé (zie figuur S-9) vormt de verbinding tussen de Bosweg aan de noordelijke rand van Noordwijk aan Zee - uittredepunt van de gestuurde boring onder de duinen - en het Tennet 150kV transformatorstation ten noorden van Sassenheim. De route ligt parallel aan de Northgodreef, de Gooweg en de 's Gravendamseweg (N443). De tracélengte bedraagt circa 8,2 km.



Figuur S-9 Kabeltracé op land voor windturbinepark Scheveningen Buiten.

S-3-6 Meervoudig ruimtegebruik waar mogelijk

Het gebruik van de windparklocatie voor andere doeleinden dan windenergie kan worden overwogen. Voorwaarde is dat de eerste gebruiker van latere gebruikers geen schade of hinder ondervindt, of dat eventueel optredende schade of hinder wordt gecompenseerd.

Voor eventuele andere activiteiten binnen de windparkgrenzen kan het ruimtegebruik van de individuele windturbines, het transformatorstation en de windparkbekabeling een belemmering opleveren. De afmetingen van de individuele windturbines en het transformatorstation met de funderingen zijn gering (enkele meters bij de windturbines en

enkele tientallen meters bij de transformatorstations), zeker in relatie tot de capaciteit van de installaties.

De beoogde windparklocatie zou gecombineerd ruimte kunnen bieden aan één of meer van onderstaande gebruiksfuncties:

- Mosselzaadinvanginstallaties;
- Kabels en leidingen;
- Gas- en/of oliewinning;
- Archeologisch onderzoek;
- Biomassateelt;
- Straalverbindingen.

De reeds bestaande gebruiksfuncties ter plaatse van en nabij de windparklocatie en de effecten van het windpark op deze gebruiksfuncties zijn beschreven in het hoofdstuk 'Gebruiksfuncties op zee'. Dit betreft alle bovenstaande functies met uitzondering van mosselzaadinvanginstallaties en biomassateelt.

Voor alle activiteiten geldt dat:

- De veiligheidssituatie binnen acceptabele grenzen blijft.
- De exploitatie van het windpark er niet door mag worden belemmerd.
- Wanneer schepen worden ingezet rekening moet worden gehouden met de windturbines, hoogspanningsstations en de bekabeling van het windpark.

Conform de Beleidsregels inzake toepassing Wet beheer rijkswaterstaatswerken op installaties in de exclusieve economische zone is de toegang tot de veiligheidszone van het windpark verboden (tot maximaal 500 m vanaf de buitengrens van de installatie). Dit geldt niet voor diegenen die op grond van een wettelijke taak of een vergunningvoorschrift toegang moeten hebben tot de zone (art. 8 van de Beleidsregels). Meervoudig ruimtegebruik is dus alleen mogelijk wanneer in de vergunningvoorschriften met de betreffende activiteit rekening gehouden is.

S-3-6-1 Mosselzaadinvanginstallaties

Deze installaties bestaan uit staande of hangende structuren, waarop zich mosselzaad kan vastzetten en groeien. De installaties hoeven slechts zelden te worden bezocht voor het oogsten van mosselzaad (twee maal per jaar) en eventueel voor onderhoud en reparatie. Eventueel kunnen de funderingen van de windturbines gebruikt worden voor deze activiteit.

Afhankelijk van de techniek zal het mosselzaad aan boord van schepen van de ondergrond kunnen worden verwijderd of zal het oogsten in zee moeten plaatsvinden. De inzet van schepen is in ieder geval onvermijdelijk. Momenteel bevinden zich geen mosselzaadinvanginstallaties in de omgeving van de windparklocatie. Mogelijk kunnen dergelijke installaties op de windparklocatie eerder renderen wanneer gebruik kan worden gemaakt van de windturbinefunderingen.

S-3-6-2 Kabels en leidingen

Door het offshore windpark zullen in principe nieuwe kabels en leidingen kunnen worden gelegd. Het kan hierbij gaan om kabels voor energietransport (andere windparken), telecomkabels of nieuwe gas- of olieleidingen. De windparklocatie wordt niet gekruist door bestaande kabels of leidingen. Bij het bepalen van de windparkgrenzen is rekening gehouden met bestaande kabels en leidingen.

In geval van kruising met de windparkbekabeling moet parallelloop met deze kabels op korte afstand in principe worden vermeden. Kruisingen tussen tracés zullen in principe zoveel mogelijk loodrecht moeten worden uitgevoerd om ongewenste beïnvloeding te vermijden. Het leggen en begraven van zeekabels, evenals de manier waarop de kruising met een andere zeekabel kan worden uitgevoerd, is nader beschreven in paragraaf 4.7.3 van het MER.

Bij nieuwe kruisingen dient de initiatiefnemer maatregelen te treffen om schade aan de bestaande kabels te voorkomen. Tussen de eigenaren van een kabel die met een andere kabel of leiding kruist moet (voor de aanleg) een 'crossing agreement' worden gesloten, waarin onder meer aansprakelijkheden worden vastgelegd.

S-3-6-3 Olie- en gaswinningsactiviteiten

De winning van olie en gas vindt in de regel plaats via platforms op zee. De plaatsing van een dergelijk platform in het windpark zelf is onwenselijk indien het platform geregeld moet worden bezocht met schepen en/of helikopters. Dit extra verkeer kan leiden tot een verhoogde kans op aanvaringen of ongelukken. Een eventueel olie- of gasveld onder het windpark is echter ook goed bereikbaar met een boring vanaf een platformlocatie buiten het windpark.

S-3-6-4 Archeologisch onderzoek

Voor de windparklocatie geldt dat de verwachtingswaarde ten aanzien van vindplaatsen uit de Oude en Midden Steentijd gering is. Wel bestaat een middelhoge kans op het aantreffen van scheepswrakken. Archeologisch onderzoek op de windparklocatie kan dan ook niet worden uitgesloten. Onderzoek door duikers zal door de beperkte inzet van middelen in principe geen noemenswaardige effecten hoeven te hebben op de exploitatie van het windpark. Eventueel onderzoek zal naar verwachting niet grootschalig zijn en de kans op beschadiging van windturbines of kabels of ongevallen wordt gering geacht. In bijzondere gevallen zal men misschien een wrak willen bergen. Bij de inzet van grotere schepen of zwaar hijsmateriaal (jack-up vaartuig) moet rekening worden gehouden met de kabeltracés.

S-3-6-5 Biomassateelt

Een offshore windpark zou een geschikte locatie kunnen zijn voor de teelt van biomassa. Hierbij kan gedacht worden aan het kweken van waterplanten. Juist omdat het windpark niet is opengesteld voor scheepvaartverkeer is een relatief ongestoorde teelt mogelijk. Mogelijk is de teelt van biomassa een belemmering voor de bereikbaarheid van de windturbines. Waterplanten zullen zich over een groot gebied kunnen verspreiden en bij een grote dichtheid mogelijk hinderlijk zijn voor schepen die worden ingezet voor de bedrijfsvoering van het windpark. De teelt zelf vraagt, afgezien van de oogst, in het algemeen geen bijzondere beheeractiviteiten ter plaatse.

S-3-6-6 Straalverbindingen

Er is in principe geen bezwaar tegen nieuwe straalverbindingen door het windpark. Wel zal in voorkomend geval moeten worden nagegaan of maatregelen nodig zijn om eventuele verstoring of verzwakking van het signaal door windturbines te voorkomen.

S-3-7 Economische waarde

Het ontwerp van windturbines is gebaseerd op criteria die voortvloeien uit de bedrijfssituatie (jaargemiddelde windsnelheid, extreme windsnelheden, turbulentie) en de beoogde levensduur. Bij moderne windturbines wordt zowel voor onshore als voor offshore locaties uitgegaan van een ontwerplevensduur van 20 jaar. Andere hoofdcomponenten van het windpark (funderingen, hoogspanningsstation en bekabeling) kennen een langere levensduur. Verwijderen van het windpark voor het einde van de technische levensduur zal nadelig kunnen zijn voor de exploitanten, omdat het bedrijfsresultaat door het wegvallen van de afschrijving in de laatste jaren nog positief kan zijn (dit is uiteraard ook sterk afhankelijk van de exploitatiekosten). In relatie tot de economische waarde wordt een exploitatieperiode van 20 jaar daarom als ondergrens beschouwd.

S-3-8 Ruimtelijke waarde

De ruimtelijke waarde van de locatie is, vergeleken met een vergelijkbaar oppervlak op het land of zelfs dicht bij de kust, gering. De landschappelijke effecten van het windpark worden aanvaardbaar geacht en er is in dit opzicht geen reden voor een beperking in de duur van de vergunning. Na verwijderen van het windpark, na afloop van de exploitatieperiode, blijven geen restanten achter die een aantasting van de ruimtelijke waarde betekenen.

S-3-9 Einde exploitatieperiode

Na afloop van de exploitatieperiode (20 jaar na inbedrijfstelling) wordt het windpark verwijderd, alleen van de fundering van de windturbines blijft een deel in de zeebodem achter. Tot het windpark behoren de windturbines, de hoogspanningsstations, de funderingen en de bekabeling.

S-4 Effecten

Dit hoofdstuk geeft voor de onderscheiden varianten inzicht in de te verwachten effecten bij aanleg, gebruik en ontmanteling. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen de verschillende varianten voor de onderdelen van het initiatief, te weten het windturbinepark, het kabeltracé op zee, de aanlanding van de kabel en het kabeltracé op land. De effecten van de verschillende varianten zijn vervolgens onderling vergeleken. Doel van de vergelijking is inzicht te geven in de essentiële punten waarop de varianten van elkaar verschillen. Om de presentatie van de effecten in de tabellen zo kort en overzichtelijk mogelijk te houden zijn de neutrale scores in deze samenvatting buiten beschouwing gelaten.

S-4-1 Natuurwaarden gebied en situatie t.a.v. het gebruik

De locatie van het windturbinepark Scheveningen Buiten is gelegen in de Ecologische Hoofdstructuur en ligt in het natuurstype 'hoog dynamische zandzone open zee'. De locatie en het voorgenomen kabeltracé zijn niet in een Vogel- en Habitatrichtlijngebied gelegen. Twee alternatieve kabeltracés (E1 en E2) doorsnijden het Vogel- en Habitatrichtlijngebied Voordelta. De Voordelta is aangewezen als Speciale Beschermings Zone (SBZ) ingevolge de Habitatrichtlijn vanwege het voorkomen van enkele habitattypen en het voorkomen van een aantal soorten zeevissen en de Zeehond. Als SBZ in het kader van de Vogelrichtlijn is de Voordelta aangewezen voor een groot aantal vogelsoorten, ondermeer de Roodkeelduiker, Kuifduiker, Lepelaar, Toppereend, Zilverplevier en Tureluur. Een overzicht van kwalificerende soorten en habitats is te vinden in bijlage 'Addendum3 Biotisch-3' van het Achtergronddocument. De Voordelta is tevens aangewezen als Gebied met Bijzondere Ecologische Waarden (GBEW Kustzee) vanwege de plaatselijk rijke bodemfauna en het grote belang van het gebied voor vogels, vissen en zeezoogdieren. Alle alternatieve kabeltracés lopen door de Kustzee, deze GBEW heeft echter geen formele status. De GBEW Kustzee is groter dan de SBZ Voordelta. Het GBEW is zeewaarts begrensd op de 20 meter dieptelijn. In hoofdstuk 2 van het Achtergronddocument zijn de natuurwaarden in meer detail beschreven. Ten aanzien van vogels en onderwaterleven is beschreven welke soorten relevant zijn in het kader van deze studie.

De belangrijkste gebruiksfuncties binnen de locatie van het windturbinepark zijn scheepvaart en visserij. Daarnaast ligt de locatie in een gebied waar een concessie is verleend voor de exploratie en exploitatie van olie en/of gas. Rondom het windturbinepark zijn diverse gebruiksfuncties aanwezig. Deze liggen op voldoende afstand van het park en/of het kabeltracé, zodat geen sprake is van beïnvloeding.

S-4-2 Effecten die de ingreep kan hebben

In zijn algemeenheid geldt dat bij offshore windturbineparken, naast de energieopbrengst en de positieve bijdrage die het levert aan de milieudoelstellingen ten aanzien van het reduceren van de uitstoot van CO₂, een aantal nadelige effecten zijn te verwachten.

In het kader van de m.e.r.-studie zijn de potentiële effecten van het windturbinepark Scheveningen Buiten in beeld gebracht. Inclusief kabeltracé op zee kan het park de volgende effecten hebben:

- Effecten op biotisch milieu op zee (bodemdieren, vissen, zeezoogdieren en vogels).
- Effecten op abiotisch milieu (ruimtebeslag zeebodem, water- en sedimentbeweging, sedimentsamenstelling, geomorfologie, troebelheid, kustveiligheid).
- Effecten op veiligheid op zee (aanvaringsrisico's, milieuschade, persoonlijk letsel, scheepvaartveiligheid buiten het park).
- Effecten op landschap (zichtbaarheid, beleving).
- Effecten op gebruiksfuncties op zee.

De effectbeschrijving in hoofdstuk 5 en het effectenoverzicht in paragraaf 7.2.1 van het MER laat zien dat de effecten als gevolg van het offshore windturbinepark Scheveningen Buiten beperkt zijn. Een belangrijk positief effect is de energieopbrengst en vermeden emissies. De belangrijkste negatieve effecten hebben betrekking op het biotisch milieu (vogels en vissen) en veiligheid op zee. Hieronder wordt kort ingegaan op de bovengenoemde effecten, een uitgebreidere beschrijving is opgenomen in paragraaf 5.3 van het MER en in het betreffende hoofdstuk in het Achtergronddocument.

S-4-2-1 Effecten op biotisch milieu

De effecten op het biotisch milieu als gevolg van het windturbinepark Scheveningen Buiten komen voort uit de aanwezigheid van de windturbines. De aanwezigheid van de kabels (zowel de interne parkbekabeling als de kabel van zee naar land) heeft geen lange termijn effect op het biotisch milieu. De effecten op het biotisch milieu zijn getoetst aan de Vogel- en Habitatrichtlijn (oriëntatiefase) en zijn in meer detail beschreven paragraaf 5.3.2 van de MER en Hoofdstuk 2 van het Achtergrond document. Uit de beschrijving blijkt dat er wel effecten optreden maar dat deze niet significant zijn.

Hieronder is kort aangegeven welke effecten op het biotisch milieu te verwachten zijn.

Vogels

Voor vogels wordt alleen een effect als gevolg van aanvaringen en verstoring van foeragerende zeevogels en trekvogels verwacht. Barrièrewerking voor vogels wordt beperkt en niet significant geacht (zie voor een toelichting op dit punt paragraaf 5.3.2 van het MER en paragraaf 2.3 van het Achtergronddocument).

Aan de hand van beschikbare onderzoeken naar vogelaanvaringen is het aantal vogelaanvaringen in de varianten voor het windturbinepark bepaald. Hierbij geldt dat onderzoek naar grote offshore en nearshore windparken nauwelijks voorhanden is. De beschikbare onderzoeken naar de offshore windparken Horns Rev en Nysted zijn meegenomen bij de effectbepaling. De effectbeschrijving in paragraaf 5.3.2 van het MER (en paragraaf 2.2.5 van het Achtergronddocument) laat zien dat de aantallen slachtoffers onder foeragerende zeevogels en trekvogels in de varianten voor de inrichting variëren van 669 tot 1163 per jaar. Monitoring en evaluatie (vooral rond OWEZ) zullen in de toekomst betere informatie opleveren.

Voor bepaalde vogelsoorten die op open water foerageren of rusten kan een windpark verstoring werken, voor andere vogelsoorten zijn windparken juist aantrekkelijk. De meeste Noordzeevogels mijden naar verwachting het park echter in meer of mindere mate. Voor soorten die vooral zwemmend op zee voorkomen en die duikend onder water foerageren (Roodkeelduiker, Alk, Zeekoet) vertonen sterke vermijding. Dit betekent dat voor deze soorten het park en de ruime omgeving ervan vrijwel ongeschikt zal worden (vermijding van 60 tot 90%). Echter, gezien de beperkte periode in het jaar dat deze soorten op de locatie van het windpark voorkomen (Roodkeel- & Parelduiker) en het zeer geringe deel dat de locatie uitmaakt van het totale leefgebied (Alk & Zeekoet) wordt het effect als zeer gering beoordeeld. Zie voor een toelichting paragraaf 5.3.2 van het MER en paragraaf 2.2.4 van het Achtergronddocument.

Zeezoogdieren

Ten aanzien van zeezoogdieren is er sprake van een zeer gering effect dat optreedt tijdens de aanlegfase van het windturbinepark. Zeehonden en bruinvissen zullen de directe omgeving van de locatie waar heiwerkzaamheden plaatsvinden mijden. Gezien de geringe omvang van dit gebied (tot een afstand van 15 km rondom een te heien monopaal) in relatie tot het totale gebied waar deze soorten voorkomen en de tijdelijke aard van de verstoring, is dit effect verwaarloosbaar.

Vissen

Onder vissen kan als gevolg van geluid tijdens de aanleg sterfte optreden. In verschillende studies zijn de effecten van de aanlegfase op vissen beschreven. Deze studies zijn gebruikt in deze m.e.r.-studie voor het bepalen van de effecten op vissen.

Gezien de omvang van de schadelijkheids- en beïnvloedingszone in relatie tot het totale areaal op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) (resp. 0,2% en 1,5%) worden geen blijvende effecten op populaties verwacht, temeer omdat de effecten tijdelijk zijn. Voor zover bekend is de locatie van het windpark niet van buitengewoon belang voor één of meerdere soorten. De visrijkdom in de omgeving van windpark Scheveningen Buiten is gemiddeld. De kans dat er significante gevolgen op populatieniveau zullen optreden, is dan ook verwaarloosbaar. Omdat gedetailleerde gegevens over dichtheid en soortenrijkdom ontbreken, is het niet mogelijk om het aantal slachtoffers onder vissen te schatten. Zie voor een toelichting op de effectbepaling paragraaf 5.3.2 van het MER en paragraaf 2.3.3 van het achtergronddocument. Met mitigerende maatregelen is sterfte van vissen te voorkomen (zie verder paragraaf S6 van de samenvatting).

In het MER is tevens aangegeven of er sprake is van beïnvloeding van een SBZ of GBEW. De SBZ Voordelta wordt alleen door alternatief E1 en variant E2 van het kabeltracé op zee over een lengte van 10 km doorsneden. Uitgaande van verstoring van 100 meter aan weerszijden (worst case scenario) is de beïnvloede oppervlakte SBZ circa 2 km². Dit is 0,2% van de totale oppervlakte van de SBZ Voordelta. Het effect is tijdelijk en omkeerbaar; het effect is daarmee verwaarloosbaar. Voor de varianten voor het windturbinepark zelf en de overige alternatieven en varianten voor het kabeltracé op zee geldt dat zij niet leiden tot effecten op de SBZ Voordelta. Zie ook de samenvattende Natuurtoetstabel 5-6 in paragraaf 5.3.2 van het MER.

Alle alternatieve kabeltracés lopen door de GBEW Kustzee. Aangezien de GBEW Kustzee veel groter is dan de SBZ Voordelta, geldt voor de GBEW Kustzee ook dat effecten door kabelaanleg verwaarloosbaar zijn. Voor de varianten voor het windturbinepark zelf geldt dat zij niet leiden tot effecten op de SBZ Voordelta. Zie ook tabel 5-17, 5-17.1 (voor de SBZ Voordelta) en 5-18 (GBEW Kustzee) in paragraaf 5.4.1 van het MER. Vanwege de omvang zijn de Natuurtoetstabellen niet in deze Samenvatting opgenomen.

S-4-2-2 Effecten op het abiotisch milieu

Bijna alle morfologische en hydrodynamische veranderingen die het gevolg zijn van de aanleg, het gebruik of afbraak van het windturbinepark en transformatorstation zijn tijdelijk en/of plaatselijk van aard. Uit het onderzoek blijkt dat de veranderingen, voor zover ze optreden, gering zijn in vergelijking met de natuurlijke dynamiek van het gebied. Er is daarbij geen verschil in effect tussen de inrichtingsvarianten van het windturbinepark.

S-4-2-3 Effecten op de veiligheid op zee

Om de effecten op de veiligheid op zee te bepalen is gebruik gemaakt van het SAMSON-model. Als gevolg van het windturbinepark neemt de kans op het aantal aanvaringen, met kans op uitstroom van bunker-en ladingolie zeer beperkt toe. Ook het effect op de kans op persoonlijk letsel is zeer gering. In de aanlegfase neemt de kans op aanvaringen zeer beperkt toe als gevolg van extra scheepvaartbewegingen.

S-4-2-4 Effecten op het landschap

De meest dichtbijzijnde turbines van het windturbinepark Scheveningen Buiten staan op tenminste 28 km uit de kust en zijn voor het overgrote deel van het jaar niet zichtbaar vanaf het strand als gevolg van de natuurlijke heigigheid boven zee, verstrooiing en andere contrastverlagende effecten. Niettemin zijn situaties denkbaar waarbij delen van de windturbines kortstondig zichtbaar zijn (bij zonsop- of zonsondergang op een heldere dag met maximaal contrast tussen achtergrond en windturbine). De conclusie is dat de mate van zichtbaarheid van het windturbinepark Scheveningen Buiten op basis van meteorologische gronden vanaf de kust gering is. Rekening houdend met de beperkingen van het menselijk oog kan dit effect als verwaarloosbaar aangemerkt worden.

In figuur S-10 is een impressie gegeven van de beleving van het windturbinepark voor een waarnemer vanaf de kust. Vanwege de grote afstand, de perspectivische verkleining en het wegvallen van een deel van de windturbines achter de horizon is voor waarnemers de opstelling van de windturbines niet te onderscheiden en is eigenlijk alleen sprake van enig 'gekriebel aan de horizon'.



Figuur S-10 Fotovisualisatie van het boven de horizon zichtbare deel van de dichte 3,6 MW variant, gezien vanaf Kijkduin (Boulevard).

S-4-2-5 Effecten op niet locatiegebonden gebruik

De effecten op niet-locatiegebonden gebruik zijn onderzocht voor de volgende functies:

- Scheepvaart
- Visserij
- Luchtverkeer
- Recreatievaart

Scheepvaart

Bij de locatiekeuze van het windpark is rekening gehouden met scheepvaartroutes, zodat uitsluiting van de locatie voor scheepvaartverkeer niet leidt tot noemenswaardige effecten. Verwacht mag worden dat bij openstelling van het windpark vooral niet routegebonden scheepvaartverkeer de windparklocatie zou kruisen. Scheepvaartverkeer door het windpark verhoogt de kans op aanvaringen of aandrijvingen en is dan ook ongewenst.

Visserij

Openstelling van het windpark voor de visserij verhoogt de kans op aanvaringen of aandrijvingen bij windturbines. Ook is er een verhoogde kans op beschadiging van de bekabeling in het windpark, wanneer bodemroerende vismethoden worden toegepast. Daarbij heeft uitsluiting binnen het windpark geen grote effecten op de visserij. Openstelling van het windpark voor de visserij is daarom ongewenst.

Luchtverkeer

Luchtverkeer moet de windparklocatie op voldoende hoogte en afstand mijden. Een uitzondering moet worden gemaakt voor helikoptertransport met een bestemming in het windpark, waarbij uiteraard veiligheidsvoorschriften moeten worden gerespecteerd.

Recreatievaart

De windparklocatie ligt circa 30km uit de kust. De recreatievaart ter plaatse zal dan ook vrijwel alleen bestaan uit zeewaardige motor- of zeiljachten. Bij het meest compacte inrichtingsplan bedraagt de onderlinge afstand tussen de windturbines minimaal 570 m. Dit is voor recreatievaartuigen (met een beperkte lengte) voldoende om veilig door het windpark te kunnen varen.

Wanneer het windpark wordt opengesteld voor de recreatievaart betekent dit naar verwachting een toename van de kans op aanvaringen en aandrijvingen. Daarnaast neemt de kans op beschadiging van de bekabeling van het windpark door ankeren toe. Mogelijk zal worden geprobeerd toegang te verkrijgen tot een windturbine, wat tot gevaarlijke situaties kan leiden en ook voor de bedrijfsvoering van het windpark onwenselijk is.

S-4-3 Overzicht effecten windturbinepark

Tabel S-2 geeft een overzicht van de effecten van de varianten voor het windturbinepark met toepassing van de monopaal fundering. In de tabel is tevens een vergelijking opgenomen op basis van:

- absolute effecten;
- effecten per 1 miljoen MWh energieopbrengst;
- effecten per oppervlakte-eenheid (km²).

De effecten per eenheid energieopbrengst zijn bepaald door het absolute effect te delen door de energieopbrengst. De effecten per oppervlakte-eenheid zijn bepaald door het absolute effect te delen door de totale oppervlakte van het windturbinepark, exclusief veiligheidszone. Het oppervlak wordt bepaald door de grenzen van het windpark. Deze zijn voor alle varianten hetzelfde en het oppervlak bedraagt 31 km². De kwalitatieve effectscores zijn omgezet naar een kwantitatieve score, waarbij het volgende uitgangspunt is gehanteerd:

- De score ‘++’ is omgezet naar een waarde van: 1,00
- De score ‘+’ is omgezet naar een waarde van: 0,50
- De score ‘0’ is omgezet naar een waarde van: 0
- De score ‘-’ is omgezet naar een waarde van: -0,50
- De score ‘--’ is omgezet naar een waarde van: -1,00

Bovenstaande “waarden” geven in relatieve zin de mogelijkheid om getalsmatig verschillende varianten te kunnen vergelijken. Een kwalitatieve negatieve score houdt een negatief effect in ten opzichte van het milieu. Daar waar van toepassing zijn waarden in de tabellen overgenomen uit de onderliggende rapportages van o.a. Marin (voor Veiligheid), Imares/Waardenburg (Biotisch milieu ; vogels).

Tabel S-2 Overzicht absolute effecten en effecten per eenheid energieopbrengst en oppervlakte-eenheid van de varianten voor het windturbinepark (Met behulp van onderstaande tabel kan de mate van milieubeïnvloeding van de verschillende varianten ten opzichte van elkaar worden bepaald. De waarden moeten relatief ten opzichte van elkaar worden geïnterpreteerd).

	Referentie	Dichte 3,6 MW variant			Ruime 3,6 MW variant			Dichte 5,5 MW variant		
		Absolute effect	Effect per miljoen MWh	Effect per km ²	Absolute effect	Effect per miljoen MWh	Effect per km ²	Absolute effect	Effect per miljoen MWh	Effect per km ²
ENERGIEOPBRENGST EN VERMEDEN EMISSIES										
Energieopbrengst (MWh)	0	1.176.267	n.v.t.	37.822,09	693.148	n.v.t.	22.287,72	1.167.644	n.v.t.	37.545
Vermeden CO ₂ emissies (ton)	0	705.760	600.000	22.693	415.889	600.000	13.373	700.587	600.000	22.527
Vermeden zuurequivalenten (miljoen ze)	0	19,8	16,8	0,64	11,7	16,8	0,38	19,7	16,8	0,63
Energiebalans (maanden)	0	8,8			8,4			8,7		
EFFECTEN OP BIOTISCH MILIEU										
Effecten op vogels										
- Aanvaring door vogels (totaal aantal/jaar) rekenroute 1 ¹	0	3248	2752	105	1957	2836	63	2939	2512	95
- Aanvaring door vogels (totaal aantal/jaar) rekenroute 2		1163	986	38	669	970	22	1120	957	36
- Barrièrewerking trekvogels/trekroutes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Barrièrewerking op zee foeragerende kustvogels	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Verstoring vogels tijdens gebruiksfase	0	0/-	-0,21	-0,01	0/-	-0,36	-0,01	0/-	-0,21	-0,01
- Verstoring vogels tijdens aanlegfase	0	0/-	-0,21	-0,01	0/-	-0,36	-0,01	0/-	-0,21	-0,01
Effecten op onderwaterleven										
- Effecten op zeezoogdieren tijdens aanleg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Effecten op vissen tijdens aanleg	0	0/-	-0,21	-0,01	0/-	-0,36	-0,01	0/-	-0,21	-0,01
- Effecten van bodemroering tijdens aanleg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Effecten van troebeling en sedimentatie tijdens aanleg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Effecten van emissies tijdens aanleg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Effecten van verstoring en geluid (exploitatie)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Effecten van elektromagnetische velden (exploitatie)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

¹ Zie paragraaf 2.2.4.4 van Addendum III voor uitleg van de twee verschillende rekenroutes

	Referentie	Dichte 3,6 MW variant			Ruime 3,6 MW variant			Dichte 5,5 MW variant		
		Absolute effect	Effect per miljoen MWh	Effect per km ²	Absolute effect	Effect per miljoen MWh	Effect per km ²	Absolute effect	Effect per miljoen MWh	Effect per km ²
- Funderingen als biotoop voor bodemdieren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Effecten van emissies van kathodische bescherming	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Effecten van stopzetten visvangst in windturbinepark	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EFFECTEN OP ABIOTISCH MILIEU										
Ruimtebeslag op zeebodem (km ²)	0	0,35	0,30	0,011	0,24	0,35	0,0077	0,27	0,23	0,0087
Effect op water- en sedimentbeweging										
- - Golven	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- - Waterbeweging	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- - Sedimenttransport	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- - Omvang beïnvloed gebied (km ²)	0	0,17	0,14	0,0055	0,10	0,14	0,0032	0,11	0,14	0,0026
Effect op sedimentsamenstelling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Effect op geomorfologie										
- - Effect op zandgolven	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- - Omvang beïnvloed gebied (km ²)	0	0,17	0,14	0,0055	0,10	0,14	0,0032	0,11	0,14	0,0026
Effect op troebelheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effect op kustveiligheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VEILIGHEID OP ZEE										
Effecten op aandrijvings-/aanvaringsrisico										
- - Totaal aantal aanvaringen/aandrijvingen per jaar	19,5	0,088	0,075	0,052	0,075	0,075	0,002	0,059	0,051	0,002
Effecten op milieuschade										
- - Uitstroom bunkerolie (m ³ gemiddeld per jaar)	68	1,42	1,21	0,046	0,81	1,17	0,026	0,92	0,79	0,03
- - Uitstroom ladingolie (m ³ gemiddeld per jaar)	1500	5,65	4,80	0,182	3,22	4,65	0,104	3,64	3,12	0,12
Effect op persoonlijk letsel										
- - Gemiddeld aantal doden per incident		6,38	5,424	0,206	6,48	9,349	0,209	7,91	6,774	0,255
- - Gemiddeld aantal doden per jaar		0,011	0,009	0,000	0,0073	0,011	0,000	0,0096	0,008	0,000
- - Indicatie groepsrisico		0,00018	0,00015	0,00001	0,00012	0,00017	0,00000	0,00013	0,00011	0,00000

	Referentie	Dichte 3,6 MW variant			Ruime 3,6 MW variant			Dichte 5,5 MW variant		
		Absolute effect	Effect per miljoen MWh	Effect per km ²	Absolute effect	Effect per miljoen MWh	Effect per km ²	Absolute effect	Effect per miljoen MWh	Effect per km ²
Effecten op scheepvaartveiligheid buiten park										
- - Verbetering van veiligheid (afname % ongevallen)		0,03	0,026	0,001	0,03	0,043	0,001	0,03	0,026	0,001
- - Toename kans op aanvaring tijdens aanleg (%)		0,45	0,383	0,015	0,45	0,649	0,015	0,45	0,385	0,015
Overige effecten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EFFECTEN OP LANDSCHAP										
Zichtbaarheid										
- - Max. % tijd zichtbaar	0	1,4	1,19	0,045	1,4	2,03	0,045	1,4	1,20	0,045
Beleving										
- - Mate van indringing	0	0	0	0	+	0,72	0,016	-	-0,43	-0,016
- - Mate van herkenning	0	-	-0,42	-0,016	++	1,45	0,032	+	0,43	0,016
- - Mate van accentuering vaargeul	0	+	0,42	0,016	+	0,72	0,016	+	0,43	0,016
EFFECTEN OP GEBRUIKSFUNCTIES OP ZEE										
Scheepvaart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Radar	0	-	-0,42	-0,016	-	-0,72	-0,016	-	-0,43	-0,016
Visserij	0	-	-0,42	-0,016	-	-0,72	-0,016	-	-0,43	-0,016
Olie- en gaswinning	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zand- en schelpwinning	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Baggerstortlocaties	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Militaire terreinen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luchtverkeer	0	-	-0,42	-0,016	-	-0,72	-0,016	--	-0,85	-0,032
Kabels en leidingen	0	-	-0,42	-0,016	-	-0,72	-0,016	-	-0,43	-0,016
Telecommunicatie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Archeologie	0	-	-0,42	-0,016	-	-0,72	-0,016	-	-0,43	-0,016

S-4-4 Effecten varianten kabeltracé op zee

Uit tabel S-3 blijkt dat de alternatieven en varianten voor het kabeltracé op zee niet leiden tot een effect op het (a)biotisch milieu met uitzondering van het ruimtebeslag. Er worden alleen effecten op een aantal gebruiksfuncties op zee verwacht. Alle alternatieven en varianten doorkruisen kabels en leidingen of er lopen kabels en leidingen parallel aan het tracé. Er treden echter geen effecten op de doorkruiste of parallellopende kabels en leidingen op. Alle alternatieven en varianten voor het kabeltracé op zee kunnen leiden tot verstoring van archeologische waarden.

Tabel S-3 Totaaloverzicht effecten alternatieven en varianten kabeltracé op zee

	Voorgenomen activiteit (E5)	Alternatief E1	Variant E2	Alternatief E3	Alternatief E4
EFFECTEN OP BIOTISCH MILIEU					
Effecten op onderwaterleven					
Effecten van verstoring, geluid en trillingen (aanleg)	0	0	0	0	0
Effecten van bodemroering tijdens aanleg	0	0	0	0	0
Effecten van troebeling en sedimentatie tijdens aanleg	0	0	0	0	0
Effecten van emissies tijdens aanleg	0	0	0	0	0
Effecten van elektromagnetische velden rond kabels (exploitatiefase)	0	0	0	0	0
Effecten van verstoring, geluid en emissies a.g.v. onderhoudswerkzaamheden	0	0	0	0	0
EFFECTEN OP ABIOTISCH MILIEU					
<i>Ruimtebeslag op zeebodem (km²)</i>					
- Dichte 3,6 MW variant	- 0,25	- 0,25	- 0,25	- 0,19	- 0,20
- Ruime 3,6 MW variant	- 0,13	- 0,12	- 0,12	- 0,09	- 0,10
- Dichte 5,5 MW variant	- 0,25	- 0,25	- 0,25	- 0,19	- 0,20
GEBRUIKSFUNCTIES OP ZEE					
Olie- en gaswinning	-	-	-	-	-
Zeezand- en schelpwinning	0	-	0	0	0
Kabels en leidingen					
- Aantal kruisingen / km parallel lopende k&l (bundeling)	- 8 / 18	- 2 / 0	- 2 / 26	- 5 / 19	- 2 / 0
Archeologie					
- Aantal scheepswrakken	0	0	0	4	4
- Lengte doorsnijding archeologische waarden (km)	14 (middelhoog)	11 (middelhoog)	11 (middelhoog)	20-25 (middelhoog)	20-25 (middelhoog)
- Lengte doorsnijding Prehistorisch landschap (km)	3,5	3,5	3,5	1,5	1,5

S-4-5 Effecten varianten kabelaanlanding en duindoorkruising

De effecten van de kabelaanlanding en duindoorkruising zijn lokaal van aard en treden alleen op in de aanlegfase of bij het verwijderen. Significante effecten als gevolg van de kabelaanlanding en duindoorkruising op de vier locaties worden daarom niet verwacht.

Voor het kabeltracé op land is slechts één tracé in beschouwing genomen (zie figuur S-6). De effecten op land van dit tracé zijn verwaarloosbaar.

S-4-6 Cumulatie van effecten

In de door Nederland ingestelde Exclusieve Economische Zone (EEZ) kan een groot aantal locaties worden benut voor windenergie en inmiddels is de procedure voor vergunningverlening gestart voor een tiental windparken. Bij realisatie van meerdere windparken neemt de kans op significante effecten toe. In het kader van het MER zijn cumulatieve effecten van Windpark Scheveningen Buiten in relatie tot andere windparken en gebruiksfuncties onderzocht. Hierbij zijn de significante effecten van het windpark zelf als uitgangspunt genomen: vogelslachtoffers als gevolg van aanvaringen, barrièrewerking bij vogels en sterfte bij vissen bij de aanleg van het windpark.

Bij de cumulatieve effecten is uitgegaan van een geclusterd scenario (windparken op zo kort mogelijke afstand) en een verspreid scenario (windparken op ruime afstand). In beide gevallen is tenminste 1.000 MW aan windturbinevermogen op zee opgesteld.

Voor de volgende aspecten is daarbij gekeken naar cumulatie van effecten:

- Biotisch milieu op zee.
- Abiotisch milieu.
- Veiligheid op zee.
- Landschap.

Samenvattende conclusies bij de onderzochte situaties voor cumulatie als gevolg van meerdere windparken en andere gebruikers op zee:

- Een onevenredige toename van aanvaringen door vogels wordt niet verwacht.
- Barrièrewerking als gevolg van twee of meer windparken zal naar verwachting niet vaak voorkomen.
- Sterfte van vissen zal beperkt blijven tot de eigen windparklocatie.
- Toepassen van grotere windturbines (grotere onderlinge afstanden) leidt tot een significante reductie in de kans op aantal aanvaringen/aandrijvingen door schepen.
- Door de grote afstand tot de kust is cumulatie van het effect op het landschap voor waarnemers op de kust verwaarloosbaar, wel zijn er effecten voor waarnemers op zee.

S-5 Beoordelen van effecten

Uit tabel S-2 (pag XXIII) kan worden afgeleid dat de varianten voor het windturbinepark op een beperkt aantal punten tot effecten leiden. Per aspect wordt hierna kort een toelichting op de verschillen in effect gegeven. De toelichting richt zich vooral op die punten waarop daadwerkelijk effecten worden verwacht (dus geen neutrale score, '0') en op die punten waarop de varianten onderscheidend zijn.

S-5-1 Energieopbrengst en vermeden emissies

De effecten op energieopbrengst en vermeden emissies treden op in de exploitatiefase en worden beschouwd als permanente effecten.

De dichte 3,6 MW variant heeft de hoogste jaarlijkse gemiddelde energieopbrengst (circa 1,18 miljoen MWh). Aangezien de vermeden emissies evenredig zijn met de energieopbrengst, worden in deze variant ook de meeste emissies vermeden. Bij de dichte 5,5 MW variant liggen de jaarlijkse gemiddelde energieopbrengst en vermeden emissies een fractie lager dan bij de dichte 3,6 MW variant. De ruime 3,6 MW variant levert het minste energie (minder dan de helft van de hoeveelheid energie die van de twee andere varianten). Qua energiebalans wordt in de ruime 3,6 MW variant de benodigde energie voor aanleg, exploitatie en afbraak in de kortste tijd terugverdiend.

S-5-2 Vergelijking Absolute effecten

S-5-2-1 Effecten op biotisch milieu

Effecten op het onderwaterleven worden alleen verwacht tijdens de aanleg van het windturbinepark. Het betreft de verstoring van vissen als gevolg van geluidsproductie door heien. De oppervlakte waarbinnen schadelijke effecten kunnen optreden (schadelijkheidszone) en het oppervlak beïnvloed gebied (beïnvloedingszone) omvatten 0,2%, respectievelijk 1,5% van het totaalareaal van dit natuurstype op het NCP. Er kan geen schatting van het aantal vissen worden gemaakt, Omdat onvoldoende bekend is welk deel van de vissen ontwijkt, welk deel daadwerkelijk sterft en wat de dichtheden ter plaatse van het windturbinepark zijn is geen schatting te maken van het aantal verstoorde vissen. Aangezien het effect tijdelijk is en zich over een relatief kleine oppervlakte uitstrekt, is het niet aannemelijk dat de sterfte en verstoring een effect op populatieniveau zal hebben. Voor zover bekend is de locatie van het windpark niet van buitengewoon belang voor één of meerdere soorten. Er is hierbij geen significant onderscheid tussen de omvang van de effecten van de drie varianten.

Ook vogels worden mogelijk verstoord tijdens de aanleg. Een aantal soorten zal worden aangetrokken door de scheepvaartbewegingen, een aantal soorten zal het gebied mijden. Er worden evenwel geen negatieve effecten als gevolg hiervan verwacht op de aanwezige vogelsoorten. De effecten op vissen en vogels in de ontmantelingsfase zijn minder groot, omdat de werkzaamheden dan minder omvangrijk zijn dan in de aanlegfase.

Het belangrijkste effect op het biotisch milieu in de exploitatiefase is aanvaring van vogels. De dichte 3,6 MW variant leidt tot het grootste aantal aanvaringen onder vogels, de ruime 3,6 MW variant tot het minste aantal. Het effect veroorzaakt binnen verschillende onderzochte varianten zal echter geen significante gevolgen voor vogelpopulaties hebben.

Vanuit het oogpunt van het biotische milieu komt de ruime 3,6 MW variant als relatief gunstig naar voren ten opzichte van de beide andere varianten. De dichte 3,6 MW variant scoort het minst gunstig.

S-5-2-2 Effecten op abiotisch milieu

Ten aanzien van het abiotische milieu is sprake van ruimtebeslag op de zeebodem als gevolg van de afmetingen van de fundering van de windturbines. Daarnaast hebben de windturbines invloed op de water- en sedimentbeweging en geomorfologie. De dichte 3,6 MW variant heeft het grootste ruimtebeslag en de grootste omvang beïnvloed gebied en de ruime 3,6 MW variant het kleinste ruimtebeslag en omvang beïnvloed gebied. Deze effecten zullen echter niet significant zijn. Voor het overige worden in de varianten voor het windturbinepark geen effecten verwacht.

S-5-2-3 Effecten op veiligheid op zee

De verwachting is dat de drie varianten leiden tot een zeer geringe toename van de kans op aanvaringen. De dichte 3,6 MW variant leidt tot de grootste toename (0,088 aanvaring per jaar); de twee andere varianten hebben een vergelijkbare toename (0,075 in de ruime 3,6 MW variant en 0,059 in de dichte 5,5 MW variant). Als gevolg van de toename van de kans op aanvaringen/aandrijvingen is ook sprake van een toename van de uitstroom van bunker- en ladingolie. Deze uitstroom is het grootst in de dichte 3,6 MW variant en het kleinst in de ruime 3,6 MW variant. De kans op een sterfgeval is gering: bij de ruime 3,6 MW variant is de berekende kans het laagst: eenmaal in de 137 jaar. De kans is het grootst bij de dichte 3,6 MW variant: eenmaal in de 91 jaar. Wat betreft effecten op scheepvaartveiligheid buiten het park zijn de varianten niet onderscheidend; er is sprake van een geringe toename (0,68%) van de hoeveelheid scheepvaart in de aanlegfase.

S-5-2-4 Effecten op landschap

De zichtbaarheid van het windturbinepark vanaf de kust is gering voor de drie varianten, waarbij de meteorologische omstandigheden voor het aspect zichtbaarheid een grote rol spelen. Vanaf zee is het windturbinepark meer zichtbaar. De varianten laten een verschil in beleving door zeevarenden zien.

De ruime 3,6 MW variant heeft als gevolg van het kleinere aantal, de beperktere omvang en de grotere onderlinge afstand van de turbines een mindere mate van indringing en een betere herkenning van het patroon in vergelijking met de beide andere varianten. De dichte 3,6 MW variant heeft minder indringing dan de ruime 5,5 MW variant (hierbij zijn de turbines groter), maar de mate van patroonherkenning is minder dan bij de dichte 5,5 MW variant (vanwege de geringere onderlinge afstand). Alle varianten accentueren de vaargeul; en zijn op dit punt niet onderscheidend.

S-5-2-5 Effecten op gebruiksfuncties op zee

Ten aanzien van de drie varianten voor het windturbinepark is er over het algemeen geen sprake van een onderscheidend verschil in effecten op de gebruiksfuncties op zee. Door het windturbinepark worden walradars en navigatieradars van schepen beïnvloed en wordt luchtverkeer belemmerd. Daarnaast is er door sluiten van het gebied voor scheepvaart sprake van een verlies aan visgronden. Hierdoor ontstaat een geringe toename van de druk op omliggende visgronden. Tevens kan er sprake zijn van extra vaartijd (omvaren). Daarnaast kan sprake zijn van verstoring van de aanwezige archeologische waarden (scheepswrakken). De varianten zijn niet onderscheidend op dit punt.

S-5-2-6 Vergelijking van funderingsvarianten

De varianten voor de fundering leiden tot effecten op het biotische milieu: areaalverlies natuur-/habitattype, effecten in de aanlegfase op zeezoogdieren en een toename aandachtsoorten bodemdieren door biotoopfunctie van funderingen.

Het areaalverlies is voor een monopaal en tripod vergelijkbaar. Het areaalverlies bij toepassing van een gravity based funderingsconstructie is het grootst. De toename van biomassa bodemdieren is evenredig met het begroeibaar oppervlak van de funderingsconstructie en is daardoor het grootst voor de tripod, het minst voor de monopile, de gravity based constructie zit hier tussenin. Het effect op zeezoogdieren is het grootst voor de tripod constructie als gevolg van het feit dat drie palen geheid dienen te worden, terwijl bij de monopaal maar een paal geheid wordt. De verstoring van zeezoogdieren is

naar verwachting het minst voor de gravity based constructie aangezien hiervoor geen heiwerkzaamheden hoeven plaats te vinden. Het effect van steenstorting in geval van gebruik van de gravity based wordt niet groter geacht dan de heiwerkzaamheden voor een monopaal.

S-5-3 Vergelijking per eenheid energieopbrengst

Een vergelijking per eenheid energieopbrengst laat het volgende beeld zien:

- *Biotisch milieu op zee*: de dichte 3,6 en 5,5 MW variant scoren gunstiger dan de ruime 3,6 MW variant. Dit in tegenstelling tot de absolute vergelijking, waar de ruime 3,6 MW variant als meest gunstig naar voren komt. De dichte 3,6 en 5,5 MW varianten verschillen alleen op het punt van aanvaringen onder vogels; de dichte 5,5 MW variant scoort hierop het meest gunstig.
- *Abiotisch milieu*: de dichte 5,5 MW variant zorgt voor het minste ruimtebeslag per eenheid energieopbrengst, de ruime 3,6 MW variant tot het meeste ruimtebeslag.
- *Veiligheid op zee*: de dichte 5,5 MW variant scoort gunstiger in een relatieve vergelijking per eenheid energieopbrengst dan de twee 3,6 MW varianten (bij absolute vergelijking scoorde de ruime 3,6 MW variant het meest gunstig en de dichte 3,6 MW variant het minst). Het aantal aanvaringen en de hoeveelheid uitstroom per miljoen MWh zijn in deze variant het geringst, evenals het te verwachten gemiddeld aantal doden per jaar en de toename van de scheepvaart. De dichte 3,6 MW variant scoort gunstiger dan de ruime 3,6 MW variant als het gaat om het aantal aanvaringen en toename van de scheepvaart; de ruime 3,6 MW variant scoort gunstiger op het punt van uitstroom dan de dichte 3,6 MW variant.
- *Effecten op landschap*: Voor wat betreft beleving komt de ruime 3,6 MW variant als meest gunstig naar voren. Qua zichtbaarheid scoort deze variant het minst gunstig. De verschillen tussen de dichte 3,6 en 5,5 MW variant zijn gering. De dichte 3,6 MW variant scoort het meest ongunstig als het gaat om de mate van herkenning en voor de dichte 5,5 MW variant is dit het geval bij de mate van indringing.
- *Effecten op gebruiksfuncties op zee*: de dichte 3,6 MW komt als meest gunstige variant naar voren en leidt tot de minste hinder/belemmeringen per eenheid energieopbrengst. De ruime 3,6 MW variant scoort het minst gunstig en leidt tot de meeste hinder/belemmeringen per eenheid energieopbrengst. De dichte 5,5 MW scoort vergelijkbaar met de dichte 3,6 MW variant, alleen voor luchtverkeer is de dichte 5,5 MW ongunstiger dan de dichte 3,6 MW variant.

S-5-4 Vergelijking per oppervlakte-eenheid

De vergelijking per oppervlakte-eenheid laat het volgende beeld zien:

- *Energieopbrengst en vermeden emissies*: de dichte 3,6 MW variant scoort het meest gunstig voor wat betreft de energieopbrengst en vermeden emissies per oppervlakte-eenheid. Deze variant heeft immers de grootste energieopbrengst en daarmee de meeste vermeden emissies. De dichte 5,5 MW scoort bijna vergelijkbaar met de dichte 3,6 MW variant, de energieopbrengst en vermeden emissies per oppervlakte-eenheid liggen een fractie lager. De ruime 3,6 MW variant scoort het minst gunstig.
- *Biotisch milieu op zee*: de varianten verschillen alleen op het punt van aanvaringen onder vogels. Voor de overige criteria scoren de varianten gelijk. De ruime 3,6 MW variant scoort gunstiger dan de beide dichte varianten voor wat betreft aanvaringen; de dichte 3,6 MW variant scoort het minst gunstig.
- *Abiotisch milieu*: de ruime 3,6 MW variant komt als meest gunstig naar voren. Deze variant heeft het minste ruimtebeslag en de kleinste omvang beïnvloed gebied per oppervlakte-eenheid. De dichte 3,6 MW variant heeft het grootste ruimtebeslag en de grootste omvang beïnvloed gebied per oppervlakte eenheid.
- *Veiligheid op zee*: de varianten zijn slechts op enkele punten onderscheidend. De dichte 3,6 MW variant komt als meest gunstig naar voren als het gaat om veiligheid op zee. De dichte 5,5 MW variant komt als meest gunstig naar voren ten aanzien van het

aantal aanvaringen. Op de overige punten scoort deze variant echter minder dan de ruime 3,6 MW variant.

- *Landschap*: De ruime 3,6 MW variant komt als meest gunstig naar voren bij een vergelijking van effecten per oppervlakte-eenheid. Qua beleving scoort deze variant het beste. Net als bij de vergelijking per eenheid energieopbrengst zijn de verschillen tussen de dichte 3,6 en 5,5 MW variant gering. De dichte 3,6 MW variant scoort het meest ongunstig als het gaat om de mate van herkenning en de dichte 5,5 MW variant bij de mate van indringing.
- *Gebruiksfuncties op zee*: Voor gebruiksfuncties op zee geldt dat de varianten bij een relatieve vergelijking per oppervlakte-eenheid slechts op één punt onderscheidend zijn, namelijk het effect op luchtverkeer. De dichte 5,5 MW variant leidt in vergelijking met de beide 3,6 MW varianten op dit punt tot een grotere belemmering per oppervlakte-eenheid.

S-6 Mitigerende en compenserende maatregelen

In het MER is een overzicht van mogelijke mitigerende maatregelen opgenomen. Het betreft hierbij maatregelen ter beperking van:

- Risico's voor vogels.
- Negatieve veiligheidseffecten voor scheepvaart.
- Effecten van de kabels.
- Negatieve effecten van geluidsproductie tijdens aanleg, onderhoud en verwijdering.
- Negatieve effecten op straalpaden (telecommunicatie/radar).

De effectiviteit van de mitigerende maatregelen is niet voor alle maatregelen bekend, omdat onderzoek op dit moment ontbreekt. (Experimentele) toepassing van een aantal maatregelen is wenselijk. Nader onderzoek in het kader van een monitorings- en evaluatieprogramma is gewenst. In deze paragraaf zijn bovengenoemde onderwerpen nader beschreven.

In het achtergronddocument worden deze mogelijke mitigerende maatregelen in detail beschreven. In het kader van de vergunningverlening zal, in overleg met het bevoegd gezag, worden vastgesteld of en zo ja welke mitigerende maatregelen worden uitgevoerd.

De belangrijkste mitigerende maatregelen in het kader van windturbinepark Scheveningen Buiten zijn:

- Tijdens de bouw:
 - Bouwperiode aanpassen aan de periode dat relatief weinig verstoringsovervoeligen soorten in het plangebied aanwezig zijn.
 - Toepassen van een bellenscherm om de geluidsverstoring onder water te beperken.
 - Gebruik maken van onderwater waarschuwingssystemen die een bepaald geluid afgeven om er voor te zorgen dat zeezoogdieren afgeschrikt worden voordat er met heien wordt begonnen zgn. 'pingers'
 - Een geleidelijke toename van de geluidsproductie bij het heien ter vermindering van sterfte onder vissen (slow start).
 - Inzet van 'stillere' schepen en werktuigen
 - Beperken van de duur van de werkzaamheden.
 - Markering van vaarroutes voor constructiescheepvaart.
 - Inzetten van voldoende sleepbootcapaciteit.
 - Het benutten van meerdere communicatiekanalen.
 - Aanleg van kabeltracé op zee buiten periodes waarin vogels kwetsbaar zijn (broedseizoen, vogeltrek)
- Tijdens de gebruiksfase
 - Gebruik van onderbroken lichtsignalen bij verlichting van windturbines (continue verlichting heeft een aantrekkende werking). *Effectiviteit niet aangetoond.*
 - Aanbrengen van kleur en patroon op rotorbladen en toepassen van misthoorns. Stilzetten van windturbines bij extreme weersomstandigheden (slecht zicht). *Effectiviteit niet aangetoond.*
 - Beperking van ruimtebeslag van kabeltracé door bundeling, beperking vergravingsbreedte. *Effectiviteit niet aangetoond.*

S-6-1 Beperking effect op vogels

Ten aanzien van de beperking van het effect op vogels kan onderscheid gemaakt worden tussen maatregelen ten behoeve van ter plaatse verblijvende zeevogels, dan wel maatregelen ten behoeve van passerende trekvogels. Ten aanzien van de effecten op zeevogels dient onderscheid gemaakt te worden tussen de effecten tijdens bouw-, exploitatie- en ontmantelingsfase van het park.

S-6-1-1 Beperking effecten op zeevogels tijdens de bouwfase

De grootste effecten worden verwacht van het onderwatergeluid tijdens het heien en in de maanden dat er relatief grote aantallen verstoringgevoelige zeevogelsoorten in het gebied aanwezig zijn. Hoe vroeger in het jaar gebouwd wordt, hoe groter de verstoring zal zijn. Vanaf juni, tot en met september is nauwelijks een effect op zeevogels te verwachten, omdat de meest verstoringgevoelige soorten (Alk en Zeekoet, en eventueel ook duikers en zee-eenden) dan elders verblijven. Het aanbrengen van de funderingen tussen 31 mei en 1 oktober zou daarom een belangrijke mitigerende maatregel kunnen zijn.

Aanvullende mitigerende maatregel zou kunnen zijn om bellengordijnen (bubble curtains) in te zetten rondom het gebied waar paal geheid wordt. Daarnaast zou voor een andere bouwvorm kunnen worden gekozen.

De temporele resolutie van de huidige set gegevens ten aanzien van het voorkomen van vogels rondom het plangebied is onvoldoende om de bouwperiode te kunnen bepalen waarin de verstoring van vogels gering is. Door in het plangebied gericht onderzoek te doen naar het voorkomen van verstoringgevoelige soorten zal de meest geschikte periode waarbinnen de heiwerkzaamheden kunnen plaatsvinden kunnen worden bepaald.

Ten aanzien van de aanlanding van de kabel is de belangrijkste mitigerende maatregel een goede locatiekeuze, dus aanlanden op een plek waar geen zwaarwegende natuurwaarden gemitigeerd of gecompenseerd dienen te worden.

S-6-1-2 Beperking effecten op zeevogels tijdens de operationele fase

Inrichtingsvarianten

Onduidelijk is of inrichtingsmaatregelen binnen de parkcontouren effect sorteren op zeevogels omdat de mate van verstoring van verschillende configuraties van windturbines, de stimulus voor verstoring, alsook de mate waarin vogels uiteindelijk zullen wennen aan windturbines, niet bekend is. Op grond van de eerste resultaten van enkele studies bij de Deense windturbineparken Horns Rev en Nysted, moet worden aangenomen dat het park, inclusief een zone van enkele kilometers eromheen, geheel gemeden zal worden door duikers, Jan van Genten en alkachtigen. Meeuwen en sterns zullen er wellicht wel blijven komen. Het vergroten van de zichtbaarheid/hoorbaarheid op grotere afstand van het park zou mogelijk enig effect sorteren. Op dit moment kan daarom alleen gesteld worden dat een groter ruimtebeslag vermoedelijk een groter effect op de ter plaatse verblijvende zeevogels zal hebben. Inrichtingsvarianten die dus tot een groter ruimtebeslag leiden (gemeten als de omtrek rond de buitenste windturbines) zijn dus relatief ongunstig. Varianten met "corridors" voor passerende vogels zijn vanuit deze veronderstelling ongunstig, tenzij deze corridors zodanig breed zijn dat er sprake is van open zee, zonder randeffecten van de aanpalende delen van het windpark. Vooralsnog is het echter onduidelijk op welke afstand een windturbinepark nog zeevogels verstoort en daarmee ook hoe breed dergelijke corridors dan zouden moeten zijn.

Winturbineconfiguraties

In algemene zin geldt dat onbekend is wat de effecten op zeevogels zijn van variabelen in winturbineconfiguratie als: ashoogte, rotorlengte, draaisnelheid, kleur van de windturbines, verlichting aan of rond de windturbines.

Ten aanzien van verlichting kan gerefereerd worden naar onderzoek dat verricht is naar verlichting van platforms ten behoeve van de olie- en gaswinning, in relatie tot zeevogels. Aangezien het verlichten van platforms leidt tot het aantrekken van vogels, kan verwacht worden dat het verlichten van de windturbines (meer dan de noodzakelijke navigatieverlichting) eerder vogels aantrekt dan waarschuwt en dus geen zinvolle maatregel betreft om het effect op zeevogels te mitigeren.

Onderhoud

Onderhoud waarbij helikopters worden ingezet lijkt meer verstoring te genereren dan wanneer schepen worden ingezet. Echter, wanneer het park vrij blijft van gevoelige zeevogels, zal binnen het park de toegevoegde verstoring van helikopters kleiner zijn; verstoring langs de aanvliegroutes blijft.

S-6-1-3 Beperking effecten op zeevogels tijdens de ontmanteling

Mitigerende maatregelen bij de uiteindelijke ontmanteling van het park moeten vooral gezocht worden in de timing van de werkzaamheden. Hierbij geldt dat bij voorkeur niet wordt gewerkt in de periode waarin de dichtheden van verstoringsevoelige soorten zeevogels hoog zijn. Daarnaast kan te zijner tijd wellicht een methode van verwijderen gevonden worden die relatief weinig geluid produceert, of waarmee snel de klus geklaard kan worden.

S-6-1-4 Beperking effecten op trekvogels

Voor passerende trekvogels kunnen verschillende turbineconfiguraties (ashoogte, rotorlengte, draaisnelheid, kleur van de turbines, verlichting aan of rond de windturbines of configuratie van de windturbines) een effect hebben, indien deze de detectiekans verhogen. Er zijn echter geen onderzoeksgegevens beschikbaar waaruit zou kunnen blijken welke van deze maatregelen een reële verbetering ten opzichte van een basisvariant zouden kunnen betekenen. Aangezien Scheveningen-Buiten na OWEZ en Q7 zal worden aangelegd, bestaat de mogelijkheid om nog te leren van ervaringen die in OWEZ zijn opgedaan en hierdoor kunnen later wellicht nog belangrijke mitigerende maatregelen worden geformuleerd.

S-6-2 Beperking effect op vissen en zeezoogdieren

Om sterfte en beschadiging van vissen en zeezoogdieren te voorkomen kunnen maatregelen worden getroffen om vissen en zeezoogdieren te weren tijdens de aanleg. Hiertoe kunnen akoestische afschrikmiddelen gebruikt worden waarmee zeezoogdieren afgeschrikt worden van de directe nabijheid van de bouwlocatie. Tijdens de aanleg van *Horns Rev* is gebruik gemaakt van *pingers*, onderwater waarschuwingssystemen die een bepaald geluid afgeven om er voor te zorgen dat zeezoogdieren afgeschrikt worden voordat er met heien begonnen wordt. Ook wordt een zgn. *soft start* van het heien aanbevolen. Dit geeft aanwezige vissen en zeezoogdieren de kans om zich te verwijderen uit het gebied voordat schadelijke geluidsniveaus bereikt worden. Daarnaast kunnen ook maatregelen getroffen worden om het geluid te reduceren. Hierbij kan worden gedacht aan 'bubble curtains'. Door middel van het plaatsen van een luchtbellengordijn om de paal heen worden bronniveaus van het heien verminderd.

S-6-3 Beperking effecten scheepvaartveiligheid

Ter beperking van de effecten op scheepvaartveiligheid zijn diverse mitigerende maatregelen onderzocht. De meest effectieve maatregel om aandrijvingen en aanvaringen te voorkomen is het inzetten van voldoende sleepbootcapaciteit. Tijdens de bouw van het windturbinepark zal het aanbrengen van markering van vaarroutes voor constructiescheepvaart en het benutten van meerdere communicatiekanalen bijdragen aan de verbetering van de scheepvaartveiligheid.

Het toestaan van meervoudig gebruik van het windpark heeft de inzet van extra schepen op de locatie tot gevolg. Risico's bij deze activiteiten zijn daarom in hoofdzaak scheepvaarttrisico's, waarbij vooral moet worden gedacht aan de kans op aanvaringen of aandrijvingen. Die kans kan worden beperkt door de zichtbaarheid van de windturbines (overdag en 's nachts) te vergroten. Maatregelen in dit kader zijn:

- Toepassen van een gele signaalkleur bij de funderingen van de windturbines.
- Toepassen van radarreflectoren op alle windturbines.
- Toepassen van navigatieverlichting op alle windturbines.

De kans op beschadiging van de windparkbekabeling door ankers zal kunnen worden geminimaliseerd door het instellen van een ankerverbod in het windpark.

S-6-4 Compensatie

Compenserende maatregelen zijn vereist indien sprake is van permanent optredende, of blijvende, significante effecten op beschermde soorten of in beschermde gebieden.

Voor de effecten van het windpark geldt:

- Er is geen blijvende schade in Habitat- en/of Vogelrichtlijngebieden (Voordelta).
- Er is geen blijvende schade in de GBEW Kustzee.
- Blijvende effecten treden uitsluitend offshore op; het gebied behoort tot de EHS en het compensatiebeginsel volgens de Nota Ruimte is hierop van toepassing.

Blijvende effecten zijn alleen van toepassing op vogels in de offshore zone. Het gaat dan om habitatverlies en sterfte onder zeevogels en sterfte onder trekvogels.

Compensatie van de verstoringseffecten is mogelijk door elders in de Noordzee reservaten in te stellen, waar door het verbieden van negatieve ingrepen, een optimaal habitat wordt gecreëerd voor nautische levensgemeenschappen en daarvan afhankelijke zeevogels. Het instellen van een zeereservaat ligt niet binnen de competentie van de initiatiefnemer van het windturbinepark Scheveningen Buiten. Een dergelijke vorm van compensatie zou mogelijk zijn door samenwerking tussen de verschillende initiatiefnemers voor de verschillende windturbineparken en de Rijksoverheid.

Andere mogelijkheden voor compensatie kunnen zijn:

- het maken van afspraken met vissers om zwerfvuil op zee niet terug te gooien na het opvissen, maar mee te nemen en op land af te voeren; zwerfvuil op zee is voor zeevogels een doodsoorzaak die met een dergelijke maatregel beperkt kan worden;
- afspraken maken met natuur- en milieubeschermingsorganisaties om te participeren in projecten die gericht zijn op bescherming van zeevogels.

Beide typen compenserende maatregelen kunnen geen resultaatsverplichting inhouden (zoveel 'geredde' vogels per jaar), maar moeten in termen van inspanningsverplichtingen vastgelegd worden.

Sterfte onder trekvogels is niet in natura te compenseren, omdat deze dieren het gebied uitsluitend passeren en er geen binding mee hebben.

S-7 Meest milieuvriendelijke alternatief en Voorkeursalternatief

S-7-1 Meest milieuvriendelijk alternatief

Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) is het alternatief waarbij eventuele nadelige gevolgen voor het milieu worden voorkomen dan wel zoveel mogelijk worden beperkt. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de best bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu. Ook kunnen daarbij positieve effecten verder worden versterkt.

De relatieve vergelijking per eenheid energieopbrengst van de varianten voor het windturbinepark laat zien dat aan alle varianten voor- en nadelen kleven. Uit tabel S-0-1 blijkt dat de dichte 3,6 en 5,5 MW varianten voor de meeste criteria gunstiger scoren dan de ruime 3,6 MW variant.

Voor het MMA wordt gekozen voor de ruime 5,5 MW variant, vanwege het gunstiger effect op biotisch milieu op zee. Bij het MMA kan ter compensatie 500 ha zeereservaat worden gerealiseerd.

S-7-2 Voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief bestaat uit een windturbinepark met 89 windturbines met een vermogen van 3,6 MW. De windturbines zijn geplaatst in een compacte opstelling en het vermogen van het windturbinepark bedraagt 320,4 MW. De windturbines zijn geplaatst op monopaal funderingen en met middenspanningskabels aangesloten op twee transformatorstations. De transformatorstations zijn met hoogspanningskabels verbonden met het elektriciteitsnet op het land. De voorgenomen aanlandingslocatie voor de zeekabels is Noordwijk aan Zee.

Het voorkeursalternatief voorziet in de volgende mitigerende en compenserende maatregelen:

- De veiligheid op zee wordt zoveel mogelijk gewaarborgd door het aanbrengen van markeringen tijdens de aanlegfase en markering van de veiligheidszone.
- De uitvoeringswerkzaamheden vinden plaats buiten de kwetsbare perioden voor het biotisch milieu en buiten het stormseizoen.
- De vergravingsbreedte voor bekabeling wordt zo beperkt mogelijk gehouden.
- De mogelijkheid tot compensatie door realisatie van een zeereservaat met een oppervlak van 500 ha.

S-8 Leemten in kennis

In het MER is een aantal leemten in kennis geconstateerd. De belangrijkste leemten hebben betrekking op het onderdeel biotisch milieu op zee.

S-8-1 Effecten op vogels

De laatste jaren komt langzaam aan meer informatie beschikbaar van de effecten van offshore windparken op vogels. De resultaten die beschikbaar zijn, zijn echter nog onvoldoende om te gebruiken voor een effectinschatting. Daarom zijn de in dit MER beschreven effecten deels gebaseerd op extrapolaties en aannames. In navolgende tabel zijn de leemten in kennis opgesomd en is aangegeven wat het belang van deze kennisleemte voor het MER is.

Tabel S-4 Overzicht leemten in kennis - vogels

Kennisleemte	Belang voor het MER
Exacte ligging trekroutes van vogels; kennis over jaarlijkse veranderingen daarvan	Nauwkeuriger bepaling van het aantal slachtoffers en het gevolg voor de populatie
Dichtheden van voorkomen van vogels offshore	Nauwkeuriger bepaling van het aantal slachtoffers en het gevolg voor de populatie
Slachtofferkansen (in samenhang met vlieghoogte); gedrag van vogels bij nadering van een windpark	Nauwkeuriger bepaling van het aantal slachtoffers en het gevolg voor de populatie
Mate van verstoring van vogels, barrièrewerking	Nauwkeuriger bepaling van het gevolg voor de populatie
Omvang van populaties.	Nauwkeuriger bepaling van het gevolg voor de populatie

Het ontbreken van gedetailleerde kennis over de ligging van trekroutes maakt dat er onzekerheid is of het windpark nu wel of niet op een trekroute ligt. Het is zeker dat voor de meeste soorten de belangrijkste trekbaan dicht op de kust ligt, maar vogels die tussen en Europese continent en Groot Brittannië trekken kunnen het park wel kruisen. Omdat de trekroutes van jaar tot jaar wisselen is intensief onderzoek nodig om de trekroutes zodanig gedetailleerd in beeld te krijgen dat het voor een studie als deze bruikbare informatie oplevert. Doordat voor de bepaling van het aantal vogels dat het windpark doorkruist is uitgegaan van de (hogere) fluxen dicht bij de kust is een onderschatting van de effecten voorkomen, zodat deze leemte in kennis geen gevolg heeft voor een goede besluitvorming. Basiskennis van verspreiding van vogels op zee is niet volledig. Als gevolg hiervan is niet goed bekend wat de dichtheden zijn ter plaatse van het windpark.

Studies naar aanvaringskansen van vogels bij offshore windparken laten (nog) geen duidelijke resultaten zien. Althans niet van zodanige aard dat daarvan aanvaringskansen kunnen worden afgeleid. De in dit MER gebruikte aanvaringskansen zijn afgeleid van de aanvaringskansen op land. De op deze wijze afgeleide slachtofferkans is op dit moment de best beschikbare informatie. Gesteld wordt dat de op deze wijze verkregen aanvaringskansen en de daarmee samenhangende berekende slachtoffercijfers van voldoende kwaliteit zijn voor een goede besluitvorming. Door de gekozen worst case benadering is namelijk een onderschatting van het aantal vogels voorkomen.

Er zijn met betrekking tot de versturende werking van windparken nog enkele leemten in kennis. De manier waarop de verschillende soorten reageren (op korte en lange termijn) is nog niet goed bekend. Ook is nog onvoldoende zicht op de gevolgen van barrièrewerking, vooral bij clustering van windparken. Nader onderzoek kan hierover uitsluitsel geven.

Ten aanzien van effecten op vogelsoorten als gevolg van meerdere windturbine parken in de Noordzee dient geconcludeerd worden dat er momenteel nog onvoldoende bekend is over de verstoring als gevolg van deze cumulatieve effecten. Bij het aanleggen van nieuwe parken zullen monitoringsprogramma's opgezet kunnen worden waarmee de verstoring van vogels en van hieruit de draagkracht van de verschillende soorten in beeld kunnen worden gebracht. Deze gegevens zullen van groot nut zijn voor het bepalen van een verdere toekomstige inrichting van de Noordzee.

Om het effect van de slachtoffers op populatieniveau aan te geven is het aantal slachtoffers gerelateerd aan de grootte van de populatie en de jaarlijkse adulte mortaliteit van de populatie. Echter, de gebruikte populatiecijfers zijn deels gebaseerd op schattingen omdat exacte aantallen niet voor alle soorten beschikbaar zijn. Door een conservatieve schatting van de populatiegrootte te doen, is een onderschatting van het effect op populatieniveau voorkomen.

S-8-2 Effecten op onderwaterleven

Over de effecten van offshore windparken op onderwaterleven is nog weinig informatie beschikbaar. De beschikbare informatie is nog van onvoldoende detailniveau om algemene uitspraken te doen, zodat de effectinschatting veelal is gebaseerd op extrapolaties en expertschattingen.

In de onderstaande tabel zijn de leemten in kennis opgesomd en is aangegeven wat het belang van deze kennisleemte voor het MER is.

Tabel S-5 Overzicht leemten in kennis - onderwaterleven

Kennisleemte	Belang voor het MER
Verspreiding onderwaterfauna	Nauwkeuriger bepaling van de effecten per soort
Omvang populaties onderwaterfauna	Nauwkeuriger bepaling van de gevolgen op populatieniveau
Effecten onderwatergeluid tijdens kabelinstallatie	Nauwkeuriger bepaling van de effecten op vissen en zeezoogdieren
Effecten onderwatergeluid tijdens hei-werkzaamheden	Nauwkeuriger bepaling van de effecten op vissen en zeezoogdieren

De informatie over de verspreiding van onderwaterfauna is van onvoldoende detailniveau om goede schattingen te kunnen maken van de dichtheid van voorkomen ter plaatse van het windpark. De beste informatie is beschikbaar voor zeezoogdieren: voor deze groep zijn redelijk betrouwbare populatieschattingen te maken. De gegevens van vissen en bodemdieren zijn zodanig dat het niet mogelijk is een schatting te maken van de dichtheden van voorkomen ter plaatse van het windpark. Dit betekent dat voor vissen en bodemdieren de effecten niet getalsmatig (per soort) in beeld gebracht kunnen worden. De effecten zijn daarom voor deze soortgroepen bepaald aan de hand van de oppervlakte beïnvloed habitat in verhouding tot de totaal-oppervlakte van het habitat.

De effecten van onderwatergeluid tijdens het leggen van de kabels zijn niet bekend.

Bekend is dat vissen kunnen sterven als gevolg van de geluidsdruk tijdens heiwerkzaamheden. Omdat de gevoeligheid niet (per soort) bekend is en de bekende studies tegenstrijdige informatie geven, is onbekend hoe snel de vissen uit een geluidsbelast gebied verdwijnen en hoe lang ze wegblijven en hoe effectief verjaging is, is het niet mogelijk een schatting te geven van de aantallen slachtoffers.