



MER OFFSHORE WINDPARK RIJNVELD NOORD/OOST

Samenvatting Milieueffectrapport Offshore Windpark Rijnveld Noord/Oost

augustus 2007

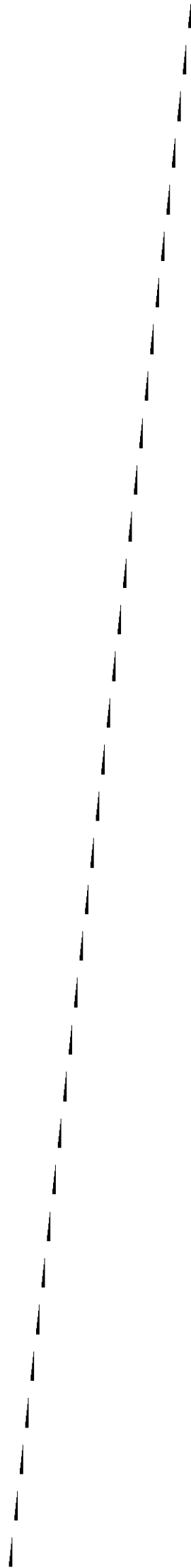
E-Connection Project BV
Eco-kantoor
Postbus 101
3980 CC Bunnik

tel: 030 - 659 8000
fax: 030 - 659 8001
e-mail: e-connection@e-connection.nl
website: www.e-connection.nl

P102/augustus 2007

INHOUDSOPGAVE

S1 Stimulering offshore windenergie	1
S2 Doel en voorgenomen activiteit	2
S3 Inrichtingsvarianten windpark en kabeltracés	4
S4 Effectbeoordeling en vergelijk	7
S4.1 Vogels	7
S4.2 Landschap	9
S4.3 Morfologie en hydrologie	9
S4.4 Onderwaterleven	10
S4.5 Scheepvaartveiligheid	12
S4.6 Straalpaden	13
S4.7 Radar	14
S4.8 Vliegverkeer	14
S4.9 Gebruiksfuncties	15
S4.10 Energieopbrengst en vermeden emissies	16
S4.11 Toetsing effecten aan wet- en regelgeving voor natuur	17
S4.12 Vergelijking van de varianten voor het kabeltracé	17
S5 Meest milieuvriendelijk alternatief	18
S6 Leemten in kennis	25
S7 Aanzet voor een evaluatieprogramma	27

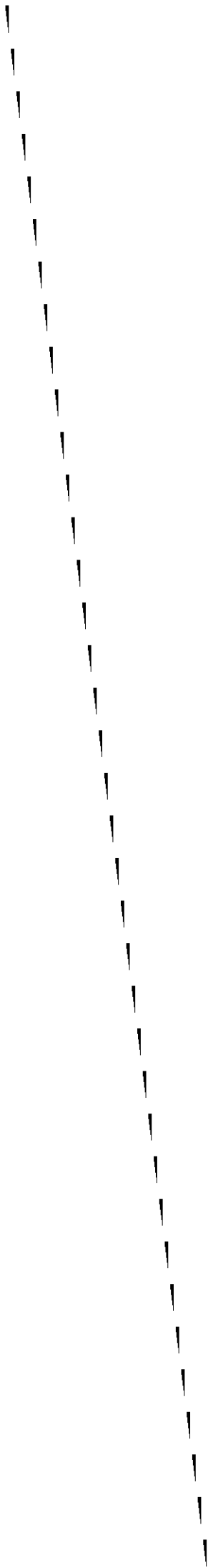


S1 Stimulering offshore windenergie

Een van de doelstellingen van het nationale en internationale milieubeleid is het beperken van de uitstoot van broeikasgassen, waarvan CO₂ de belangrijkste is. Met de ondertekening van het verdrag van Kyoto [Kyoto, 1997] heeft de EU zich verplicht tot een emissiereductie van 8% in de periode 2008 tot 2012 ten opzichte van 1990. De Nederlandse bijdrage aan deze doelstelling is vastgelegd in de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid [VROM, 1999] en bedraagt een reductie van 6% in de periode 2008-2012 ten opzichte van 1990. In de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid is nog een tweede reden genoemd om duurzame energie in te zetten. Namelijk de wens om de kwetsbaarheid van de Nederlandse energievoorziening te beperken door deze minder afhankelijk te maken van fossiele brandstoffen.

Windenergie biedt, naast andere bronnen van duurzame energie, de mogelijkheid om beide doelen te dienen. Voor 2020 is de doelstelling geformuleerd om in totaal tenminste 7.500 MW geïnstalleerd windenergie productievermogen te realiseren, waarvan tenminste 1.500 MW op land en 6.000 MW op zee. Recent heeft Minister Cramer de doelstelling voor wind op land verhoogt tot 3.000 MW. In de Nota Ruimte [VROM et al., 2005] is deze doelstelling voor windparken in de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (EEZ) op de Noordzee vastgesteld op 6.000 MW in 2020. Realisatie van deze windparken geschiedt om dwingende redenen van groot openbaar belang. Nut en noodzaak van nieuwe offshore windparken is daarmee voldoende aangetoond.

Op 31 december 2004 zijn de Beleidsregels inzake de toepassing Wet beheer rijkswaterstaatswerken in de exclusieve economische zone [V&W, 2004a] (hierna 'Wbr beleidsregels') in werking getreden. In deze beleidsregels zijn nadere regels vastgelegd met betrekking tot de vergunningverlening voor offshore windparken. Met het in werking treden van de Wbr beleidsregels is het tot december 2004 geldende moratorium voor windparken op zee opgeheven. In de Wbr beleidsregels is onder meer bepaald dat slechts vergunningen zullen worden verleend voor windparken met een aaneengesloten oppervlak kleiner of gelijk aan 50 km². In de EEZ is de bouw van windparken in beginsel toegestaan buiten enkele in de Wbr beleidsregels met name genoemde uitsluitingsgebieden.

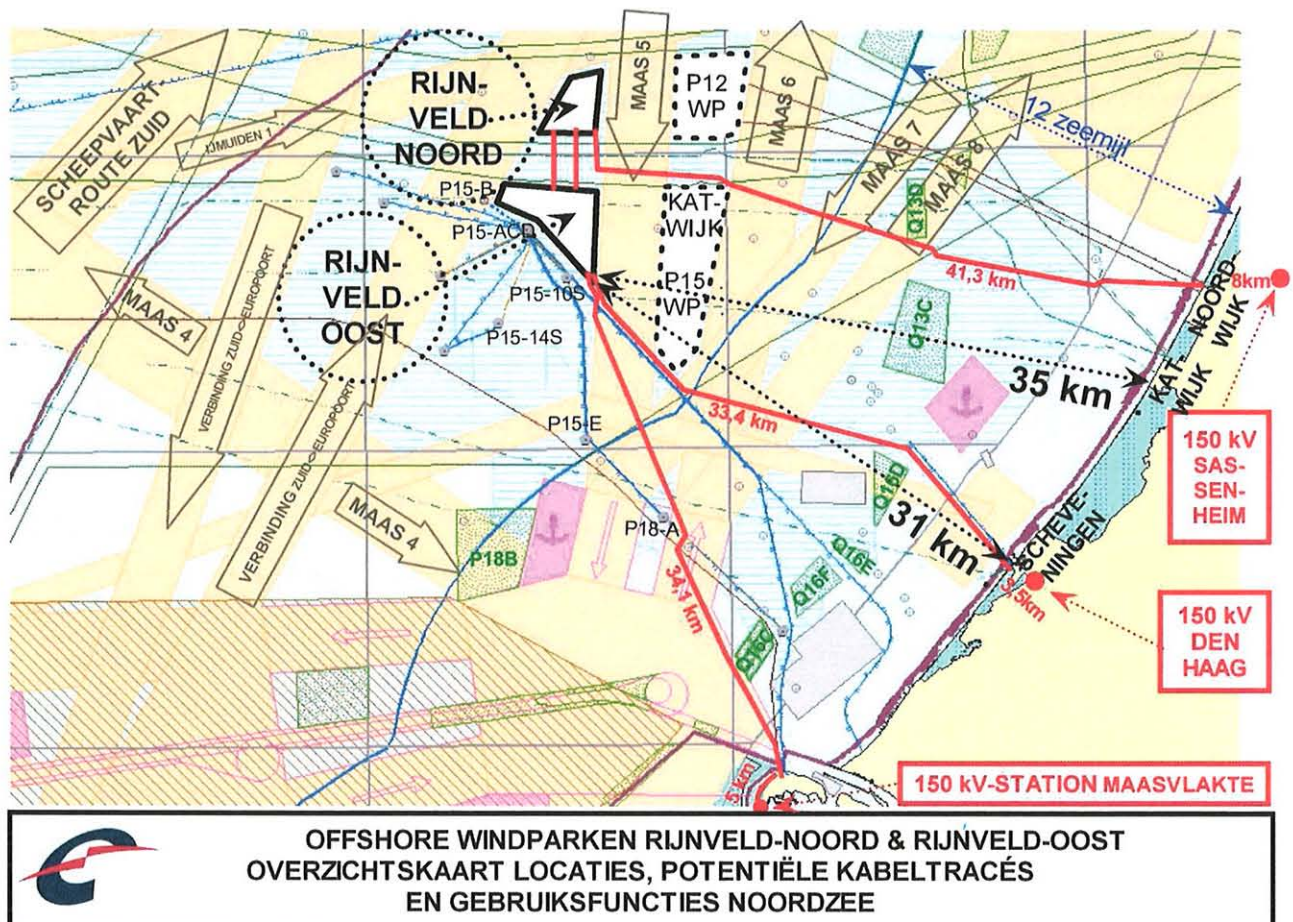


S2 Doel en voorgenomen activiteit

E-Connection Offshore heeft het voornemen om een offshore windpark te realiseren en exploiteren. Met de realisatie van het windpark wordt invulling gegeven aan de doelstellingen van de overheid ten aanzien van duurzame energie. Voordat met de bouw kan worden begonnen dient eerst een Wbr-vergunning te worden aangevraagd en verleend. Teneinde de milieubelangen een volwaardige plaats te geven bij de besluitvorming over de Wbr-vergunning wordt de procedure voor de milieueffectrapportage doorlopen en een milieueffectrapport (MER) opgesteld. Dit MER is als bijlage gevoegd bij de aanvraag voor de vergunning.

Het voornemen betreft de realisatie van een offshore windpark op een locatie gelegen ten noordoosten van het Rijnveld in de EEZ tussen de Maas-TEXEL en de Schelde-TEXEL verkeersscheidingstelsels op circa 35 km uit de kust (zie Figuur 1.1). Het windpark heeft een totaal oppervlak van circa 24,2 km² (excl. veiligheidszone). Het windpark zal worden gerealiseerd met windturbines uit de 3 MW klasse.

Figuur 1.1



Om de onderlinge beïnvloeding van windturbines te beperken wordt een onderlinge afstand tussen de windturbines aangehouden van acht keer de rotordiameter (8D). Rekening houdend met het beschikbare oppervlak en de onderlinge afstand tussen de windturbines kunnen 72 windturbines worden geplaatst.

Het geïnstalleerde vermogen bedraagt daarmee ($72 \times 3 \text{ MW} =$) 216 MW. Centraal in het windpark wordt een hoogspanningsstation geplaatst. De geproduceerde elektriciteit wordt in dit station van middenspanning getransformeerd naar de transportspanning van 150 kV en vervolgens via in de zeebodem ingegraven 150 kV kabels naar het aanlandingspunt getransporteerd. De kabels landen aan bij Scheveningen, bij Noordwijk of op de Maasvlakte. Vanaf het aanlandingspunt worden de 150 kV kabels ondergronds gelegd naar het aansluitpunt met het landelijk hoogspanningsnet, respectievelijk te Den Haag, Sassenheim of op de Maasvlakte. De ontwerplevensduur van de windturbines bedraagt tenminste 20 jaar. De technische levensduur van het hoogspanningsstation en de elektriciteitskabels is aanmerkelijk langer.

In Tabel S.1 zijn de belangrijkste kenmerken gegeven van het windpark, zoals de initiatiefnemer dit wil realiseren. In het MER worden naast de effecten van de voorgenomen inrichting van het windpark en aansluiting op het landelijk net op het milieu, ook de effecten van een aantal inrichtingsvarianten en twee alternatieven voor de aansluiting met het landelijk hoogspanningsnet beschreven.

Rijkswaterstaat stelt dat het windpark, inclusief een veiligheidszone van 500 meter rond het windpark, zal worden verklaard tot gesloten gebied voor alle scheepvaart, inclusief visserij en recreatievaart. Uitzondering wordt gemaakt voor onderhoudsschepen en schepen van de overheid, die vanwege hun taakuitoefening in het plangebied moeten zijn. In een noodgeval kunnen en zullen ook reddingsboten het windpark binnenvaren

S3 Inrichtingsvarianten windpark en kabeltracés

Inrichtingsvarianten windpark

In het MER zijn een aantal varianten voor de inrichting van het windpark uitgewerkt en nader onderzocht op hun milieueffecten. De initiatiefnemer is uitgegaan van varianten die reëel en zinvol zijn om te onderzoeken. Daarbij is rekening gehouden met ervaringen uit eerdere vergelijkbare milieueffectrapportages, te weten het geplande Offshore Windpark Q7-WP voor de kust van IJmuiden en het Near Shore Windpark voor de kust van Egmond aan Zee.

De basisvariant (3 MW windturbines met een onderlinge afstand van acht keer de rotordiameter) is uitgangspunt voor de voorgenomen activiteit.

Naast de 3 MW basisvariant is ook een 3 MW compacte variant onderzocht. Bij de compacte variant is de onderlinge afstand tussen de windturbines zes keer de rotordiameter (6D).

Tabel S.1 Kenmerken van het voorgenomen windpark

Kenmerk	Omschrijving
Windpark	
Locatie	Rijnveld Noord/Oost
Geïnstalleerd turbinevermogen	216 MW
Netto energieopbrengst	837.400 MWh/jaar
Aantal huishoudens, dat van stroom kan worden voorzien	ca. 250.700
Aantal windturbines	72 stuks
Gebruikstermijn	20 jaar
Waterdiepte	Variërend van 20 - 30 m
Minimum afstand tot kust	35 km
Fasering van bouw	Nee, aanleg in 1 jaar
Onderlinge afstand tussen windturbines	720 meter (= 8 x de rotordiameter)
Oppervlakte (excl. veiligheidszone)	circa 24,2 km ²
Oppervlakte (incl. veiligheidszone)	circa 41,1 km ² (Dit is exclusief de ruimte tussen het noordelijk en oostelijk deel. De afstand tussen beide delen is 3,5 – 4 km. Scheepvaart kan dus tussen beide delen doorvaren.)
Windturbines	
Vermogen	3 MW klasse
Rotordiameter	90 m
Ashoogte	65 m
Kleur	conform IALA richtlijnen [IALA, 2004]
Verlichting	conform IALA richtlijnen [IALA, 2004]
Fundering	
Type fundering	Monopaal
Diameter monopaal	4,2 m ter hoogte van zeespiegel en 4,5 m op zeebodem
Diepte in zeebodem	circa 30 m, afhankelijk van bodemgesteldheid ter plaatse.
Verbinding tussen fundering en turbinemast	Door middel van een transitiestuk.
Kabeltracé (150 kV elektriciteitskabel)	
Traject over zee	Van het transformatorstation in het windpark naar het aanlandingspunt bij Noordwijk, Scheveningen of Maasvlakte (afhankelijk van de variant).
Traject over land	Van het aanlandingspunt bij Noordwijk, Scheveningen of Maasvlakte (afhankelijk van de variant) naar het aansluitpunt op het elektriciteitsnet.

Er zijn diverse typen offshore windturbines op de markt. Het nominale vermogen van de windturbine bepaalt mede de energieopbrengst van het windpark. Op dit moment wordt de 3 MW windturbine het meest toegepast voor offshore windparken. Dit type is in het MER als uitgangspunt gehanteerd voor de inrichting. De milieueffecten van de opstellingsvarianten zullen ook worden onderzocht voor varianten waarbij gebruik wordt gemaakt van een windturbine van 4,5 MW (uit de 5 MW klasse). Dit type windturbine heeft een ashoogte van 80 meter (+NAP) en een rotordiameter van 120 meter. Naar verwachting heeft dit type over een aantal jaren een voldoende track record opgebouwd en zal dit type commercieel beschikbaar zijn. Omdat de rotordiameter groter is, neemt de onderlinge afstand tussen de windturbines toe.

Naast een 4,5 MW basisvariant (onderlinge afstand 8D) zijn in het MER ook de milieueffecten van een 4,5 MW compacte variant (onderlinge afstand 6D) onderzocht.

In Tabel S.2 zijn de kenmerken van een 3 MW windturbine en een 4,5 MW windturbine vermeld.

Tabel S.2 *Verschillen tussen windturbines uit de 3 MW en 4,5 MW klasse*

	3 MW klasse (voornemen)	4,5 MW klasse (variant)
Vermogen	3 MW	4,5 MW
Rotordiameter	90 m	120 m
Ashoogte	65 m (+NAP)	80 m (+NAP)
Diameter monopaal	4,2 m (MSL) 4,5 m (zeebodem)	5,8 (MSL) 6,1 m (zeebodem)
Kleur	conform IALA richtlijnen	conform IALA richtlijnen
Verlichting	conform IALA richtlijnen	conform IALA richtlijnen

Uit het MER Offshore Windpark Q7-WP [E-Connection, 2001] en het MER NSW [Grontmij, 2003] is naar voren gekomen dat onderzoek naar andere inrichtingsvarianten van het windpark weinig tot geen toegevoegde waarde heeft ten opzichte van de bovengenoemde varianten. In het MER worden de milieueffecten van onderstaande inrichtingsvarianten beschreven. Andere opstellingsvarianten worden niet onderzocht.

In Tabel S.3 is het aantal windturbines per inrichtingsvariant gegeven.

Tabel S.3 *Inrichtingsvarianten*

	Basisvariant 3 MW	Compacte variant 3 MW	Basisvariant 4,5 MW	Compacte variant 4,5 MW
Aantal windturbines	72	121	47	72
Ashoogte	65 m	65 m	80 m	80 m

Varianten kabeltracés en aanlandingspunten

Langs de kust van Noord- en Zuid-Holland zijn meerdere plaatsen geschikt om de offshore geproduceerde elektrische energie in te voeden op het landelijk hoogspanningsnet. Voor de initiatiefnemer zijn de aansluitpunten te Sassenheim, te Den Haag en op de Maasvlakte het meest interessant. Het kabeltracé van het windpark naar deze aansluitpunten landt respectievelijk aan bij Noordwijk, bij Scheveningen of op de Maasvlakte. De capaciteit van deze aansluitpunten is zodanig dat - na enkele aanpassingen - één tot enkele offshore windparken hierop kunnen worden aangesloten. De aanlanding bij Scheveningen heeft de voorkeur van de initiatiefnemer. In het MER worden daarnaast ook de milieueffecten van de alternatieve tracés, die aanlanden bij Noordwijk en op de Maasvlakte, beschreven.

S4 Effectbeoordeling en vergelijking

In deze paragraaf worden de belangrijkste resultaten van de effectbeoordeling samengevat en per aspect gepresenteerd. Op de effecten op vogels, onderwaterleven en scheepvaartveiligheid wordt uitgebreider ingegaan dan op de overige milieuaspecten. Waar relevant wordt ingegaan op de effecten per eenheid energieopbrengst en per eenheid zeeoppervlak. Voor een uitgebreide beschrijving en toelichting wordt verwezen naar Hoofdstuk 5 van het MER.

S4.1 Vogels

Omdat de locatie Rijnveld Noord/Oost relatief ver uit de kust ligt (circa 35 km), ligt deze buiten het bereik van de meeste broedkolonies. Er is derhalve geen sprake van een mogelijke barrièrewerking voor pleisterende niet-broedvogels.

Wel bestaat de kans op aanvaringsslachtoffers. Op basis van de berekeningen in het MER kunnen als gevolg van Windpark Rijnveld Noord/Oost enkele honderden tot enkele duizenden vogels per jaar in aanvaring komen met de windturbines. De kans op aanvaringsslachtoffers is bij een opstelling volgens de basisvariant kleiner dan bij een opstelling volgens de compacte variant. Bij dezelfde opstelling zijn de effecten van de 3 MW en de 4,5 MW windturbines vrijwel vergelijkbaar.

De aanleg en verwijdering van het windpark zal tussen april en eind september leiden tot verstoring van aanwezige vogels. Dit geldt vooral in de periode april/mei wanneer relatief hoge dichtheden van gevoelige soorten zeevogels aanwezig zijn. Dit is een tijdelijk effect. In Tabel S.4 is de kwalitatieve beoordeling weergegeven.

Omvang effecten op vogels in relatie tot de energieopbrengst

Wanneer het mogelijke aantal aanvaringsslachtoffers gerelateerd wordt aan de netto energieopbrengst, blijkt een duidelijk verschil tussen de 3 MW en 4,5 MW varianten. Per eenheid energie (GWh) scoren de 4,5 MW varianten beter dan de 3 MW varianten (zie Tabel S.5).

Wijze van effectbeoordeling

Bij het toetsen van de inrichtingsvarianten aan de toetsingscriteria worden waar mogelijk de effecten gekwantificeerd. Waar dit niet mogelijk is, wordt een kwalitatieve beoordeling gegeven. De beschreven effecten worden per milieuaspect samengevat in een tabel, waarin de effecten in de vorm van een relatieve beoordeling worden weergegeven.

De kwalitatieve beoordeling is een relatieve beoordeling van de varianten ten opzichte van het nulalternatief.

Bij de effectbeschrijving en -beoordeling is de volgende systematiek gehanteerd:

- ++ groot positief effect
- + positief effect
- 0/+ beperkt positief effect
- 0 (vrijwel) geen effect
- 0/- beperkt negatief effect
- negatief effect
- groot negatief effect.

Tabel S.4 Effectbeoordeling vogels

Toetsingscriterium	Basisvariant 3 MW	Compacte variant 3 MW	Basisvariant 4,5 MW	Compacte variant 4,5 MW
Effecten windpark				
<i>Gebruik windpark</i>				
Aanvaringsrisico				
- trekvogels	0/-	-	0/-	-
- kustbroedvogels	0	0	0	0
- pleisterende niet-broedvogels	0/-	-	0/-	-
Barrièrewerking				
- trekvogels	0	0	0	0
- kustbroedvogels	0	0	0	0
- pleisterende niet-broedvogels	0	0	0	0
Verstoring				
- kustbroedvogels	0	0	0	0
- pleisterende niet-broedvogels	-	-	-	-
<i>Aanleg en verwijdering windpark</i>	0/-	0/-	0/-	0/-
<i>Onderhoud windpark</i>	0	0	0	0

Tabel S.5 Aantal aanvaringslachtoffers per eenheid energie (GWh)

	Basisvariant 3 MW	Compacte variant 3 MW	Basisvariant 4,5 MW	Compacte variant 4,5 MW
Aantal vogelslachtoffers per jaar	1.028	1.728	930	1.425
Netto energieopbrengst (in GWh per jaar)	837	1.266	893	1.231
Aantal vogelslachtoffers per GWh per jaar	1,22	1,36	1,04	1,16

Omvang effecten in relatie tot het ruimtegebruik

Het relateren van het mogelijke aantal aanvaringslachtoffers aan het ruimtegebruik als gevolg van het windpark levert geen toegevoegde waarde. Het ruimtegebruik is namelijk voor alle inrichtingsvarianten gelijk (circa 24,2 km²). Door het plaatsen van meer windturbines per eenheid ruimte neemt het gebruikte zeeoppervlak niet toe, maar de netto energieopbrengst zal hoger zijn. Het hoogste aantal vogelslachtoffers per km² wordt verwacht bij de 3 MW compacte variant.

Tabel S.6 Aantal vogelslachtoffers per oppervlakte eenheid (km²)

	Basisvariant 3 MW	Compacte variant 3 MW	Basisvariant 4,5 MW	Compacte variant 4,5 MW
Aantal vogelslachtoffers	1.028	1.028	1.728	930
Oppervlak windpark, excl. veiligheidszone (km ²)	24,2	24,2	24,2	24,2
Aantal vogelslachtoffers per km ²	42,5	71,4	38,4	58,9

S4.2 Landschap

De zichtbaarheid van het windpark wordt met name bepaald door de afstand van het windpark tot de kust. Door de grote afstand van het windpark tot de kust (circa 35 km) is het windpark vanaf de kust niet zichtbaar. Daarnaast dragen de luchtvochtigheid boven zee en de verontreinigingen in de lucht ertoe bij dat het windpark niet zichtbaar is vanaf de kust. In het uitzonderlijke geval dat het windpark op een dag met zeer goede zichtomstandigheden zichtbaar zou zijn, zullen de 4,5 MW varianten eerder zichtbaar zijn dan de 3 MW varianten. Bij alle varianten zal het onderste deel van de windturbines door de kromming van de aarde achter de horizon wegvallen.

Tabel S.7 Effectbeoordeling landschap

	Basisvariant 3 MW	Compacte variant 3 MW	Basisvariant 4,5 MW	Compacte variant 4,5 MW
Zichtbaarheid	0	0	0	0

S4.3 Morfologie en hydrologie

Alle morfologische en hydrologische veranderingen, die het gevolg zijn van het gebruik, de aanleg, het onderhoud en de verwijdering van het windpark, zijn beperkt van omvang en tijdelijk van aard. De veranderingen, voorzover deze optreden, zijn gering in vergelijking met de natuurlijke dynamiek in het gebied. Door de relatief geringe afmetingen van de funderingspalen en het geringe aantal windturbines gaat het om zeer lokale veranderingen. De invloed beperkt zich tot de directe omgeving (variërend van enkele meters tot maximaal 100 meter) van de funderingspalen en is tijdelijk van aard. Er is geen tot vrijwel geen onderscheid tussen de 3 MW en 4,5 MW varianten. In Tabel S.8 is de kwalitatieve beoordeling gegeven.

Tabel S.8 *Effectbeoordeling morfologie en hydrologie*

Toetsingscriterium	Basisvariant 3 MW	Compacte variant 3 MW	Basisvariant 4,5 MW	Compacte variant 4,5 MW
Golven	0	0	0	0
Waterbeweging	0	0	0	0
Waterdiepte en bodemvormen	0	0	0	0
Bodemsamenstelling	0	0	0	0
Troebelheid en waterkwaliteit	0	0	0	0
Sedimenttransport	0	0	0	0
Kustveiligheid	0	0	0	0

S4.4 Onderwaterleven

Uit de effectbeschrijving blijkt dat voor de meeste soorten (nagenoeg) geen effecten optreden. Het sluiten van het plangebied voor de scheepvaart en het aanbrengen van hard substraat (nieuwe vestigingsmogelijkheden) is positief voor macrobenthos. Ten aanzien van onderwatergeluid en trillingen is slechts weinig informatie beschikbaar. Zo is nog weinig bekend over de reactie van zeezoogdieren op de voorgenomen activiteiten. Wel kan worden gesteld dat het onderwatergeluid tijdens de aanleg en verwijdering van het windpark zal leiden tot (ernstige) verstoring waardoor de dieren het gebied tijdelijk zullen verlaten of mijden. Dit effect wordt dan ook negatief beoordeeld. Er is geen/nauwelijks onderscheid tussen de 3 MW en 4,5 MW varianten. In Tabel S.9 is de kwalitatieve beoordeling gegeven.

Omvang effecten op onderwaterleven in relatie tot de energieopbrengst

Wanneer de effecten worden gerelateerd aan de energieopbrengst scoren de compacte varianten beter dan de basisvarianten. De effecten zijn bij alle inrichtingsvarianten min of meer gelijk, maar de energieopbrengst van de compacte varianten is ongeveer anderhalf keer zo hoog dan bij de basisvarianten.

Tabel S.9 effectbeoordeling onderwaterleven

Toetsingscriterium	Basisvariant 3 MW	Compacte variant 3 MW	Basisvariant 4,5 MW	Compacte variant 4,5 MW
Effecten windpark				
<i>Gebruik windpark</i>				
Aard en oppervlak zandig substraat				
effect op macrobenthos	0	0	0	0
effect op (bodem)vissen	0	0	0	0
Aard en oppervlak hard substraat				
effect op macrobenthos	+	+	+	+
effect op (bodem)vissen	0/+	0/+	0/+	0/+
effect op zeezoogdieren	0/-	0/-	0/-	0/-
Waterkwaliteit				
effect op macrobenthos	0	0	0	0
effect op (bodem)vissen	0	0	0	0
effect op zeezoogdieren	0	0	0	0
Stromingspatroon water				
effect op macrobenthos	0	0	0	0
effect op (bodem)vissen	0	0	0	0
Onderwatergeluid en trillingen				
effect op (bodem)vissen	0/-	0/-	0/-	0/-
effect op zeezoogdieren	0/-	0/-	0/-	0/-
<i>Aanleg en verwijdering windpark</i>				
Onderwatergeluid en trillingen				
effect op (bodem)vissen	-	-	-	-
effect op zeezoogdieren	-	-	-	-
<i>Onderhoud windpark</i>				
Onderwatergeluid en trillingen				
effect op (bodem)vissen	0	0	0	0
effect op zeezoogdieren	0/-	0/-	0/-	0/-
Effecten kabeltracé				
<i>Gebruik kabeltracé</i>				
elektrische en magnetische velden	0	0	0	0
<i>Aanleg en verwijdering kabeltracé</i>	0	0	0	0
<i>Onderhoud kabeltracé</i>	0	0	0	0

S4.5 Scheepvaartveiligheid

In Tabellen S.10 en S.11 zijn de belangrijkste resultaten samengevat van de effecten van de verschillende inrichtingsvarianten op de scheepvaartveiligheid.

Tabel S.11 is het meest illustratief voor de keuze van de variant. De variant met de 4,5 MW windturbines is het meest gunstig, omdat het aantal windturbines kleiner is met als gevolg dat de kans op een aanvaring/aandrijving per geïnstalleerde MW kleiner is. Per geïnstalleerd vermogen is het risico bij toepassing van 4,5 MW windturbines ongeveer 65% kleiner dan bij toepassing van 3 MW windturbines.

Wanneer ook de energieopbrengst per oppervlakte eenheid een belangrijk criterium is, scoort de compacte variant beter, bij de 4,5 MW compacte variant levert dezelfde oppervlakte meer energie. Het toepassen van compacte varianten wordt echter alleen aanbevolen op qua veiligheid gunstige locaties.

Tabel S.10 *Verwachte aantal aanvaringen/aandrijvingen per jaar voor de beschouwde inrichtingsvarianten (inclusief hoogspanningsstation)*

Inrichtingsvariant Rijnveld Noord + Rijnveld Oost	Oppervlakte [km ²]	Energie- opbrengst [MWh]	Aantal wind- turbines	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar		Totaal aantal per jaar
				R- schepen	N- schepen	R- schepen	N- schepen	
3 MW	25,14	837.360	72	0,011148	0,004636	0,038915	0,003234	0,057933
4,5 MW	27,53	893.000	47	0,008309	0,003563	0,026193	0,002221	0,040286

Tabel S.11 *Verwachte aantal aanvaringen/aandrijvingen per jaar per MWh voor de beschouwde inrichtingsvarianten (inclusief hoogspanningsstation)*

Inrichtingsvariant Rijnveld Noord + Rijnveld Oost	Oppervlakte [km ²]	Energie- opbrengst [MWh]	Aantal wind- turbines	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar per MWh		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar per MWh		Totaal aantal per jaar per MWh
				R- schepen	N- schepen	R- schepen	N- schepen	
3 MW	25,14	837.360	72	1,33 E-08	5,54 E-09	4,65 E-08	3,86 E-09	6,92 E-08
4,5 MW	27,53	893.000	47	9,30 E-09	3,99 E-09	2,93 E-08	2,49 E-09	4,51 E-08

De kans op persoonlijk letsel bij een aanvaring en aandrijving is bijzonder klein. Er wordt dan ook ruimschoots voldaan aan de criteria voor extern risico, zowel voor wat betreft het individueel als het groepsrisico.

Voor bunkerolie en ladingolie gezamenlijk is de kans op een uitstroom in de EEZ toegenomen met 0,51% voor de 3 MW variant. Hierbij is uitgegaan van een worst case benadering. Omdat het percentage tankers met een dubbele scheepswand toeneemt, zal de kans op uitstroom van olie na een aandrijving met een windturbine afnemen.

Door de inzet van sleepboot De Waker kan een deel van de aandrijvingen voorkomen worden. Op de huidige locatie van De Waker bij het Texel-verkeersscheidingsstelsel kan bij windkracht vanaf 5 Bft bijna 50% van het aantal aandrijvingen worden voorkomen.

Op basis van de bovenstaande resultaten en conclusies, volgt de volgende beoordeling van de relatieve effecten van de verschillende inrichtingsvarianten.

Tabel S.12 *Effectbeoordeling scheepvaartveiligheid*

	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Risico op aanvaringen en aandrijvingen	-	--	0/-	0/-

Hieruit blijkt dat de 3 MW compacte variant vanwege de relatief grote dichtheid aan windturbines relatief gezien het slechts scoort.

Omvang effecten in relatie tot de energieopbrengst

Wanneer gekeken wordt naar de effecten per eenheid energieopbrengst, dan scoren de varianten die worden ingericht met turbines met een groter vermogen beter. Om een zelfde hoeveelheid energie op te wekken zijn er namelijk minder turbines nodig wanneer de windturbines een groter vermogen hebben.

Tabel S.13 *Effectbeoordeling scheepvaartveiligheid per eenheid energieopbrengst*

	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Risico op aanvaringen en aandrijvingen per GWh	-	--	0/-	0/-

S4.6 Straalpaden

Vanwege het feit dat Windpark Rijnveld Noord/Oost wordt doorsneden door een straalpad is sprake van een mogelijk negatief effect. Bij alle inrichtingsvarianten is echter voldoende ruimte beschikbaar om de windturbines zo te plaatsen dat een vrije corridor ontstaat voor het straalpad. In tabel S.14 is de kwalitatieve beoordeling gegeven.

Tabel S.14 *Effectbeoordeling straalpaden*

	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Effect op straalpaden	0	0	0	0

S4.7 Radar

Het Windpark Rijnveld Noord/Oost zal naar verwachting effect hebben op de vaste radarstations en op scheepsradar. Het effect op de radarstations is beperkt, omdat het windpark slechts voor een deel binnen het bereik van de vaste radarposten ligt. Het effect wordt veroorzaakt door de ligging en de omvang van het plangebied Rijnveld Noord/Oost. De wijze van inrichting van het windpark is niet of nauwelijks van invloed op dit effect. In alle gevallen zal sprake zijn van beperkte hinder van radarsystemen. In Tabel S.15 is de kwalitatieve beoordeling gegeven. Verstoring van de radar kan worden voorkomen door het plaatsen van steunradars op enkele windturbines.

Tabel S.15 Effectbeoordeling beïnvloeding radar

	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Effect op radar	0/-	0/-	0/-	0/-

Omvang effecten in relatie tot de energieopbrengst

Wanneer de effecten op radar gerelateerd worden aan de energieopbrengst scoren de compacte varianten beter dan de basisvarianten. Dit is het gevolg van het feit dat de energieopbrengst van de compacte varianten ongeveer anderhalf keer zo hoog is als van de basisvarianten.

Tabel S.16 Effectbeoordeling beïnvloeding radar per eenheid energieopbrengst

	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Effect op radar per GWh	0/-	0	0/-	0

S4.8 Vliegverkeer

Door de ligging van het windpark nabij een gebied met olie- en gasplatforms zijn beperkt negatieve effecten te verwachten met betrekking tot de invloed op het helikopterverkeer van en naar deze platforms. Zonder aanvullende maatregelen zijn deze effecten zodanig, dat sprake zal zijn van een beperkt versturende werking als gevolg van het windpark. Dit effect wordt bepaald door de ligging en de omvang van het plangebied van Windpark Rijnveld Noord/Oost en niet door de wijze van inrichting van het windpark.

Tabel S.17 Effectbeoordeling beïnvloeding vliegverkeer

	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Effect op helikopterverkeer	0/-	0/-	0/-	0/-

Omvang effecten in relatie tot de energieopbrengst

Wanneer de effecten op het helikopterverkeer worden gerelateerd aan de energieopbrengst scoren de compacte varianten beter dan de basisvarianten. Dit is het gevolg van het feit dat de energieopbrengst van de compacte varianten ongeveer anderhalf keer zo hoog is als van de basisvarianten.

Tabel S.18 Effectbeoordeling beïnvloeding vliegverkeer per GWh

	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Effect op helikopterterverkeer per GWh	0/-	0	0/-	0

S4.9 Andere gebruiksfuncties

Het windpark heeft nauwelijks effecten op de bestaande gebruiksfuncties. Bij de locatiekeuze is reeds rekening gehouden met de in het plangebied aanwezige andere gebruiksfuncties en de door het Bevoegd Gezag aangegeven uitsluitingsgebieden. Uitsluitend de effecten van het windpark op de olie- en gaswinning zijn negatief beoordeeld. Het windpark is gepland in een gebied waarvoor concessies zijn verleend voor de winning van olie en/of gas. Het windpark kan mogelijk een belemmering vormen voor de concessiehouder, wanneer deze in de toekomst ter plaatse van het windpark activiteiten wil starten. Tijdens het vervolg van de planontwikkeling zal met de concessiehouders overleg worden gevoerd over gezamenlijk gebruik van het plangebied.

Als gevolg van de aanleg en het gebruik van het windpark wordt circa 0,02% van het totale bevestigde oppervlak van de EEZ gesloten voor de visserij. De effecten van het windpark op de visserij zijn derhalve zodanig beperkt, dat dit effect neutraal wordt beoordeeld. Ook heeft het windpark vrijwel geen negatieve effecten op de recreatie. Het windpark is gepland buiten de 10 à 20 km brede zone vanuit de kust, waarbinnen het grootste deel van de recreatievaart plaatsvindt. Daarnaast zal het windpark vanaf de kust met het blote oog niet zichtbaar zijn.

Tabel S.19 Effectbeoordeling andere gebruiksfuncties

Toetsingscriterium	Basisvariant	Compacte variant	Basisvariant	Compacte variant
	3 MW	3 MW	4,5 MW	4,5 MW
Visserij	0	0	0	0
Militaire gebieden	0	0	0	0
Olie- en gaswinning	-	-	-	-
Zand- en schelpenwinning	0	0	0	0
Baggerstort	0	0	0	0
Kabels en leidingen	0	0	0	0
Recreatie	0	0	0	0
Cultuurhistorie/archeologie	0	0	0	0
Overige ontwikkelingen	0	0	0	0

Omvang effecten in relatie tot energieopbrengst

Uit Tabel S.19 blijkt dat uitsluitend het effect op de olie- en gaswinning negatief wordt beoordeeld. Er is geen verschil tussen de inrichtingsvarianten. In dat geval heeft de variant met de hoogste energieopbrengst (i.c. de compacte varianten) de voorkeur. De effecten van het windpark per eenheid van energie zijn in dat geval immers het kleinst.

S4.10 Energieopbrengst en vermeden emissies

Wat opvalt, is dat dezelfde opstelling van de windturbines er vrijwel geen verschillen zijn tussen de 3 MW en 4,5 MW inrichtingsvarianten.

Tabel S.20 Effectbeoordeling energieopbrengst (MWh) en vermeden emissies (ton)

Toetsingscriterium	Basisvariant	Compacte variant	Basisvariant	Compacte variant
	3 MW	3 MW	4,5 MW	4,5 MW
Netto energieopbrengst	+	++	+	++
in GWh per jaar	837.400	1.266.500	893.000	1.231.200
Vermeden CO ₂ emissie	+	++	+	++
in kiloton per jaar	502.700	760.300	536.100	739.100
Vermeden SO ₂ emissie	+	++	+	++
in tonnen jaar	141	213	150	207
Vermeden NO _x emissie	+	++	+	++
in tonnen per jaar	494	747	527	727

Omvang effecten in relatie tot het ruimtegebruik

Wanneer de energieopbrengst en beperking van emissies worden gerelateerd aan het benutte zeeoppervlak blijkt dat de energieopbrengst en de vermeden emissies per eenheid zeeoppervlak (km²) bij de compacte varianten duidelijk hoger liggen dan bij de basisvarianten.

Tabel S.21 Effectbeoordeling energieopbrengst en vermeden emissies per km²

Toetsingscriterium	Basisvariant	Compacte variant	Basisvariant	Compacte variant
	3 MW	3 MW	4,5 MW	4,5 MW
Netto energieopbrengst	+	++	+	++
in MWh per km ²	20.400	30.800	21.700	30.000
Vermeden CO ₂ emissie	+	++	+	++
in tonnen CO ₂ per km ²	12.200	18.500	13.000	18.000
Vermeden SO ₂ emissie	+	++	+	++
in tonnen SO ₂ per km ²	3	5	4	5
Vermeden NO _x emissie	+	++	+	++
in tonnen NO _x per km ²	12	18	13	18

S4.11 Toetsing effecten aan wet- en regelgeving voor natuur

Tijdens de aanleg van het Windpark Rijnveld Noord/Oost en de kabels naar de kust, het gebruik en de verwijdering worden geen effecten verwacht op soorten of habitats, die in het kader van de soorten- en/of gebiedsbescherming van de Vogel- en Habitatrichtlijn (inclusief buitenlandse Natura-2000 gebieden) kenmerkend zijn voor de Speciale Beschermingszones op of rond het Nederlandse deel van de Noordzee. Gezien de grote afstand van het plangebied tot deze gebieden dan wel de ongeschiktheid van het leefmilieu komen de meeste kenmerkende soorten niet voor in het plangebied. Voor grotere zeezoogdieren zoals Bruinvis en zeehond zijn geen ecologisch relevante effecten te verwachten, aangezien deze soorten zeer mobiel zijn en er voldoende uitwijkmogelijkheden zijn.

Op basis van het voorgaande kan dan ook geconcludeerd worden, dat geen sprake is van aantasting van de gunstige staat van instandhouding van de Speciale Beschermingszones. Omdat geen negatieve effecten worden verwacht op kwalificerende soorten of habitats is een verslechteringstoets of passende beoordeling niet aan de orde. Ook compensatie is om die reden niet aan de orde.

De effecten van het windpark beperken zich tot de lokaal aanwezige zeevogels, trekvogels, zeezoogdieren en vissen, die beschermd zijn op grond van de directe werking van het soortenbescherming van de Vogel- en Habitatrichtlijn. Als gevolg van de te verwachten lage aantallen van de betreffende soorten in relatie tot de biogeografische populatie, de beperkte effecten en de uitwijkmogelijkheden (met name voor zeezoogdieren tijdens de aanlegfase) worden op populatieniveau geen significante negatieve effecten verwacht op de gunstige staat van instandhouding van deze soorten. Ook negatieve effecten op de soorten, die aanvullend zijn opgenomen in het OSPAR verdrag, worden niet verwacht.

Op grond van de beschermingsformules van de Nota Ruimte en het Integraal Beheersplan Noordzee 2015 wordt geen significante aantasting verwacht van de wezenlijke kenmerken of waarden van de (voor een deel nog aan te wijzen) gebieden op de Noordzee met bijzondere ecologische waarden. Dit betekent dat er dus ook geen aanleiding is voor compensatie.

S4.12 Vergelijking van de varianten voor het kabeltracé

Bij vergelijking van de effecten van de voorkeursvariant en de alternatieven voor het kabeltracé naar de kust zijn geen noemenswaardige verschillen vastgesteld. De enige effecten, die optreden, hangen samen met de aanleg, het onderhoud en de verwijdering van de kabels. Tijdens deze werkzaamheden treedt slechts gedurende een korte periode een beperkte verstoring op. Het kabeltracé dat aanlandt bij Scheveningen heeft de minste negatieve effecten, omdat dit kabeltracé zowel op zee als op land significant korter is dan de kabeltracés naar de aanlandingspunten bij Noordwijk of op de Maasvlakte.

S5 Meest milieuvriendelijke alternatief (MMA)

Het MMA kan worden gedefinieerd als die inrichtingsvariant waarbij de negatieve milieueffecten het kleinst zijn en de positieve milieueffecten het grootst. Voor het bepalen van het MMA zijn uitsluitend die aspecten van belang waarbij de effecten onderling significant verschillen (Zie Tabel S.22. Deze is identiek aan Tabel 5.23 uit het hoofdrapport MER). Omdat er veelal geen duidelijk onderscheid is tussen de verschillende inrichtingsvarianten, worden bij het bepalen van het MMA de totale effecten én de effecten per eenheid van energie beschouwd.

MMA op basis van de totale effecten

In Tabel S.22 zijn de toetsingscriteria weergegeven waarvan de beoordeling significant van elkaar verschilt. Voor het aspect vogels is, voor wat betreft het aanvaringsrisico, sprake van een duidelijk verschil tussen de compacte varianten en de basisvarianten. Bij de 3 MW en 4,5 MW basisvarianten ligt het aantal aanvaringssslachtoffers significant lager. Voor het aspect scheepvaartveiligheid scoort de 3 MW compacte variant slechter dan de andere varianten. Dit is het gevolg van de grotere dichtheid van windturbines bij de 3 MW compacte variant. De 3 MW en 4,5 MW compacte varianten scoren duidelijk beter op het aspect energieopbrengst en vermeden emissies. Dit is uiteraard het gevolg van de hogere energieopbrengsten.

Tabel S.22 Effectbeoordeling onderscheidende toetsingscriteria

Toetsingscriterium	Basisvariant 3 MW	Compacte variant 3 MW	Basisvariant 4,5 MW	Compacte variant 4,5 MW
Vogels				
Aanvaringsrisico				
trekvogels	0/-	-	0/-	-
pleisterende niet-broedvogels	0/-	-	0/-	-
Scheepvaartveiligheid				
risico op aandrijvingen en aanvaringen	-	--	0/-	-
Energieopbrengst en vermeden emissies				
netto energieopbrengst	+	++	+	++
vermeden CO ₂ emissie	+	++	+	++
vermeden SO ₂ emissie	+	++	+	++
vermeden NO _x emissie	+	++	+	++

Op basis van bovenstaande beschouwing kan worden geconcludeerd dat de compacte varianten goed scoren op het aspect energieopbrengst en vermeden emissies. Op de aspecten vogels en scheepvaartveiligheid scoren deze in het algemeen iets minder. Er is op basis van deze vergelijking dus niet eenduidig een MMA aan te wijzen.

MMA op basis van de effecten per eenheid energie

Bij het bepalen van het MMA op basis van de effecten per eenheid energieopbrengst ontstaat een ander beeld. Bij alle aspecten, waarbij de beoordeling van de effecten niet onderscheidend is voor de onderzochte varianten, scoren de 3 MW en 4,5 MW compacte varianten beter op basis van de effecten per eenheid van energie, omdat de energieopbrengst van de compacte varianten hoger is. Hierbij is er geen onderscheid tussen de 3 MW compacte variant en de 4,5 MW compacte variant, omdat de energieopbrengst van deze beide varianten nagenoeg gelijk is.

Voor de aspecten waarbij onderscheid is vastgesteld tussen de vier inrichtingsvarianten (zie Tabel S.22) wordt hieronder nader ingegaan op de effecten per eenheid energieopbrengst.

Wanneer voor het aspect vogels (aanvaringssslachtoffers) het aantal aanvaringssslachtoffers per eenheid van energie (GWh) wordt beschouwd, scoren de beide 4,5 MW varianten duidelijk beter dan de 3 MW varianten. Het verschil tussen de basisvariant en de compacte variant is bij de 3 MW windturbines en bij de 4,5 MW windturbines beperkt.

Ten aanzien van het aspect scheepvaartveiligheid scoren de 4,5 MW basisvariant en de 4,5 MW compacte variant beter dan de beide 3 MW varianten (zie Tabel S.13).

Ten aanzien van het aspect energieopbrengst en vermeden emissies scoren de compacte varianten duidelijk beter, omdat deze een hogere energieopbrengst hebben.

Tabel S.23 Effectbeoordeling onderscheidende toetsingscriteria per GWh

Toetsingscriterium	Basisvariant 3 MW	Compacte variant 3 MW	Basisvariant 4,5 MW	Compacte variant 4,5 MW
Vogels				
Aanvaringsrisico per GWh				
trekvogels	-	-	0/-	0/-
pleisterende niet-broedvogels	-	-	0/-	0/-
Scheepvaartveiligheid				
risico op aandrijvingen en aanvaringen per GWh	-	-	0/-	0/-
Energieopbrengst en vermeden emissies				
netto energieopbrengst	+	++	+	++
vermeden CO ₂ emissie	+	++	+	++
vermeden SO ₂ emissie	+	++	+	++
vermeden NO _x emissie	+	++	+	++

In tegenstelling tot de vergelijking op basis van de totale effecten (zie Tabel S.22) is bij een vergelijking op basis van effecten per eenheid van energie wel eenduidig een MMA aan te wijzen. De 4,5 MW compacte variant scoort hierbij beter dan de andere inrichtingsvarianten. De 4,5 MW compacte variant wordt daarmee gekozen als uitgangspunt voor het MMA. Het MMA ontstaat door bij de uitvoering van de 4,5 MW compacte variant en een aantal mitigerende maatregelen toe te passen.

Het kabeltracé

Bij de vergelijking van de voorkeursvariant en de alternatieven voor het kabeltracé naar de kust treden geen onderscheidende verschillen op. Tijdens de aanleg, het onderhoud en de verwijdering treedt enige effect op. Dit effect is echter tijdelijk en zeer lokaal. Het tracé met de kleinste lengte, zowel op zee als op land, resulteert in de minste negatieve effecten. Het kabeltracé dat aanlandt bij Scheveningen en aansluit op het 150 kV station te Den Haag scoort dus het beste.

Voor de parkbekabeling en voor de verbinding tussen het windpark en het landelijk hoogspanningsnet worden olievrije kabels toegepast. Door de keuze van het kabeltype, de ingraafdiepte en de gebundelde aanleg (vergelijkbaar met een drie-aderige kabel) is het elektromagnetische veld rond de 150 kV kabel verwaarloosbaar.

Het MMA met mitigerende maatregelen

In de vorige paragraaf is aan de hand van een vergelijking van de effecten per eenheid van energieopbrengst het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) bepaald. De 4,5 MW compacte variant in combinatie met aanlanding te Scheveningen en aansluiting op het landelijk hoogspanningsnet te Den Haag is uitgangspunt voor het MMA. Door toepassing van de mitigerende maatregelen, die bij de beschrijving van de invloed op de diverse aspecten zijn besproken, kunnen de optredende negatieve effecten verder beperkt worden. In Tabel S.24 is een overzicht opgenomen van deze mitigerende maatregelen.

Deze mitigerende maatregelen hebben uiteraard ook hun werking voor de andere varianten maar zijn hier specifiek voor het MMA beschreven.

Tabel S.24 Overzicht mitigerende maatregelen

Aspect/toetsingscriteria	Mitigerende maatregel
Vogels	
Aanvaringsrisico	1) Toepassen groene markeringslichten in plaats van witte markeringslichten (mits toegestaan). 2) Stilzetten van windturbines tijdens extreme situaties (hoge vogel dichtheden in combinatie met slecht weer).
Verstoring	3) Heien tussen 31 mei en 1 oktober. 4) Toepassen van bellengordijnen onder water.
Onderwaterleven	
Onderwatergeluid en trillingen	5) Toepassen van akoestische afschrikmiddelen (pingers/sealscarers) tijdens aanleg en verwijdering. 6) Toepassen van bellengordijnen onder water. 7) Vooraf bepalen of Bruinvissen in het gebied aanwezig zijn.
Scheepvaartveiligheid	
Risico op aandrijvingen en aanvaringen	8) Inzet sleepboot De Waker of andere sleepboot.
Straalpaden, radar en vliegverkeer	
Effect op straalpaden	9) Kleine verschuivingen in opstelling enkele windturbines. 10) Straalpad om het windpark leiden (d.m.v. ontvangers/zenders op windturbines aan de rand).
Effect op radar	11) Plaatsen van (een) steunradar(s). 12) Toepassen van multi-sensor fusion (het koppelen van radarsystemen langs de kust).
Effect op helikopterverkeer	13) Omleiden van het helikopterverkeer.

Door toepassing van bovengenoemde preventieve en mitigerende maatregelen kunnen de negatieve effecten van het windpark verminderd of in enkele gevallen zelfs geheel voorkomen worden.

De negatieve effecten op straalpaden, radar en helikoptervluchten kunnen geheel voorkomen worden door het toepassen van de mitigerende maatregelen. Daarbij is echter voor een aantal maatregelen de medewerking van derden vereist. De beheerder van de straalverbinding zal medewerking moeten willen verlenen aan het omleiden van de straalverbinding. De Kustwacht zal medewerking moeten verlenen aan het gebruik van steunradar(s) en/of het toepassen van multi-sensor fusion. De operator van de platforms en van de helikopters zullen mee moeten willen werken aan het treffen van aanvullende maatregelen en/of omleiding van het vliegverkeer.

Bij de overige aspecten zullen de negatieve effecten kunnen worden verminderd. Overigens is het toepassen van groene markeringsverlichting (in plaats van witte of rode lichten) op grond van de vigerende IALA richtlijnen niet toegestaan. Het stilzetten van de windturbines tijdens perioden met hoge (trek)vogel dichtheden en extreme omstandigheden zal de kans op aanvaringssslachtoffers sterk verminderen. Nog niet duidelijk is op welke wijze bepaald kan worden of grote dichtheden trekvogels de locatie op enig moment passeren.

Hoewel de effectiviteit van deze maatregelen en eventuele negatieve bijwerkingen nog onvoldoende bekend zijn, zal de toepassing van bellengordijnen en akoestische afschrikmiddelen de negatieve effecten op het onderwaterleven (met name zeezoogdieren) tijdens de aanleg beperken. Het verdient dan ook aanbeveling om de effectiviteit van deze maatregelen verder te onderzoeken in het kader van het monitoring- en evaluatieprogramma, dan wel op basis van ervaringen bij de aanleg van andere offshore windparken. Wanneer meer offshore windparken worden gerealiseerd kan de locatie van De Waker heroverwogen worden of kan besloten worden vanaf een bepaalde windkracht een tweede sleepboot op station te leggen, maar op een andere, meer zuidelijk gelegen locatie.

De hiervoor genoemde mitigerende maatregelen maken deel uit van de door de initiatiefnemer aan gevraagd inrichtingsvariant voor zover deze zijn of worden toegestaan door het Bevoegd Gezag en derden medewerking verlenen aan de implementatie hiervan.

Tabel S.25 Effecten MMA met en zonder mitigerende maatregelen

Toetsingscriterium	MMA 4,5 MW compacte variant zonder mitigerende maatregelen	MMA 4,5 MW compacte variant met mitigerende maatregelen
Vogels		
<i>Aanvaringsrisico's</i> Seizoenstrek	0/-	0/- (minder aanvaringssslachtoffers)
Pleisterende niet-broedvogels	0/-	0/- (minder aanvaringssslachtoffers)
Onderwaterleven		
<i>Onderwatergeluid en trillingen</i> Effect op (bodem)vissen	-	0/- (minder verstoring door toepassing akoestische afschrikmiddelen en bellengordijnen)
Effect op zeezoogdieren	-	0/- (minder verstoring door toepassing akoestische afschrikmiddelen en bellengordijnen)
Scheepvaartveiligheid		
<i>Kans op aandrijvingen en aanvaringen</i>	0/-	0/- (minder aandrijvingen door inzet De Waker)
Straalpaden, radar en vliegverkeer		
Effect op straalpaden	0/-	0
Effect op radar	0/-	0
Effect op helikopterverkeer	0/-	0

Cumulatieve effecten

In het Deelrapport Cumulatieve Effecten, dat als apart rapport bij de aanvraag is gevoegd, maar integraal deel uitmaakt van dit MER, zijn de mogelijke cumulatieve effecten van meerdere windparken op het milieu en andere gebruiksfuncties beschreven. Daarbij is een werkwijze gevolgd, die is voorgeschreven in de Richtlijnen, die het Bevoegd Gezag heeft opgesteld voor dit MER. Uitgegaan wordt van twee scenario's voor de realisatie van tenminste 1.000 MW aan windenergie productievermogen op de Nederlandse Noordzee. Bij het gebundelde scenario wordt uitgegaan van de windparklocaties in de nabijheid van de locatie van Windpark Rijnveld Noord/Oost waarvoor Startnotities zijn ingediend en die gezamenlijk tenminste 1.000 MW aan windenergie productievermogen vormen. Indien de vergunde windparken NSW en Windpark Q7-WP geen deel uitmaken van deze selectie, moeten deze beide windparken bij de beoordeling van de cumulatieve effecten in de beschouwing worden betrokken.

Het versnipperde scenario gaat uit van de windparklocaties die ver verwijderd zijn van de locatie van Windpark Rijnveld Noord/Oost en waarvoor Startnotities zijn ingediend en die gezamenlijk tenminste 1.000 MW aan windenergie productievermogen vormen. Ook hier geldt, dat wanneer de vergunde windparken NSW en Windpark Q7-WP geen deel uitmaken van deze selectie, deze beide windparken bij de beoordeling van de cumulatieve effecten in de beschouwing moeten worden betrokken.

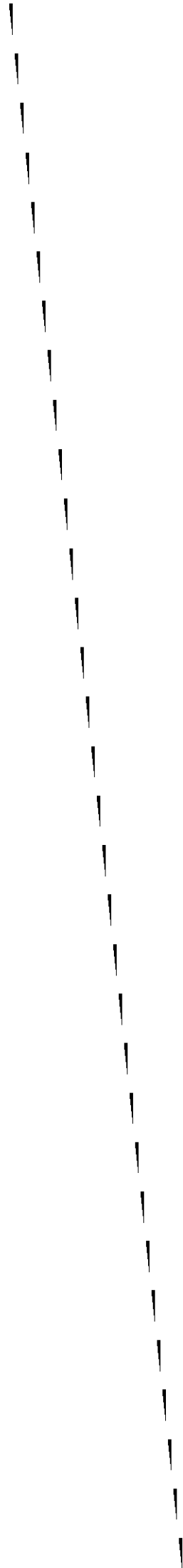
Bij de beoordeling van de cumulatieve effecten op de scheepvaartveiligheid is in overleg met het Bevoegd Gezag besloten een enigszins hiervan afwijkende aanpak te volgen.

Een en ander betekent dat de geselecteerde locaties relatief willekeurig gekozen zijn. De cumulatieve effecten worden voor een deel bepaald door de situering van de gekozen locaties. Als gevolg van deze benadering is de bepaling van de cumulatieve effecten en de resultaten hiervan dan ook relatief methodisch van aard.

In Tabel S.26 zijn de resultaten van de beoordeling van de cumulatieve effecten op het milieu en andere gebruiksfuncties als gevolg van de aanleg, het gebruik, het onderhoud en de verwijdering van Windpark Rijnveld Noord/Oost gegeven. Voor een uitgebreide beschrijving van deze beoordeling en voor de wijze waarop de cumulatieve effecten voor de aspecten vogels, onderwaterleven en scheepvaartveiligheid bepaald zijn, wordt verwezen naar het Deelrapport Cumulatieve Effecten bij dit MER.

Tabel S.26 Resultaten effectvergelijking cumulatieve effecten

	Basisvariant 3 MW	Compacte variant 3 MW	Basisvariant 4,5 MW	Compacte variant 4,5 MW
Zeevogels				
Gebundeld scenario	-	-	-	-
Versnipperd scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Bruinvissen				
Gebundeld scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Versnipperd scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Zeehonden				
Gebundeld scenario	-	-	-	-
Versnipperd scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Scheepvaartveiligheid				
Gebundeld scenario 3 MW	--	--	-/--	-/--
Versnipperd scenario 4,5 MW	-	-	0/-	0/-
Landschap				
Gebundeld scenario	-/--	-/--	-/--	-/--
Versnipperd scenario	-/--	-/--	-/--	-/--
Geomorfologie en hydrologie				
Gebundeld scenario	0	0	0	0
Versnipperd scenario	0	0	0	0
Straalpaden				
Gebundeld scenario	0	0	0	0
Versnipperd scenario	0	0	0	0
Radar				
Gebundeld scenario	--	--	--	--
Versnipperd scenario	-	-	-	-
Vliegverkeer				
Gebundeld scenario	--	-/--	--	--
Versnipperd scenario	-/--	-/--	-/--	-/--
Visserij				
Gebundeld scenario	0	0	0	0
Versnipperd scenario	0	0	0	0
Recreatie				
Gebundeld scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Versnipperd scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Cultuurhistorie en archeologie				
Gebundeld scenario	-	-	-	-
Versnipperd scenario	-	-	-	-



S6 Leemten in kennis

De geconstateerde leemten in kennis in dit MER komen voor een belangrijk deel overeen met de indertijd in het MER Offshore Windpark Q7-WP en het MER NSW geconstateerde leemten in kennis. Om kennis te verkrijgen over de effecten van grootschalige offshore windparken is in de voorwaarden van de vergunningen voor het Offshore Windpark Q7-WP en het NSW een uitgebreid monitorings- en evaluatieprogramma vastgelegd. De nulmetingen (het vastleggen van de huidige situatie) voor Q7-WP en het NSW zijn afgerond. Tijdens de bouw van beide windparken is begonnen met de eerste effectmetingen. Voor de meeste aspecten komen de eerste resultaten van de effectmetingen pas na enkele jaren meten beschikbaar.

Ook voor de Deense offshore windparken Horns Rev (bouw afgerond in herfst 2002) en Nysted (bouw afgerond in zomer 2003) worden de milieueffecten gemonitord en geëvalueerd. De eerste resultaten van de effectmetingen, die zijn uitgevoerd in 2003 en 2004, zijn reeds beschikbaar. Dit zijn slechts voorlopige resultaten. De definitieve resultaten van de monitorings- en evaluatieprogramma's van deze projecten worden de komende jaren verwacht.

Hieronder wordt ingegaan op de belangrijkste leemten in kennis die in dit MER zijn geconstateerd.

Vogels

In het algemeen geldt dat er leemten in kennis zijn over aanvaringsrisico's, barrièrewerking en verstoring van vogels als gevolg van offshore windparken, zowel overdag als 's nachts. Met name de soortspecifieke kennis is nog zeer beperkt of ontbreekt.

Daarnaast is er nog onvoldoende geïntegreerde kwantitatieve kennis over vliegbewegingen van vogels boven de Noordzee, zowel van seizoenstrek als van lokale vogels en zowel overdag als 's nacht. Dit geldt met name voor de trek van zeevogels op afstanden van meer dan 15 km uit de kust. Voor de offshore windparken zijn met name relevant de dichtheden van zeevogels verder uit de kust en de variatie daarvan in ruimte en tijd. Ook de breedte en de ligging van de (gestuwde) trekstromen over de Noordzee zijn niet goed bekend.

Over de effecten van een offshore windpark op de verstoring van lokale zeevogels is ook nog onvoldoende bekend. Het gaat hierbij met name om de gevoeligheid voor verstoring en de verstoringsafstanden.

Kennis over de effecten op vogels van de ashoogte, de rotorlengte, de draaisnelheid, de kleur, de verlichting en de opstelling is beperkt. Vooralsnog lijkt deze kennis niet essentieel voor het beoordelen van de mogelijke risico's voor vogels.

Ten aanzien van de aanleg en de verwijdering is de verwachting dat deze werkzaamheden zeevogels zullen verstoren. De kritische bronniveaus, alsmede de specifieke gevoeligheid van de verschillende soorten zeevogels, zijn niet bekend.

Vissen en zeezoogdieren

De kennis over het relatieve belang van specifieke zeegebieden voor vissen en zeezoogdieren is nog beperkt. Zo is bijvoorbeeld nog weinig bekend over specifieke migratie- of foerageergebieden voor de verschillende soorten. Dit geldt vooral voor zeehonden (met name de Grijsze Zeehond) en Bruinvissen op het NCP. Daarnaast is nog relatief weinig bekend over het effect van onderwatergeluid (trillingen) op zeezoogdieren. Gegevens over de gevoeligheid van Bruinvissen voor onderwatergeluid zijn beperkt. Over verstoringafstanden is nagenoeg niets bekend.

Verder is weinig bekend over de refugiumfunctie voor vis en dus ook niet over de eventuele meerwaarde van een windpark, als mogelijk gevolg van het extra voedselaanbod (vis), voor vogels of zeezoogdieren.

Over het effect van akoestische afschrikapparaten (pingers/sealscarers) is weinig bekend. Het verdient aanbeveling de werking van deze apparaten nader te onderzoeken. Het gaat dan met name om de vraag in welke mate het gewenste effect wordt bereikt en het optreden van eventuele negatieve bijwerkingen.

Onderwatergeluid

Er is weinig bekend over het natuurlijke achtergrondgeluid onderwater, het aanwezige scheepsgeluid, en het geluidsspectrum en de geluidsniveaus tijdens de aanleg, het gebruik, het onderhoud en de verwijdering van het windpark.

S7 Aanzet voor een evaluatieprogramma

Het doel van het evaluatieprogramma is om de werkelijk optredende effecten te vergelijken met de in dit MER verwachte effecten. Eventueel kunnen aanvullende mitigerende maatregelen worden getroffen. Naast het verifiëren van de verwachte effecten kan het evaluatieprogramma invulling geven aan de in het MER geconstateerde leemten in kennis en onzekerheden in de gebruikte voorspellingsmethoden.

In dit MER wordt een eerste aanzet gegeven voor het evaluatieprogramma. Bij de vaststelling van het definitieve evaluatieprogramma voor Windpark Rijnveld Noord/Oost dient rekening te worden gehouden met de resultaten van de monitorings- en evaluatieprogramma's van het NSW en Q7-WP en zo mogelijk van monitorings- en evaluatieprogramma's van buitenlandse offshore windparken. Daarnaast dient het programma flexibel opgezet te worden, zodanig dat ingespeeld kan worden op nieuwe gegevens, die in de loop der tijd beschikbaar komen.

Voorafgaand aan bepaalde effectmetingen dient een nulmeting te worden uitgevoerd om de uitgangssituatie vast te leggen. Voor zover relevant dienen de effectmetingen te worden uitgevoerd tijdens alle fasen van het windpark: de aanleg, het gebruik en de verwijdering.

Vogels

Aanvaringsslachtoffers

Doel van de meting: Het bepalen van aanvaringsslachtoffers en de effectiviteit van mitigerende maatregelen. Zoveel mogelijk kwantitatieve gegevens in soort en aantal, voor seizoens-, dag- en nachtsituaties, eventueel gerelateerd aan vlieghoogte.

Verstoring leef-/foerageergebied

Doel van de meting: Het bepalen van de directe en indirecte effecten van het windpark op verschillende soorten lokale vogels en hun gedrag. Zodanige gegevens dat bij de evaluatie kan worden bepaald of er verschil kan worden geconstateerd is in verdeling en/of gedrag in de ruimte (in en rond het park) en in de tijd (tijdens en na de aanleg). Zoveel mogelijk kwantitatieve gegevens in soort en aantal met betrekking tot vliegbewegingen, voorkomen, intensiteit en foerageergedrag van kustbroedvogels en pleisterende vogels.

Barrièrewerking

Doel van de meting: Het bepalen van de aard en omvang van de barrièrewerking van het offshore windpark. Zoveel mogelijk kwantitatieve gegevens in soort en aantal met betrekking tot vliegroutes, vliegpatronen, vlieghoogten, voorkomen en intensiteit van trekkende vogels.

Invloed van het onderwatergeluid op vissen en zeezoogdieren

Doel van de meting: Het vaststellen van veranderingen in het niveau en de aard van het onderwatergeluid/trillingen (frequentie en amplitude) in relatie tot mogelijke effecten op bruinvissen en vissen. Zoveel mogelijk kwantitatieve gegevens van het geluidsniveau van windturbines, schepen, helikopters en het achtergrondgeluid op verschillende waterdiepten, over het voorkomen en dichtheden van vissen en zeezoogdieren (soort en aantal) en over de effecten van geluid op het gedrag van vissen en zeezoogdieren.

Het vaststellen van de juiste werking en eventuele negatieve bijwerkingen van akoestische afschrikapparaten (pingers/sealscarers).

De variatie en dichtheden van onderwaterleven en het functioneren van het refugium

Doel van de meting: Het kunnen beoordelen of het windpark een positief effect heeft op het voorkomen en de dichtheid van de bodemfauna ter plaatse. Het kunnen maken van een doorvertaling naar populatieniveau. Het bepalen van de effecten van het refugium op de bodemfauna en het verkrijgen van inzicht in het functioneren van het windpark als refugium. Zoveel mogelijk kwantitatieve gegevens met betrekking tot het voorkomen en de dichtheden van benthos en vissen. Vaststellen van de ontwikkeling van het onderwaterleven op hard substraat.

Energieopbrengst

Het meten van de energieopbrengst van het windpark, zowel per windturbine als voor het totale windpark en de transportverliezen over de kabels.

Radarverstoring

Het verkrijgen van inzicht in de mate waarin het windpark hinder veroorzaakt voor diverse radarsystemen (scheepvaart, luchtvaart en militair). Inzicht in het effect van eventuele mitigerende maatregelen.

Kwantitatieve gegevens over verstoring van verschillende typen scheeps- en walradar.

Aandrijvingen en aanvaringen

Het registreren van (bijna) aanvaringen en aandrijvingen.

Het registreren van (bijna) incidenten en calamiteiten.