



Aanvulling 2 aanvraag Wbr-vergunning Offshore Windpark Brown Ridge Oost

December 2008

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

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

P109/December 2008

INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding	1
1.1 Het initiatief	1
1.2 Leeswijzer	1
TOELICHTING BIJ DE AANVULLING	3
SAMENVATTING	14
1 Inleiding	14
2 M.e.r.-procedure, voorgenomen activiteit en te nemen besluit	15
3 Inrichtingsvarianten windpark en kabeltracé	20
3.1 Inrichtingsvarianten windpark	20
3.2 Varianten kabeltracé en aanlandingspunt	25
3.3 Varianten transformatorstations	25
4 Effectbeoordeling en vergelijking	27
4.1 Vogels	27
4.2 Landschap	27
4.3 Morfologie en hydrologie	28
4.4 Onderwaterleven	28
4.5 Scheepvaartveiligheid	29
4.5.1 Kans op aanvaring/ aandrijving	29
4.5.2 Effect van werkverkeer op het aanvaringsrisico	31
4.5.3 Extra aanvaringen als gevolg van zichtbelemmering	31
4.5.4 Omvang effecten in relatie tot de energieopbrengst	32
4.6 Straalpaden	32
4.7 Radar	32
4.8 Vliegverkeer	33
4.9 Andere gebruiksfuncties	33
4.10 Energieopbrengst en vermeden emissies	34
4.11 Toetsing effecten aan wet- en regelgeving voor natuur	34
4.12 Vergelijking van de varianten voor het kabeltracé	35
5 Cumulatieve effecten	40
6 MMA en voorkeursalternatief	43
7 Leemten in kennis	49
5 Effectvergelijking en MMA	54
5.1 Inleiding	54
5.2 Effectvergelijking	54
5.2.1 Vergelijking van de inrichtingsvarianten voor het windpark	54
5.2.2 Vergelijking van de varianten voor het kabeltracé	66
5.2.3 Vergelijking van de varianten voor de transformatorstations	66
5.3 Het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA)	67
5.3.1 De inrichtingsvarianten van het windpark	67
5.3.2 De varianten voor het kabeltracé	71
5.3.3 De varianten voor de transformatorstations	71
5.4 Mitigerende en compenserende maatregelen	71
5.4.1 Mitigerende maatregelen	71
5.4.2 Compenserende maatregelen	80
5.5 Tabel 4 en tabel 5 uit de Richtlijnen	81

16 Samenvatting effecten en toetsing aan natuurwetgeving	92
16.1 Inleiding	92
16.2 Gebiedsbescherming Vogel- en Habitatrichtlijn en Natuurbeschermingswet	93
16.2.1 Inleiding	93
16.2.2 Werkingssfeer	93
16.2.3 Habitats en soorten	97
16.2.4 Het toetsingskader	97
16.2.5 Toetsing van de effecten	98
16.3 Flora- en faunawet	114
16.4 Nota Ruimte en IBN 2015	114
16.4.1 Inleiding	114
16.4.2 Werkingssfeer	114
16.4.3 Het toetsingskader	115
16.4.4 Toetsing van de effecten	117
16.5 OSPAR-verdrag 1992	118
16.5.1 Inleiding	118
16.5.2 Werkingssfeer	118
16.5.3 Het toetsingskader	119
16.5.4 Toetsing van de effecten	119
16.6 Onzekerheden bij interpretatie	119
16.7 Conclusie toetsing van de effecten	120
16.8 Samenvatting overige effecten	120

Literatuurlijst

1 INLEIDING

1.1 Het initiatief

E-Connection heeft het voornemen om op zee, op circa 74 kilometer uit de kust, ter hoogte van IJmuiden het offshore windpark Brown Ridge Oost te bouwen, bestaande uit 94 windturbines met een ashoogte van 65 meter en een vermogen van 3 megawatt (voorkeursvariant). Het windpark beslaat een oppervlakte van circa 35 vierkante kilometer (exclusief veiligheidszone). De op te wekken elektriciteit zal, na spanningstransformatie door middel van transformatorstations, via een elektriciteitskabel naar het vaste land worden getransporteerd. De aanlanding van de elektriciteitskabel is voorzien bij IJmuiden en zal worden aangesloten op het elektriciteitsnet via het 150 kV station Beverwijk/Velsen. De technische levensduur van het windpark wordt geraamd op minimaal 20 jaar.

Voor de realisatie van het voornemen dient een vergunning op grond van de Wet beheer rijkswaterstaatwerken (Wbr) te worden aangevraagd bij de Minister van Verkeer en Waterstaat (V&W). Het Milieueffectrapport (MER) dient als onderbouwend document bij de besluitvorming over de vergunningaanvraag.

Op 16 juni 2008 is voor windpark Brown Ridge Oost door initiatiefnemer E-Connection de vergunningaanvraag en bijbehorend MER ingediend.

Per brief van 28 juli 2008 heeft Rijkswaterstaat Noordzee geoordeeld dat het MER als onderdeel van de vergunningaanvraag onvolledig was en onjuistheden bevatte. In het MER ontbraken zaken die essentieel zijn om als bevoegd gezag een besluit te nemen (essentiële aanvullingen). Daarnaast zijn in de brief van RWS Noordzee ook verbeterpunten opgenomen. Naar aanleiding hiervan is op 16 september 2008 een aanvulling op dit MER ingediend. Per brief van 28 oktober 2008 heeft RWS Noordzee geoordeeld dat de aanvulling op het MER ook nog onvolledig was en onjuistheden bevatte. Naar aanleiding van deze tweede brief is deze tweede aanvulling opgesteld.

1.2 Leeswijzer

In deze aanvulling komen de onderdelen en aandachtspunten aan de orde zoals deze door de RWS Noordzee d.d. 28 oktober 2008 naar voren zijn gebracht.

Allereerst worden de opmerkingen van het Bevoegd Gezag opgenomen. Hierbij wordt in reactie daarop aangegeven waar de opmerkingen van het Bevoegd Gezag zijn behandeld of wordt direct op de opmerking gereageerd. De reacties zijn in een kleiner lettertype opgenomen.

In de volgende hoofdstukken komen de aanvullingen ofwel wijzigingen aan de orde, deze tekst wordt in de desbetreffende hoofdstukken van het MER opgenomen, zodat deze in de context teruggeplaatst kan worden. Ten behoeve van de leesbaarheid wordt zoveel mogelijk in en met de oorspronkelijke tekst van het MER gewerkt. Er is zoveel mogelijk met grijsmarkeringen gewerkt om de wijzigingen ten opzichte van het MER sneller terug te vinden. De nummering van de hoofdstukken in deze aanvulling is gelijk aan die van de betreffende hoofdstukken van het MER.

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:

- ++ belangrijk positief effect
- + positief effect
- 0/+ beperkt positief effect
- 0 geen effect
- 0/- verwaarloosbaar effect
- beperkt negatief effect
- belangrijk negatief effect

Toelichting bij de effectbeoordeling

Wanneer geen significante verschillen in milieueffecten optreden ten opzichte van het nulalternatief krijgt een inrichtingsvariant de kwalitatieve waardering "0". Wanneer voor een inrichtingsvariant negatieve milieueffecten worden verwacht ten opzichte van de nulalternatief wordt dit uitgedrukt met de relatieve beoordeling "-".

In geval van positieve milieueffecten wordt een beoordeling "+" gegeven.

Voor een aantal milieuaspecten zal de realisatie van de inrichtingsvarianten negatieve milieueffecten met zich meebrengen. Vaak zal dan het verschil in effecten tussen het nulalternatief en de inrichtingsvarianten veel groter zijn dan het verschil tussen de inrichtingsvarianten onderling. Om toch verschillen tussen inrichtingsvarianten in een kwalitatieve beoordeling tot uiting te kunnen brengen, zijn de beoordelingen "++" en "--" gehanteerd. Dit geeft aan dat het milieueffect van de betreffende variant groter is dan van de variant met een enkele "-" of "+" beoordeling. Dit betekent echter niet dat er evenredigheid is tussen de waarderingen "0", "-" en "--".

TOELICHTING BIJ DE AANVULLING

ESSENTIËLE AANVULLINGEN

MER

Samenvatting

De samenvatting dient na aanpassing van het MER overeenkomstig aangepast te worden.

De samenvatting is aangepast aan de inhoud van deze aanvulling.

Alternatieven en varianten

- Meest Milieuvriendelijk Alternatief: U geeft aan dat de alternatieven tijdens de aanlegfase, de gebruiksfase en de verwijderingsfase nauwelijks onderscheidend zijn op de aspecten vissen, zeezoogdieren en geomorfologie. Gezien het grote verschil in aantal turbines per variant, 57 tot 165, is het zeer onwaarschijnlijk dat de effecten van met name het heien nauwelijks verschillen. Bovendien kan de wijze waarop geheid wordt – aantal heibewegingen per fundering, duur van een heisessie, periode tussen twee heisessies – van invloed zijn op de effecten.

Gezien het verschil in aantal monopalen per variant is er wel een onderscheid aan te geven in de effecten op onderwaterleven (vissen en zeezoogdieren) tijdens de verschillende fasen aanleg, gebruik en verwijdering. Deze categorie is toegevoegd aan de tabellen voor het MMA (tabel 5.17 en 5.18 in deze aanvulling).

De wijze waarop geheid wordt – aantal heibewegingen per fundering, duur van een heisessie, periode tussen twee heisessies – kan van invloed zijn op de effecten.

Bij een 4,5 MW windturbine zal een monopaal met een grotere diameter nodig zijn dan voor een windturbine van 3 MW. Van hieruit lijken de 3 MW varianten gunstiger te scoren. Echter, waarschijnlijk is het aantal palen nog steeds de onderscheidende factor. Dit blijkt ook uit ervaringen met eerdere windparken Q7-WP en het NSW. Voor Windpark Q7-WP en het NSW was er sprake van een verschil in het aantal windturbines, de heifrequentie, gewicht van de slag, duur van het heien per dag, waterdiepte en het seizoen waarin geheid werd (mondelinge mededeling Offshore Windpark Q7-WP, 2008; mondelinge mededeling NSW, 2008).

Heimethode	NSW (3 MW turbines)	Q7-WP (2 MW turbines)
Frequentie slagen per uur	1000	1800
Aantal slagen per paal	2000	3600
Gewicht van de slag	900 kJ	800 kJ
Seizoen	April t/m september	Oktober t/m april
Aantal dagen totaal fulltime geheid	36 x 2 uur = 72 uur (3 dagen)	60 x 2 uur = 120 uur (5 dagen)
Waterdiepte	16-20 m	19-24 m

Het is echter zeer lastig om een algemeen “heiregime” te beschrijven omdat deze sterk afhankelijk is van het installatieschip, bouwperiode etc. Er zal echter altijd begonnen worden met een ramp up (slow start) van ca. 100 kJ. Heien valt in de winter duurder uit dan in de zomer. De daadwerkelijke uitvoering van het heien is vooral afhankelijk van de beschikbaarheid van installatiemateriaal en personeel (mondelinge mededeling Offshore Windpark Q7-WP, 2008; mondelinge mededeling NSW, 2008).

Wat betreft geomorfologie is er wel sprake van een verschil tussen de varianten veroorzaakt door het verschil in aantal windturbines en daarmee het te gebruiken oppervlak van de zeebodem.

Echter, zoals in het MER en de eerste aanvulling vermeld is, is het benodigde oppervlak voor alle varianten niet meer dan 0,0001% van het totale NCP (zie p. 141 Aanvulling 1) en dus zodanig dat bij geen van de varianten de effecten op geomorfologie significant zijn. De effecten op geomorfologie worden daarom in alle gevallen (alle varianten en alle fasen) weergegeven met een "0".

Effecten

- Onder paragraaf 8.4.3. is een uitwerking gemaakt van het effect van een hoger Aluminiumgehalte van het zeewater ten gevolge van kathodische bescherming van de windmolens. Hoewel de methode goed is, kloppen de berekende getallen niet.

Waarschijnlijk wordt hier paragraaf 9.4.2 bedoeld. De betreffende alinea op pagina 142 van Aanvulling 1 wordt als volgt aangepast:

"Criterium troebelheid en waterkwaliteit

Tijdens de exploitatie van het windpark wordt geen verhoging van de troebelheid verwacht. Er vinden geen werkzaamheden plaats, die daartoe aanleiding geven. Omdat erosiebescherming wordt toegepast, zullen geen erosiekuilen ontstaan rond de funderingspalen. Een verhoging van de troebelheid wordt hiermee voorkomen.

In de windturbines worden voorzieningen getroffen (o.a. vloeistofdichte voorzieningen en lekbakken) om te voorkomen dat milieuverontreinigende stoffen in het zeewater terecht kunnen komen. Een eventuele verontreiniging van het water wordt dan ook niet verwacht. Er wordt geen gebruik gemaakt van aangroeiwerende middelen (anti-foulings).

Op de funderingen wordt kathodische bescherming toegepast. Uitgaande van een stromingssnelheid van 0,5 m/s, een waterdiepte van 30 m, een aantal palen van 94 en een onderlinge afstand van 720 m en een levensduur van 20 jaar waarbij circa 1.500 kg aluminium vrijkomt, bedraagt de toename van de aluminiumconcentratie in het zeewater niet meer dan 0,0003 µg/l. Dit is verwaarloosbaar ten opzichte van de normale achtergrondconcentratie van aluminium in zeewater van 0,5 µg/l.

Het effect (van de corrosiebescherming) op de waterkwaliteit is verwaarloosbaar.

De effecten worden neutraal beoordeeld (0). De inrichtingsvarianten zijn niet onderscheidend."

- Emissies naar water en lucht (bijvoorbeeld door onderhoud) worden nog steeds niet beschreven.

In hoofdstuk 4 op pagina 61 van het MER wordt onderaan paragraaf 4.5.6 de volgende tekst toegevoegd:

"Emissies naar lucht en water door het windpark

Behoudens emissies van serviceschepen op weg van en naar het windpark zijn er geen emissies naar lucht en water door het windpark. Preventief onderhoud aan de windturbines wordt 1 keer per jaar gepleegd. Voor elke turbine is 1 dag nodig en er wordt met twee ploegen 5 dagen achter elkaar gewerkt (zie Onderhoudsplan). Per week wordt dus aan 10 turbines onderhoud gepleegd. Aangezien windpark Brown Ridge Oost uit 94 turbines bestaat, duurt het preventief onderhoud 10 weken en zal een onderhoudsschip 10 keer heen en weer varen. Ook wordt maritiem onderhoudswerk uitgevoerd. Maritiem onderhoudswerk bestaat uit inspectie en verwijdering van de algengroei aan de turbine. Inspectie wordt gedaan tijdens de onderhoudsperiode. Verwijdering van algengroei gebeurt eens in de 2 à 3 jaar. Uitgaande van eens per 2 jaar met 1 dag werk per turbine komt dit neer op 10 weken per jaar, dus 10 keer heen en weer varen. Aan het transformatorstation wordt drie keer per jaar onderhoud gepleegd, waarvan minstens 1 keer in combinatie met het onderhoud aan de turbines. Hiervoor moet dan nog maximaal twee keer heen en weer gevaren worden. In totaal wordt dan voor regulier onderhoud 22 keer per jaar heen en weer gevaren naar windpark Brown Ridge Oost.

In onderstaande tabel worden de emissies in kilogram per nautische mijl voor verschillende supplyvaartschepen weergegeven (bron: persoonlijke mededeling Marin, november 2008).

Tabel 4.6 ***Uitstoot van de verschillende supplyvaartschepen***

Gemiddelde uitstoot in kg/nm					
Scheepstype	100<1.000 GT	1.000-1.600 GT	1.600-5.000 GT	5.000-10.000 GT	
Supply	0,711	1,562	1,669	2,251	NO _x
Supply	0,193	0,552	0,783	1,110	SO ₂
Supply	0,143	0,324	0,320	0,441	CO
Supply	34,715	85,646	89,856	120,724	CO ₂
Snelheid	13,6	12,9	13,6	14,5	knopen

De afstand van het windpark tot de haven van IJmuiden bedraagt circa 80 kilometer. Dit komt overeen met $80/1,852 = 43$ nautische mijl. Indien 22 keer heen en weer gevaren wordt, wordt door een schip van 1.000-1.600 gigaton $22 * 2 * 43 * 86 = 162.712$ kg CO₂ per jaar uitgestoten. Dit komt overeen met 0,02 procent van de CO₂-uitstoot die jaarlijks vermeden wordt door het windpark (vermeden CO₂-emissie 3 MW basisvariant = 656.300 ton = 656.300.000 kg, zie hoofdstuk 14 Energieopbrengst en vermeden emissies).

De grootte en het type van het schip dat benodigd is voor het onderhoud van het windpark is nog niet bekend, maar de verwachting is dat een schip van circa 1.500 GT ingezet zal worden. Het bovenstaande rekenvoorbeeld geeft aan dat de vermeden emissies door aanleg van het windpark vele malen hoger zijn dan de uitstoot door onderhoud."

Vogels

- Pagina 95: Gezien de gegevens van Sovon van gezenderde kleine mantelmeeuwen en uitspraken van de Commissie MER is de redenering om de kleine mantelmeeuw als broedvogel buiten beschouwing te laten ("op deze afstand [70 km] is het onwaarschijnlijk dat grote aantallen broedende mantelmeeuwen binnen het plangebied foerageren. Dichtheden op 74 km vanaf de kust liggen rond de 0,5 per vierkante kilometer") onvoldoende.

De tekst op pagina 95 van de vorige aanvulling wordt als volgt gewijzigd:

"Volgens verschillende bronnen kan de kleine mantelmeeuw tot meer dan 100 kilometer of zelfs verder vanaf de kolonie foerageervluchten uitvoeren. Kolonies die binnen het bereik van het plangebied vallen en in een Natura2000-gebied liggen waar de kleine mantelmeeuw een beschermde soort is, zijn het Zwanenwater & Pettemerduinen, de Duinen van Vlieland, Duinen & Lage Land van Texel, Waddenzee en Voordelta. De kortste afstand van het plangebied Brown Ridge Oost tot een van deze gebieden is meer dan 70 km voor het Zwanenwater. Op deze afstand is het mogelijk dat broedende kleine mantelmeeuwen binnen het plangebied foerageren. Dichtheden op 74 kilometer vanaf de kust liggen rond de 0,5 per vierkante kilometer [Arts & Berrevoets, 2005]. Een gedeelte hiervan zal bestaan uit juvenielen en niet-broedende volwassenen. Op de Maasvlakte liggen enkele grote kolonies die niet binnen een Natura2000 gebied vallen, maar wel ter plaatse van het plangebied Brown Ridge Oost kunnen foerageren.

Er is mogelijk sprake van aantasting van de gunstige staat van instandhouding van de populaties van de kleine mantelmeeuw afkomstig uit de Natura2000-gebieden. Om deze reden wordt een passende beoordeling uitgevoerd. Deze passende beoordeling wordt opgesteld in een gezamenlijke opdracht van alle initiatiefnemers van windenergie op zee en verschijnt naar verwachting in januari 2009. De volgende bureaus en zelfstandigen dragen bij aan het uitvoeren van de locatiespecifieke passende beoordeling: Deltares, Imares, Bureau Waardenburg, Altenburg & Wymenga, Arcadis, Grontmij, Royal Haskoning, Pondera Consult, W. Verboom en F. Heinis (HWE). Indien hieruit naar voren komt dat er significante effecten optreden, kan compensatie geëist worden."

Toetsing effecten aan wet- en regelgeving voor natuur

- U geeft in de aanvulling aan dat de cursief gedrukte commentaren niet worden behandeld in de aanvulling, maar dat deze in de passende beoordeling aan de orde komen (Bladzijde 6 van de aanvulling). Dit is een onjuiste interpretatie van het commentaar van het BG. Het is uitdrukkelijk de bedoeling dat al het commentaar in het MER wordt behandeld wordt. Een volledige uitwerking is niet in alle gevallen noodzakelijk. Het moet echter duidelijk worden uit de tekst van het MER dat significante effecten op voorhand niet kunnen worden uitgesloten en dat een nadere analyse op significantie plaatsvindt in de passende beoordeling.

In de eerste aanvulling zijn de door het bevoegde gezag aangehaalde teksten waarin stond dat er geen sprake was van significante effecten aangepast. Hierbij is vermeld dat (significante) effecten niet zijn uit te sluiten en dat op deze punten nader wordt ingegaan in de passende beoordeling. In hoofdstuk 5, hoofdstuk 16 en de samenvatting van deze aanvulling is dit nog genuanceerder geformuleerd. Ook zijn de tabellen aangepast, zodat duidelijk wordt gemaakt dat (significante) negatieve effecten op voorhand niet zijn uit te sluiten.

- Pagina 249: “Hoewel het mogelijk negatieve effecten op kwalificerende habitats of soorten kunnen zijn, is er geen effecttabel opgenomen conform tabel 4 uit de richtlijnen. In de LPB wordt nader ingegaan op de inhoud van deze tabel”. Wij nemen aan dat hier tabel 3 uit de richtlijnen bedoeld wordt (tabel 4 is immers wel opgenomen). Tabel 3 dient wel degelijk opgenomen te worden. Hierbij kan de tabel ingevuld worden als een overzichtstabel waarin de potentiële effectgebieden en effectsoorten of soortgroepen opgenomen worden. Dit dient te gebeuren conform de handreiking passende beoordeling. Op deze wijze dient uit de hoofdtekst duidelijk te worden of al dan niet significante effecten kunnen optreden. Het spreekt voor zich dat de inhoud van deze tabel in overeenstemming is met de tekst. Let daarom ook op de verbeterpunten die in de aanvulling zijn doorgeschoven naar de Passende Beoordeling.

In de Richtlijnen zoals deze zijn opgesteld door het Bevoegd Gezag voor de windparken van E-Connection [V&W, 2006] is tabel 3 geen tabel die opgenomen kan worden in het MER. Tabel 4 uit deze Richtlijnen gaat in op de SBZ's. Wij gaan er dus van uit dat u deze tabel bedoelt. Dit bleek ook uit het telefoonsprek met Marcel van der Tol op 18 november j.l.

In deze aanvulling wordt tabel 4 uit de Richtlijnen opgenomen op pagina 110 en verder.

Mitigerende maatregelen

- Het is onduidelijk welke mitigerende maatregelen precies deel uit maken van de door E-Connection aan te vragen inrichtingsvariant (Pagina 82). De effectiviteit van de mitigerende maatregelen is op dit moment onvoldoende bekend om de volgende uitspraken te doen: “De effecten die, zij het in beperkte mate, optreden, kunnen met bovengenoemde mitigerende maatregelen voldoende beperkt worden”. / “Indien mitigerende maatregelen maximaal worden toegepast, is de verwachting dat het effect niet significant negatief is”. (Pagina 52/ 64/ 238/ tabel 5.6)

In de eerste aanvulling staat op pagina 82 het volgende:

“De hiervoor genoemde mitigerende maatregelen maken deel uit van de door E-Connection aan te vragen inrichtingsvariant voor zover deze zijn of worden toegestaan door het Bevoegd Gezag en derden medewerking verlenen aan de implementatie hiervan”.

De hier bedoelde mitigerende maatregelen zijn in een overzicht weergegeven in tabel 5.19 Overzicht mitigerende maatregelen.

De uitspraak op pagina 52 is in de samenvatting bij deze tweede aanvulling aangepast.

De uitspraak “Indien mitigerende maatregelen maximaal worden toegepast, is de verwachting dat het effect niet significant negatief is” op pagina 64 wordt als volgt gewijzigd: “Indien mitigerende maatregelen maximaal worden toegepast, zijn (significante) effecten nog niet met zekerheid uit te sluiten. Een analyse op significantie vindt plaats in de passende beoordeling”.

De uitspraken op pagina 64 van de eerste aanvulling zijn gewijzigd in het aangepaste hoofdstuk 5 Effectvergelijking en MMA bij deze tweede aanvulling. Ook tabel 5.6 is hierin aangepast.

De tekst op pagina 238 van de eerste aanvulling wordt aangepast op pagina 105 en verder van de tweede aanvulling.

Kabels

- Bij de aanvraag is een coördinaat te veel aangeleverd m.b.t. de kabelroute. In het bijgevoegde toetsingsrapport is uitgegaan van de route zoals op 26 september 2008 met u afgestemd. Formeel dient u bij uw aanvulling de coördinaten correct aan te leveren.

Hieronder volgt een overzicht met de coördinaten voor het voorkeustracé, waarin tevens de wijziging van 26 september 2008 is opgenomen. De coördinaten N1a, N1b, N7a en N7b geven verschillende knikpunten weer.

Knikpunt-nummer	UTM ED50		WGS84	
	OOST	NOORD	OOST	NOORD
N1a	607.693	5.817.623	607.599	5.817.412
N1b	605.484	5.820.476	605.390	5.820.265
N2	604.373	5.820.693	604.279	5.820.482
N3	603.072	5.820.043	602.978	5.819.832
N4	593.904	5.822.482	593.810	5.822.271
N5	592.387	5.823.945	592.293	5.823.734
N6	591.120	5.823.356	591.026	5.823.145
N7a	574.396	5.829.163	574.302	5.828.952
N7b	562.441	5.825.450	562.347	5.825.239
N8	569.507	5.828.657	569.413	5.828.446
N9	567.242	5.832.043	567.148	5.831.832
N10	558.040	5.834.790	557.946	5.834.579
N11	557.318	5.835.223	557.224	5.835.012
N12	548.180	5.837.342	548.086	5.837.131
N13	547.120	5.837.342	547.026	5.837.131
N14	534.316	5.841.229	534.223	5.841.018

VERBETERPUNTEN

MER

Voorgenomen activiteit en varianten

- Hoewel dit geen verplicht deel van de m.e.r. uitmaakt, beveelt het bevoegd gezag aan een indicatie te geven van de kosten en de economische haalbaarheid van de verschillende alternatieven.

Vergelijking effecten & MMA

- Pagina 51/82: “Zoals aangetoond in de effectbeschrijvingen van het MER, zijn er alleen beperkt negatieve effecten”. Deze uitspraak klopt niet met paragraaf 5 uit de samenvatting (cumulatieve effecten).

Deze uitspraak is gewijzigd op pagina 47 en 80 van deze aanvulling.

- Pagina 72: “Daar komt bij dat de berekening is uitgegaan van een populatie voor de zuidelijke Noordzee, terwijl in veel berekeningen wordt uitgegaan van de gehele flyway populatie, de biogeografische populatie die een enkele ordegrootte(n) groter is dan waar in dit document mee gerekend is”. Dit is onjuist. Er is voor de meerderheid van de soorten gerekend met de biogeografische populatie (BTO birdfacts).

Deze uitspraak is gewijzigd op pagina 70 van deze aanvulling.

- Pagina 82: “Omdat de aangetoonde effecten niet significant zijn, is het tevens niet nodig te voldoen aan het compensatieregime van de overige Noordzee”. Deze uitspraak is niet in overeenstemming met andere teksten uit het MER.

Deze uitspraak is gewijzigd op pagina 77 en 78 van deze aanvulling.

Monitoring- en evaluatieprogramma

De beschrijving van evaluatie m.b.t. radar, met name wijze van uitvoering, is erg summier.

De tekst wordt als volgt uitgebreid:

“Het windpark kan een effect hebben op radar. Door de aanwezigheid van windturbines binnen het bereik van een radarsysteem zal achter de windturbines een radarschaduw ontstaan. Hierdoor wordt het radarbereik in desbetreffende richting beperkt. Na de aanleg zal getest worden of de radarapparatuur van schepen en vliegverkeer daadwerkelijk wordt gestoord. Hiervoor worden metingen gedaan door met een schip op vier punten vanaf het centrum van het windpark de effecten op de radar te bekijken. Dit gebeurt in het midden van het windpark en op 1.000, 3.000 en 6.000 meter vanaf dit punt. Op deze punten wordt met verschillende radarinstellingen (verschillend bereik, verschillende nauwkeurigheid) gekeken wat het effect van het windpark is.

Ook vaart een (klein) schip op verschillende manieren door en langs het windpark, waarbij een ander schip deze zowel visueel als op de radar probeert te volgen, waarbij wederom verschillende radarinstellingen gebruikt worden. Op deze manier kunnen de dode hoeken en schaduwstukken in de praktijk bepaald worden.

Om de effecten op helikoptertraffic te monitoren, wordt met een Search and Rescue helikopter door en over het windpark gevlogen. De bemanning van de SAR-helikopter kan op deze manier zien in hoeverre hun radar verstoord wordt en of dit op te lossen is door instellingen aan te passen.

De beschreven experimenten met de radar worden in combinatie met AIS-waarnemingen gedaan om te onderzoeken of AIS kan ondersteunen bij het opheffen van de effecten van het windpark op de radar.

Eventuele onacceptabele effecten kunnen worden gemitigeerd, zoals door het plaatsen van een steunradar, het koppelen van verschillende radarsystemen, het vergroten van de afstand tussen schip en turbine of het instellen van de software van de scheepsradar. Zo nodig zullen de testen periodiek herhaald worden om te bekijken of de mitigerende maatregelen voldoende effect hebben.

Aangezien de radars vanaf het vasteland windpark Brown Ridge Oost niet binnen hun bereik hebben, worden deze niet opgenomen in het monitoring- en evaluatieprogramma.”

Vogels

- Pgn 121: “Blijkbaar zijn de aantallen relatief laag en alleen gedurende het migratieseizoen wordt de soort waargenomen. Het voorgaande in ogenschouw genomen, is de kans dat wezenlijke aantallen van de kleine zwaan in aanvaring komen met het geplande windpark Brown Ridge Oost zeer klein”. De uitspraak wordt nauwelijks onderbouwd, een kwantitatieve uitwerking is gewenst.

De volgende tekst op pagina 121 van de vorige aanvulling wordt verwijderd:

“De kleine zwaan heeft een Europese populatie van circa 29.000 stuks, waarvan het grootste deel in Nederland overwintert. Een klein deel van de populatie, vermoedelijk enkele tientallen procenten, trekt door naar het Verenigd Koninkrijk en Ierland [Wernham *et al.* 2002]. In Krijgsveld *et al.* [2005] werd een enkele keer (in februari) een vlucht van kleine zwanen waargenomen, arriverende vanuit westelijke richting, dus vermoedelijk vanuit het Verenigd Koninkrijk. In Leopold *et al.* [2004] werd een enkele keer een zestal kleine zwanen waargenomen in het *offshore* gebied in november. Blijkbaar zijn de aantallen relatief laag en alleen gedurende het migratieseizoen wordt de soort waargenomen. Het voorgaande in ogenschouw genomen, is de kans dat wezenlijke aantallen van de kleine zwaan in aanvaring komen met het geplande windpark Brown Ridge Oost zeer klein.”

Deze tekst wordt vervangen door de onderstaande tekst:

“Vanwege de kwetsbaarheid van de populatie wordt de kleine zwaan hier apart behandeld. Wernham *et al.* [2002] geeft een westelijke populatie van 29.000 kleine zwanen. In Prins *et al.* [2008] is vermeld dat de populatieschatting voor de kleine zwaan recentelijk is bijgesteld tot 20.000 vogels, die over een zone van ca. 60 km van Nederland naar de Britse eilanden vliegen. Lensink & van der Winden [1997] geven een zelfde aantal kleine zwanen. In een database welke door Rijkswaterstaat ter beschikking van de initiatiefnemers gesteld is en die gebruikt is bij het opstellen van de generieke passende beoordeling van Prins *et al.* [Rijkswaterstaat Noordzee, 2008], zijn de populatiegroottes gegeven zoals deze vermeld zijn in Wetlands International [2006]:

- brandganzen: 503.400
- rotganzen: 200.000
- grauwe ganzen: 596.800
- kleine zwanen: 20.000

Het totaal aantal ganzen en zwanen komt daarmee op 1.320.200. Bij de onderstaande berekeningen zijn wij van deze aantallen ganzen en zwanen uitgegaan. Deze aantallen geven de op dit moment recentste populatiegroottes weer.

Een derde van de populatie van de kleine zwaan vliegt over de zuidelijke Noordzee naar en van de overwinteringsgebieden op de Britse Eilanden. In de analyse is deze soort samengevoegd met andere watervogelsoorten, waarvan het aandeel kleine zwanen slechts 1,5% bedraagt. Gelet op het lage aantal verwachte aanvaringsslachtoffers onder watervogelsoorten zijn effecten op populatieniveau echter niet te verwachten.

De Mean Monthly Traffic Rate voor groep “ganzen en zwanen” ter plaatse van Brown Ridge Oost is gesteld op 0,18 stuks per uur per kilometer (= 25%). Omgerekend naar verhouding van het aantal kleine zwanen in de groep is dit $20.000/1.320.200 \times 0,18 = 0,003$ kleine zwaan per uur per kilometer. De langste doorsnede van windpark Brown Ridge Oost is 10,8 km. $0,003 \times 10,8 \times 24 \times 365 \times 50\%$ (macro avoidance)= 129 kleine zwanen per jaar die het windpark passeren. Dit komt overeen met maximaal 0,07 aanvaringsslachtoffers per jaar bij de 3 MW compacte variant.

Gezien het lage aantal aanvaringsslachtoffers (maximaal 0,07 per jaar) is de verwachting dat geen significante effecten optreden op de verschillende populaties die in de Natura2000-gebieden overwinteren. De effectbeoordeling van de kleine zwaan wijkt niet af van de beoordeling die in het MER aan de groep 'ganzen en zwanen' is gegeven. Omdat significante negatieve effecten door de kwetsbaarheid van de populatie niet kunnen worden uitgesloten, vindt in de locatiespecifieke passende beoordeling een nadere analyse op significantie plaats van de effecten van windpark Brown Ridge Oost op de populaties van de kleine zwaan afkomstig uit de voor windpark Brown Ridge Oost relevante Natura2000-gebieden."

Onderwaterleven

- Pagina 177: De bron voor de genoemde 10 kilometer hoorbaarheid door zeehonden is onduidelijk.

De 10 km hoorbaarheid voor zeehonden komt uit Madsen *et al.* [2006] en betreft de hoorbaarheid tijdens het heien in de aanlegfase. Dit staat foutief in het MER. De laatste alinea op p. 177 van de eerste aanvulling wordt vervangen door onderstaande tekst:

"Uit de modelberekeningen blijkt dat het geluid van de geplande windturbines voor bruinvissen alleen op zeer korte afstand van de windturbines hoorbaar is. Henriksen [2001] geeft aan dat de afstand waarop een windturbine tijdens de gebruiksfase hoorbaar is voor een gewone zeehond 360 m bedraagt. Verboom en Kastelein [2007] geven t.a.v. deze 360 m aan dat dit kan niet zo eenduidig kan worden gesteld, aangezien er tal van factoren zijn die van invloed zijn op de gehoordetectiedrempel, bijvoorbeeld het niveau van het natuurlijke geluid in zee, hetgeen weer wordt bepaald door o.a. de weersgesteldheid. In Madsen *et al.* [2006] worden de onderzoeksresultaten genoemd van een onderzoek waarbij het geluid van een 2 MW windturbine is gesimuleerd. Hieruit wordt geconcludeerd dat de impactzone klein is voor zeehonden: maximaal 200 meter. In Koschinski *et al.* [2003] werden vermijdingsafstanden van 239 tot 284 meter gevonden bij een 2 MW windturbine voor zeehonden. Voor bruinvissen was deze afstand kleiner: 120 tot 182 meter. Voorzichtig kan gesteld worden dat de impactzone van windturbines tijdens de gebruiksfase op zeehonden enkele honderden meters bedraagt. Voor grotere turbines zijn deze afstanden waarschijnlijk groter, maar informatie hierover ontbreekt. Verwacht wordt dat deze wel in dezelfde ordegrrootte liggen.

Na in gebruik name van het Deense offshore windpark Horns Rev gaven zeehonden geen andere dichtheid binnen het windpark te zien dan buiten het windpark. Bruinvissen gaven direct na in gebruik name een snelle terugkomst in aantallen te zien. Bij het Deense offshore windpark Nysted gaven bruinvissen twee jaar na in gebruik name van het windpark een terugkeer in aantallen te zien. Dit is een aanwijzing dat de bruinvissen geleidelijk aan gewend raakten aan het windpark en daardoor terugkeerden naar deze locatie. Niet alleen waren er minder bruinvissen aanwezig in het windpark tijdens de aanleg, ook hun echolocatiegedrag werd beïnvloed. Dit effect verdween ook in het tweede jaar na in gebruik name [Tougaard *et al.*, 2006a]."

Cumulatieve effecten

- Pagina 206: De stelling dat Brown Ridge Oost geen invloed heeft op de Kleine Mantelmeeuwen van Texel is te sterk uitgedrukt en deze uitspraak dient genuanceerd te worden. Onduidelijk is waarom wordt gesproken over verschillende kolonies, terwijl getoetst wordt aan de jaarlijkse sterfte van de biogeografische populatie.

Omdat getoetst wordt aan de biogeografische populatie, wordt de volgende tekst verwijderd uit hoofdstuk 15 Cumulatieve effecten op pagina 206 van de vorige aanvulling:

"Een verschil met het gebundelde scenario is, dat naast het effect van NSW/Q7 op broedende kleine mantelmeeuwen uit de Duinen van Petten en Zwanenwater, het geplande windpark Callantsoog-Noord dicht bij de broedkolonies van de kleine mantelmeeuw op Texel ligt, namelijk 35-40 kilometer. Hierdoor zal een gedeelte van de foeragerende broedende kleine mantelmeeuwen in het plangebied van Callantsoog-Noord kunnen komen.

Evenals de gebundelde variant geldt, dat dit geen cumulatief effect is van het geplande windpark, maar een uniek effect van Callantsoog-Noord. Immers, Brown Ridge Oost heeft geen invloed op de broedende kleine mantelmeeuwen op Texel. Indien alleen het NSW en Q7 worden meegenomen (totaal 282 MW + 228 MW = 510 MW), dan zijn de cumulatieve effecten voor de kleine mantelmeeuw aanzienlijk lager: 0,43 tot 0,58 procent.”

De stelling dat Brown Ridge Oost geen invloed heeft op de broedende kleine mantelmeeuwen op Texel is daarmee komen te vervallen. In de voorgaande tekst wordt aangegeven dat in het cumulatieve scenario wel een effect optreedt op de kleine mantelmeeuw:

“Alleen de kleine mantelmeeuw geeft hogere percentages met als hoogste 0,92 procent additionele mortaliteit in de 3 MW compacte variant.”

Toetsing effecten aan wet- en regelgeving voor natuur

- Pagina 41/249: “De effecten van het windpark beperken zich tot de lokaal aanwezige zeevogels, trekvogels, zeezoogdieren en vissen, die beschermd zijn in het kader van de directe werking van de soortenbescherming van de Vogel- en Habitatrichtlijn”. De bewering dat de effecten zich beperken tot de lokaal aanwezige vogels is onjuist.

Deze bewering is in deze aanvulling verwijderd uit paragraaf 4.11 van de samenvatting en paragraaf 16.7 van hoofdstuk 16.

- Pagina 233: Aanbevolen wordt om vogels, in ieder geval diegene waarvoor Nederland instandhoudingsdoelstellingen heeft (Kleine Mantelmeeuw), ook te toetsen aan de Nederlandse populatie (bv Sovon 2005).

In SOVON & CBS [2005] wordt een gemiddelde Nederlandse populatie van de kleine mantelmeeuw tussen 1999 en 2003 van 82.000 broedparen per jaar gegeven. Op pagina 105 van deze aanvulling worden de effecten op de kleine mantelmeeuw getoetst aan de Nederlandse populatie.

- Pagina 238: “Voor alle vogelsoorten blijft de additionele mortaliteit van de populatie ruim onder de 1 %, dwz dat geen schade berokkent aan de gunstige staat van instandhouding van de populaties. Er kan dus met zekerheid gezegd worden dat de negatieve effecten niet significant zijn”. Er wordt getoetst aan de natuurlijke sterfte van de biogeografische populatie; significante effecten op SBZ zijn niet uit te sluiten alsmede significante effecten op de instandhoudingsdoelstelling.

Op pagina 104 van deze aanvulling is deze uitspraak aangepast.

- Pagina 242: De bewering “Het is onwaarschijnlijk dat dit effect significant is” wordt niet onderbouwd. In het MER wordt meermalen aangegeven dat mitigerende maatregelen maximaal moeten worden ingezet. Welke dat zijn en wat de effectiviteit daarvan is, blijft onduidelijk.

Deze zin is aangepast op pagina 110 in deze aanvulling.

De bedoelde mitigerende maatregelen met betrekking tot de geluidsproductie tijdens de aanleg worden samengevat in tabel 5.19 (zie deze aanvulling) en in paragraaf 10.5 van aanvulling 1. In de tekst (zie pagina 70 van deze aanvulling onder de kop “Geluidsproductie” en pagina 181 van aanvulling 1 onder de kop “Geluid en trillingen”) wordt voor zover mogelijk de effectiviteit van deze maatregelen aangegeven. Van enkele maatregelen wordt verwacht dat zij de negatieve effecten van de geluidsproductie tijdens de aanleg verminderen, maar is dit (nog) niet te kwantificeren. In hoofdstuk 16 van deze aanvulling is op een aantal plaatsen aangegeven waar deze mitigerende maatregelen te vinden zijn.

- Pagina 249: “Effecten op grotere zeezoogdieren als bruinvis en zeehond afkomstig uit Natura2000-gebieden en de significantie van deze effecten komen verder aan bod in de LPB”. Voor de volledigheid zou dient hierbij opgenomen te worden: “Op voorhand kunnen significante effecten [op grotere zeezoogdieren..] niet uitgesloten worden, dus zal de significantie hiervan [verder aan bod...].

Deze zin is aangepast op pagina 120 van deze aanvulling.

Varianten transformatorstations

Naast de door u gevraagde aanvullingen hebben wij tevens een alternatief voor de transformatorstations in hoofdstuk 4 van het MER en in deze aanvulling in hoofdstuk 5 en in de samenvatting opgenomen. Dit leidt ertoe dat naast de nieuwe paragrafen 5.2.3 en 5.3.3 de paragraaf “Varianten transformatorstations” op pagina 38 van het MER wordt aangepast en paragraaf “3.3 Varianten transformatorstations” in de samenvatting op pagina 25 wordt toegevoegd:

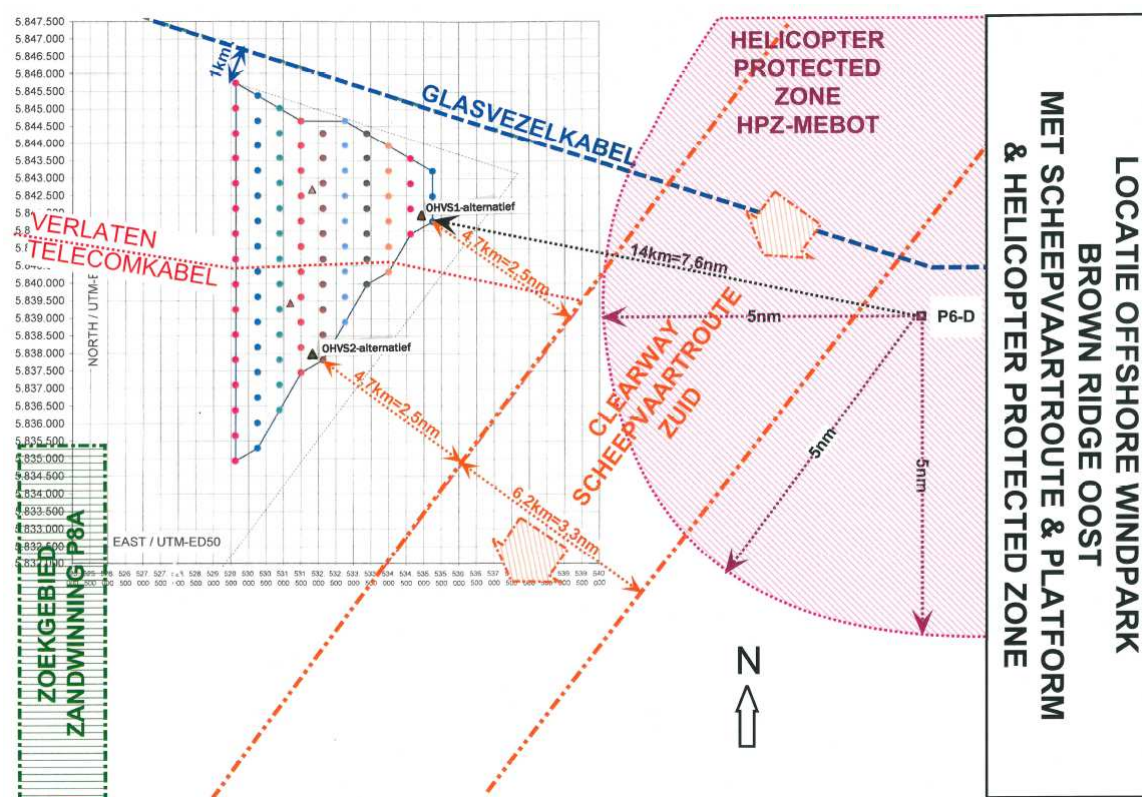
Varianten transformatorstations

De transformatorstations uit het voorkeursalternatief zijn in het midden van het windpark geplaatst. De kans op scheepsaanvaringen en –aandrijvingen met de transformatorstations zijn hier het kleinst in vergelijking met andere locaties binnen de begrenzing van het windpark. Een bijkomende reden voor de plaatsing van de transformatorstations centraal in het windpark is de minimale lengte van de in dat geval benodigde parkbekabeling.

Een alternatief voor de plaatsing van de transformatorstations is plaatsing in het oostelijke deel van het windpark (coördinaten UTM ED50 OHVS1: x= 534.941 en y=5.841.948; OHVS2: x= 531.817 en y= 5.837.993) (zie onderstaande figuur). Transformatorstations op deze plaatsen betekent een plaatsing dicht bij de aanlandingsplaatsen IJmuiden en de Maasvlakte. De kabellengte vanaf de transformatorstations naar de aanlandingsplaats neemt daardoor af. Deze plaatsing betekent wel dat de kabellengte binnen het windpark aanzienlijk toeneemt.

Het alternatief voor plaatsing van de transformatorstations betekent dat de afstand tot de clearways verandert. Met name de afstand tot de belangrijke clearway Scheepvaartroute Zuid neemt af, wat niet wenselijk is. Daarnaast liggen de alternatieve locaties van de transformatorstations meer aan de rand van het windpark, wat een grotere kans op aanvaring geeft.

Op basis van bovenstaande hebben de oorspronkelijke plaatsen van de transformatorstations de voorkeur boven de alternatieven. De transformatorstations zijn op deze wijze namelijk zo ver als mogelijk van de grenzen van het windpark gelegen. Aanvaring met een transformatorstation kan niet alleen voor het betreffende schip, maar ook voor de continuering van de elektriciteitsproductie ernstige negatieve gevolgen hebben. Daarnaast betekent een kortere kabellengte een kleiner verstoord oppervlak en dus minder effecten op bodemleven bij de aanleg.

Figuur 4.9 Varianten transformatorstations

LOCATIE OFFSHORE WINDPARK
BROWN RIDGE OOST
MET SCHEEPVAARTROUTE & PLATFORM
& HELICOPTER PROTECTED ZONE

SAMENVATTING

1 Inleiding

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.

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 10.000 MW geïnstalleerd windenergie productievermogen te realiseren, waarvan tenminste 4.000 MW op land en 6.000 MW op zee. 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.

Het kabinet wil deze kabinetsperiode aan tenminste 450 MW offshore windenergie, dat beschikt over alle voor de bouw en exploitatie vergunningen, SDE middelen toekennen. In de periode na 2012 moet het resterende deel van de doelstelling van 6.000 MW worden gerealiseerd.

Op 31 december 2004 zijn de Beleidsregels inzake de toepassing Wet beheer rijkswaterstaatswerken in de exclusieve economische zone [V&W, 2004] (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.

2 M.e.r.-procedure, voorgenomen activiteit en te nemen besluit

Om de milieubelangen een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming over de vergunning, dient een milieueffectrapport (MER) te worden opgesteld. Dit MER dient ter onderbouwing van de vergunningaanvraag Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr).

Omdat de realisatie van offshore windparken plaatsvindt om dwingende redenen van groot openbaar belang [VROM *et al.*, 2005] is de nut en noodzaak van offshore windparken afdoende aangetoond. In het MER wordt daarom niet uitgebreid ingegaan op nut en noodzaak van offshore windparken. Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat stelt zich op het standpunt dat volstaan kan worden met een MER voor de inrichting van het windpark.

Dit houdt in dat in het MER alleen wordt ingegaan op de effecten van het voornemen en de inrichtingsvarianten. Een locatieafweging is daarmee niet aan de orde. In het MER wordt wel onderbouwd waarom voor deze locatie is gekozen.

Voorgenomen activiteit

Het voornemen betreft de realisatie van een offshore windpark op circa 74 km uit de kust ter hoogte van IJmuiden (zie figuur 1). Het windpark ligt in de Exclusieve Economische Zone (EEZ) en heeft een oppervlak van circa 35 km². De op te wekken elektriciteit zal, na spanningstransformatie door middel van transformatorstations, via elektriciteitskabels in de zeebodem naar het vaste land worden getransporteerd. De aanlanding van de elektriciteitskabels zal plaatsvinden bij IJmuiden of de Maasvlakte. Vanaf dat punt worden de kabels ondergronds aangelegd naar het aansluitpunt met het landelijk hoogspanningsnet. Het windpark heeft een gebruiksduur van 20 jaar. Na afloop van de gebruikperiode zal het windpark worden verwijderd.

Te nemen besluit

Het besluit waarvoor het MER wordt opgesteld is de vergunningverlening in het kader van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr).

Initiatiefnemer

De initiatiefnemer van het voornemen is E-Connection Offshore BV

Postbus 101

3980 CC Bunnik

Tel: 030 – 659.80.00

Fax: 030 – 659.80.01

Bevoegd gezag

Het bevoegd gezag voor de Wbr-vergunning is de Minister van Verkeer en Waterstaat. De Minister van Verkeer en Waterstaat wordt vertegenwoordigd door Rijkswaterstaat Noordzee.

Postbus 5807

2280 HV Rijswijk

Tel: 070 – 336.66.00

Fax: 070 – 390.06.91

M.e.r.-procedure

De startnotitie [E-Connection, 2005], die op 31 maart 2005 door E-Connection is ingediend bij Rijkswaterstaat Noordzee, vormt de formele start van de m.e.r.-procedure (zie figuur 2). Rijkswaterstaat Noordzee heeft het initiatief bekend gemaakt door publicatie in de Staatscourant van 14 april 2005. In deze aankondiging is het publiek gewezen op de mogelijkheid om binnen vier weken schriftelijk te reageren.

Daarnaast is door Rijkswaterstaat Noordzee de startnotitie naar de Commissie voor de milieueffectrapportage (C-m.e.r.) en de andere wettelijke adviseurs voor advies gestuurd.

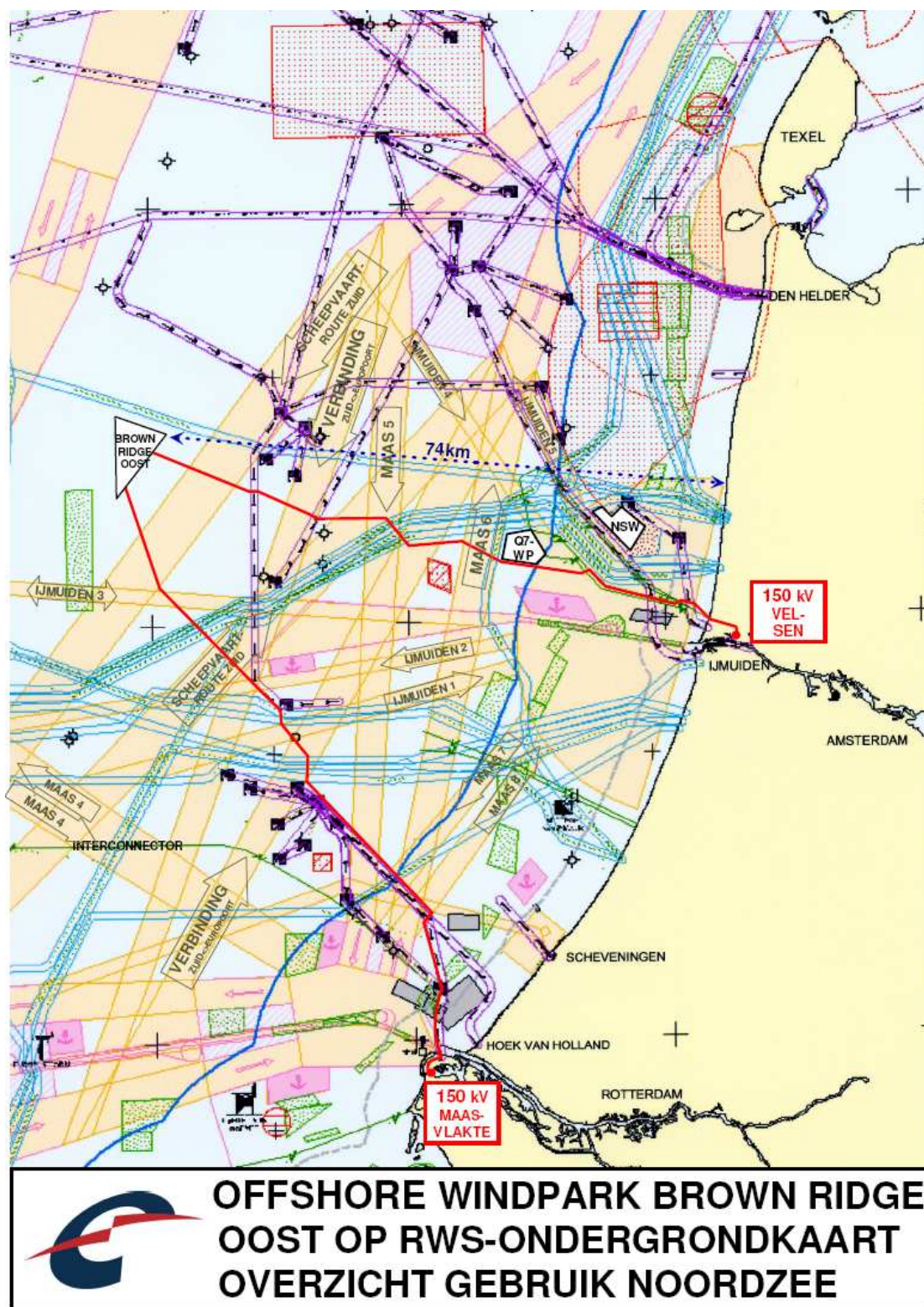
Naar aanleiding van de startnotitie heeft de C-m.e.r. advies uitgebracht ten aanzien van de richtlijnen [C-m.e.r., 2005] voor dit milieueffectrapport. Op 24 april 2005 heeft Rijkswaterstaat Noordzee, mede op basis van de ontvangen reacties, de richtlijnen [V&W, 2006] vastgesteld. Vervolgens is het milieueffectrapport opgesteld. Dit rapport wordt gevoegd bij de vergunningaanvraag en vormt een belangrijk document voor de beoordeling van de vergunningaanvraag. Rijkswaterstaat Noordzee zal dit milieueffectrapport beoordelen op aanvaardbaarheid. Hierbij dient antwoord te worden gegeven op de volgende vragen:

- voldoet het rapport aan de wettelijke eisen;
- voldoet het rapport aan de vastgestelde richtlijnen;
- bevat het rapport geen onjuistheden.

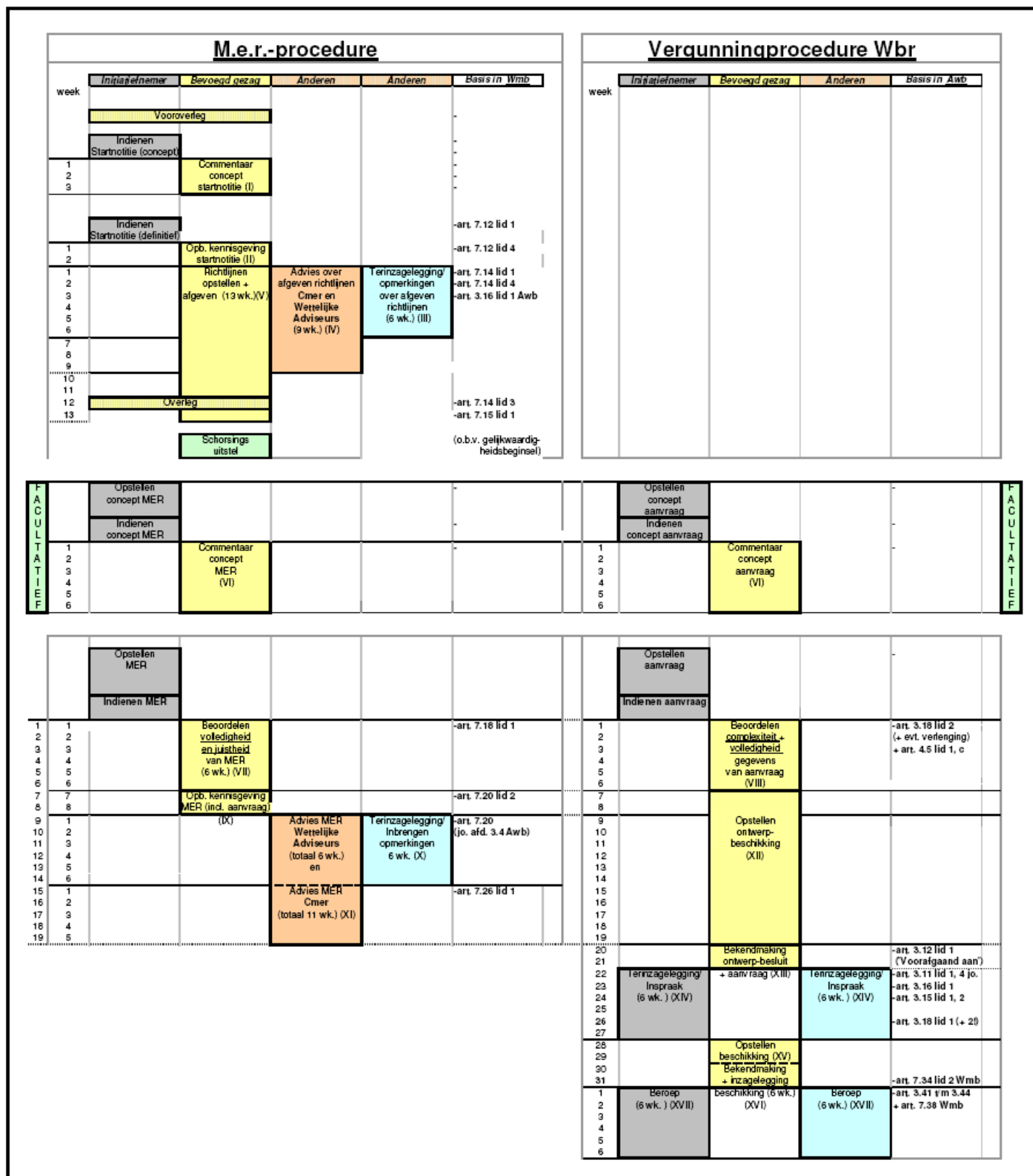
Na beoordeling en aanvaarding van het milieueffectrapport door Rijkswaterstaat Noordzee, kan de inspraakprocedure worden ingegaan. De mogelijkheid tot inspraak wordt bekend gemaakt volgens de, daartoe in de wet opgenomen, voorschriften. In dat kader wordt een openbare hoorzitting georganiseerd waar insprekers hun opmerkingen mondeling kunnen toelichten. Tevens wordt door Rijkswaterstaat Noordzee een exemplaar van het milieueffectrapport naar de C-m.e.r. en de overige wettelijke adviseurs gestuurd. Het milieueffectrapport wordt door de C-m.e.r. getoetst op de wettelijke eisen, juistheid en volledigheid. Bij de beoordeling worden de binnengekomen inspraakreacties betrokken.

Als uitgangspunt voor de toetsing geldt dat het milieueffectrapport voldoende gegevens moet bevatten om tot besluitvorming met betrekking tot de vergunningverlening (Wbr) over te kunnen gaan. Het eindoordeel van de C-m.e.r. wordt, nadat dit is besproken met het bevoegd gezag, vastgelegd in een toetsingsadvies.

Figuur 1 **Overzichtskaart locatie, potentiële kabeltracés en gebruiksfuncties Noordzee**



Figuur 2 Overzichtprocedure m.e.r.-procedure en Wbr-vergunning



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 bij Brown Ridge Oost 94 windturbines worden geplaatst.

Het geïnstalleerde vermogen bedraagt daarmee in totaal ($94 \times 3 \text{ MW} =$) 282 MW. In het windpark worden twee hoogspanningsstations geplaatst. De geproduceerde elektriciteit wordt in deze stations 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 IJmuiden of op de Maasvlakte. Vanaf het aanlandingspunt worden de 150 kV kabels ondergronds gelegd naar het aansluitpunt met het landelijk hoogspanningsnet, respectievelijk te Beverwijk/Velsen of op de Maasvlakte. De ontwerp levensduur van de windturbines bedraagt tenminste 20 jaar. De technische levensduur van de hoogspanningsstations en de elektriciteitskabels is aanmerkelijk langer.

In tabel 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 een alternatief 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.

3 Inrichtingsvarianten windpark en kabeltracé

3.1 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.

Tabel 1 Kenmerken van het voorgenomen windpark

Kenmerk	Omschrijving
Windpark	
Locatie	Brown Ridge Oost
Geïnstalleerd turbinevermogen	282 MW
Netto energieopbrengst	1.093.000 MWh/jaar
Aantal huishoudens, dat van stroom kan worden voorzien	Ca. 327.400
Aantal windturbines	94
Gebruikstermijn	20 jaar
Waterdiepte	Ca. 25-30 m
Minimum afstand tot kust	74 km
Fasering van bouw	Nee, aanleg in 1 jaar
Onderlinge afstand tussen windturbines	720 meter (= 8 x de rotordiameter)
Oppervlakte (excl. veiligheidszone)	Ca. 35 km ²
Oppervlakte (incl. veiligheidszone)	Ca. 49 km ²
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 IJmuiden of Maasvlakte (afhankelijk van de variant).
Traject over land	Van het aanlandingspunt bij IJmuiden of Maasvlakte (afhankelijk van de variant) naar het aansluitpunt op het elektriciteitsnet.

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).

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

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

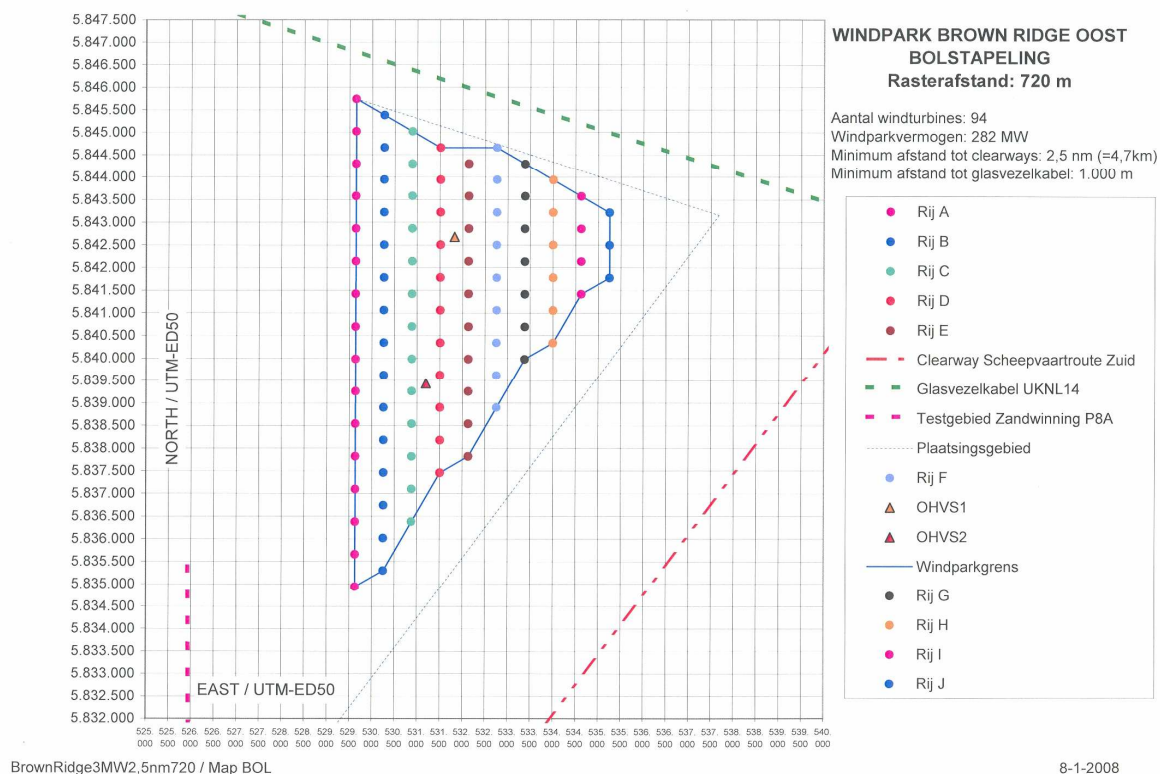
Kenmerken windturbine	3 MW klasse (voornemen)	4,5 MW klasse (variant)
Vermogen	3 MW	4,5 MW
Rotordiameter	90 m	120 m
Ashoogte	65 m (+NAP)	80 m (+NAP)
Diameter monopaal	4,2 m (MSL) 4,5 m (zeebodem)	5,8 (MSL) 6,1 m (zeebodem)
Kleur	conform IALA richtlijnen	conform IALA richtlijnen
Verlichting	conform IALA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

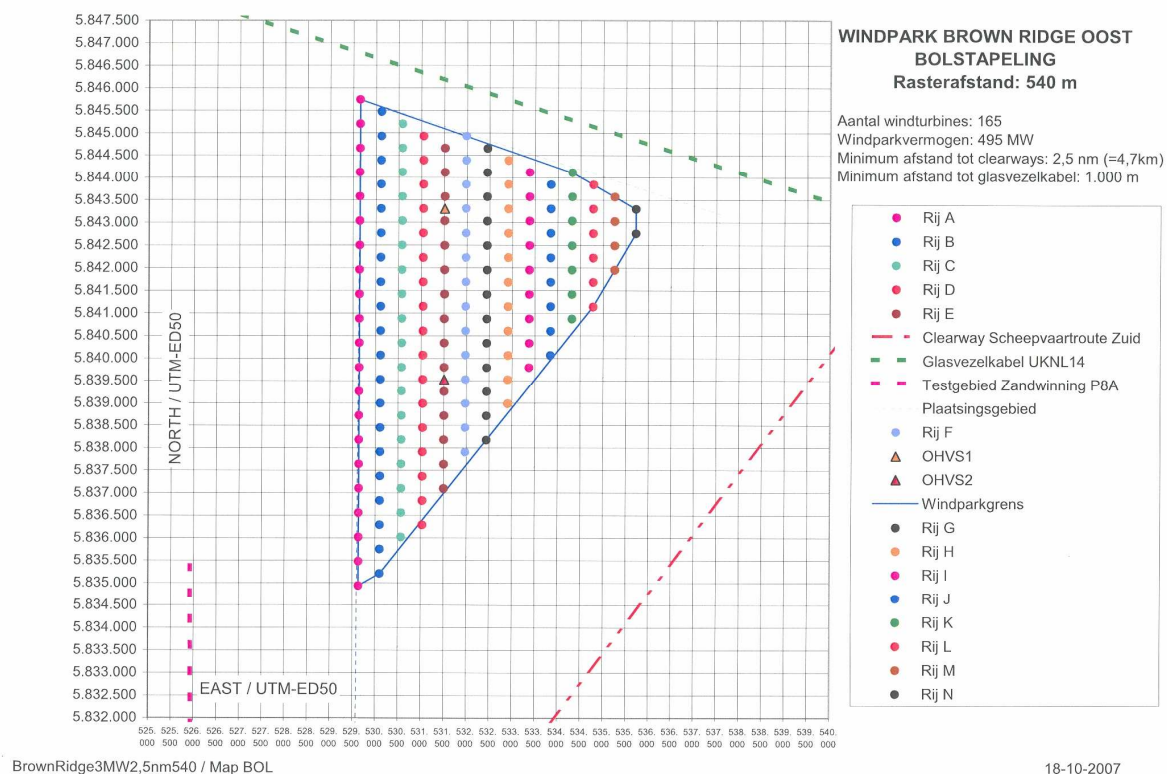
Uit het MER Offshore Windpark Q7-WP [E-Connection, 2001] en het MER NSW [Grontmij, 2003] is naar voren gekomen dat onderzoek naar andere inrichtingsvarianten van het windpark weinig tot geen toegevoegde waarde heeft ten opzichte van de bovengenoemde varianten. In het MER worden de milieueffecten van onderstaande inrichtingsvarianten beschreven. Andere opstellingsvarianten worden niet onderzocht. In tabel 3 is het aantal windturbines per inrichtingsvariant van het windpark gegeven.

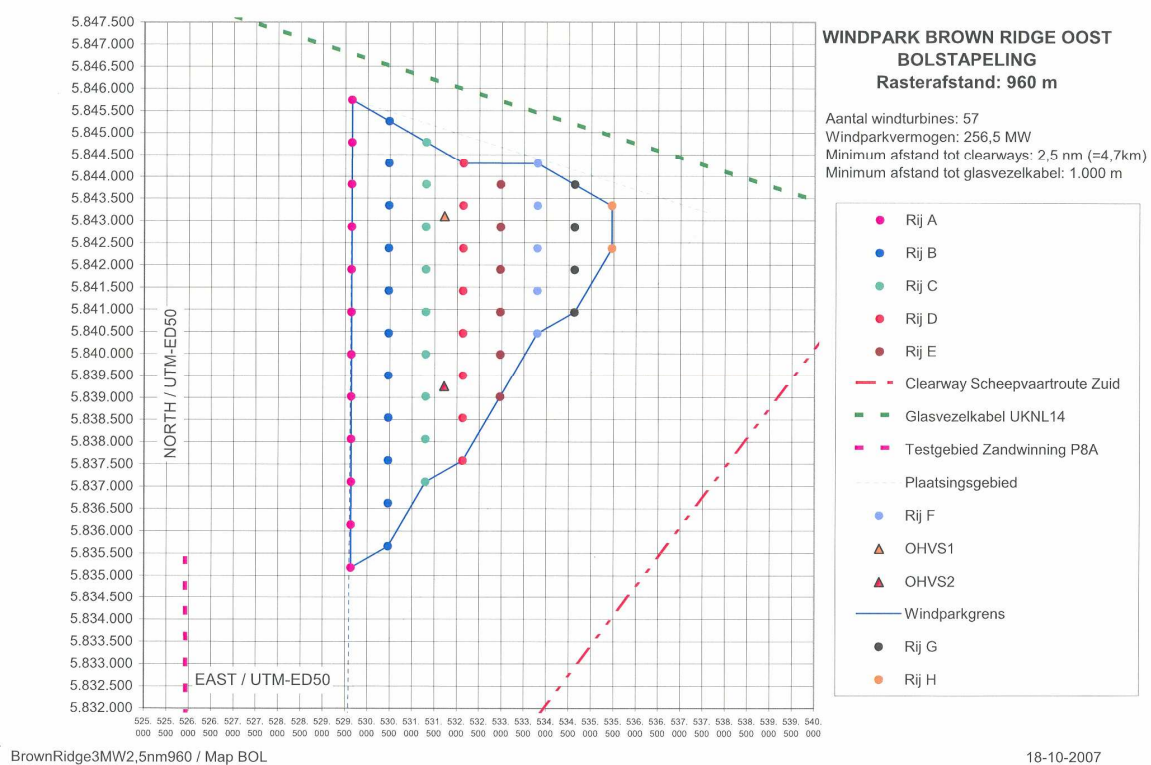
Tabel 3 *Inrichtingsvarianten Brown Ridge Oost*

	Basisvariant 3 MW	Compacte variant 3 MW	Basisvariant 4,5 MW	Compacte variant 4,5 MW
Aantal windturbines	94	165	57	94
Ashoogte	65 m	65 m	80 m	80 m
Totaal vermogen (MW)	282	495	256,5	423
Netto energieopbrengst (in GWh per jaar)	1093	1727	1083	1607

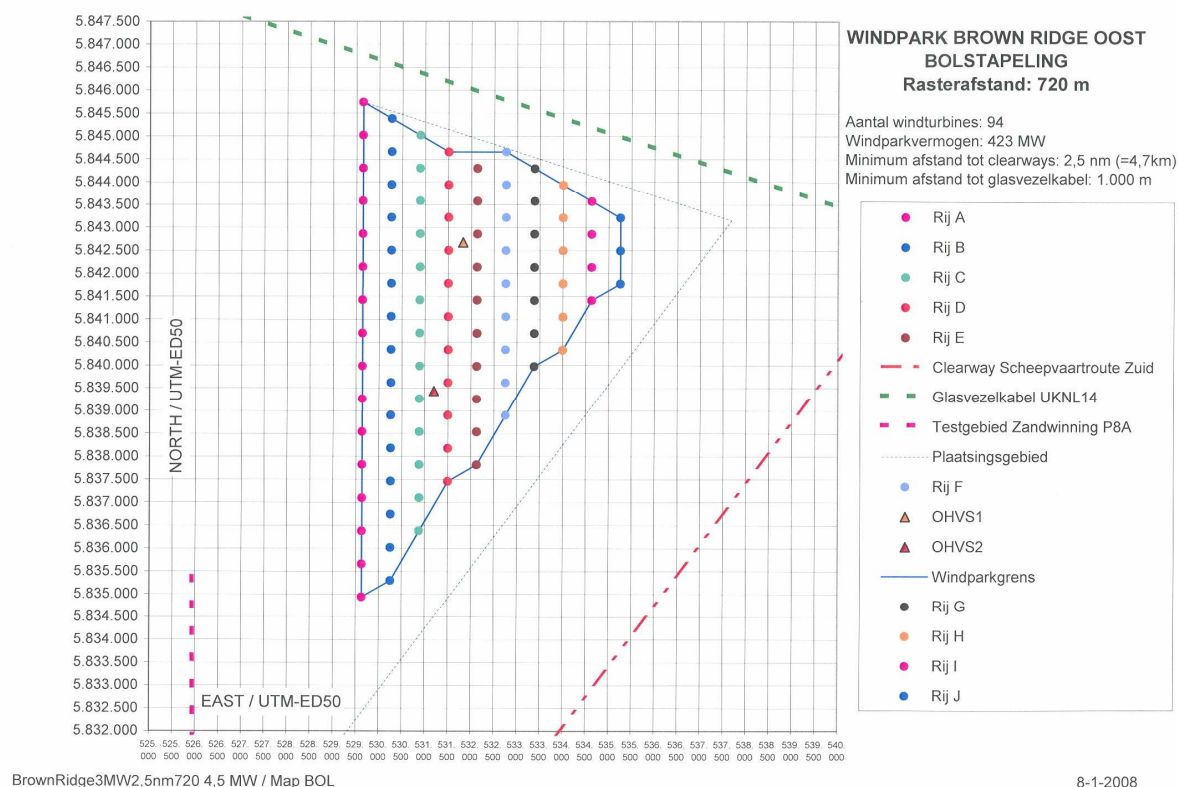
De figuren 3 t/m 6 geven kaarten van de verschillende inrichtingsvarianten.

Figuur 3 *Inrichting offshore Windpark Brown Ridge Oost– 3 MW basisvariant*

Figuur 4 Inrichting offshore windpark Brown Ridge Oost – 3 MW compacte variant

Figuur 5 Inrichting offshore windpark Brown Ridge Oost – 4,5 MW basisvariant

Figuur 6 *Inrichting offshore windpark Brown Ridge Oost – 4,5 MW compacte variant*



8-1-2008

3.2 Varianten kabeltracé 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 Beverwijk/Velsen en op de Maasvlakte het meest interessant. Het kabeltracé van het windpark naar deze aansluitpunten landt respectievelijk aan bij IJmuiden 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 IJmuiden heeft de voorkeur van de initiatiefnemer. In het MER worden daarnaast ook de milieueffecten van het alternatieve tracé, dat aanlandt op de Maasvlakte, beschreven.

3.3 Varianten transformatorstations

De transformatorstations uit het voorkeursalternatief zijn in het midden van het windpark geplaatst. De kans op scheepsaanvaringen en –aandrijvingen met de transformatorstations zijn hier het kleinst in vergelijking met andere locaties binnen de begrenzing van het windpark. Een bijkomende reden voor de plaatsing van de transformatorstations centraal in het windpark is de minimale lengte van de in dat geval benodigde parkbekabeling.

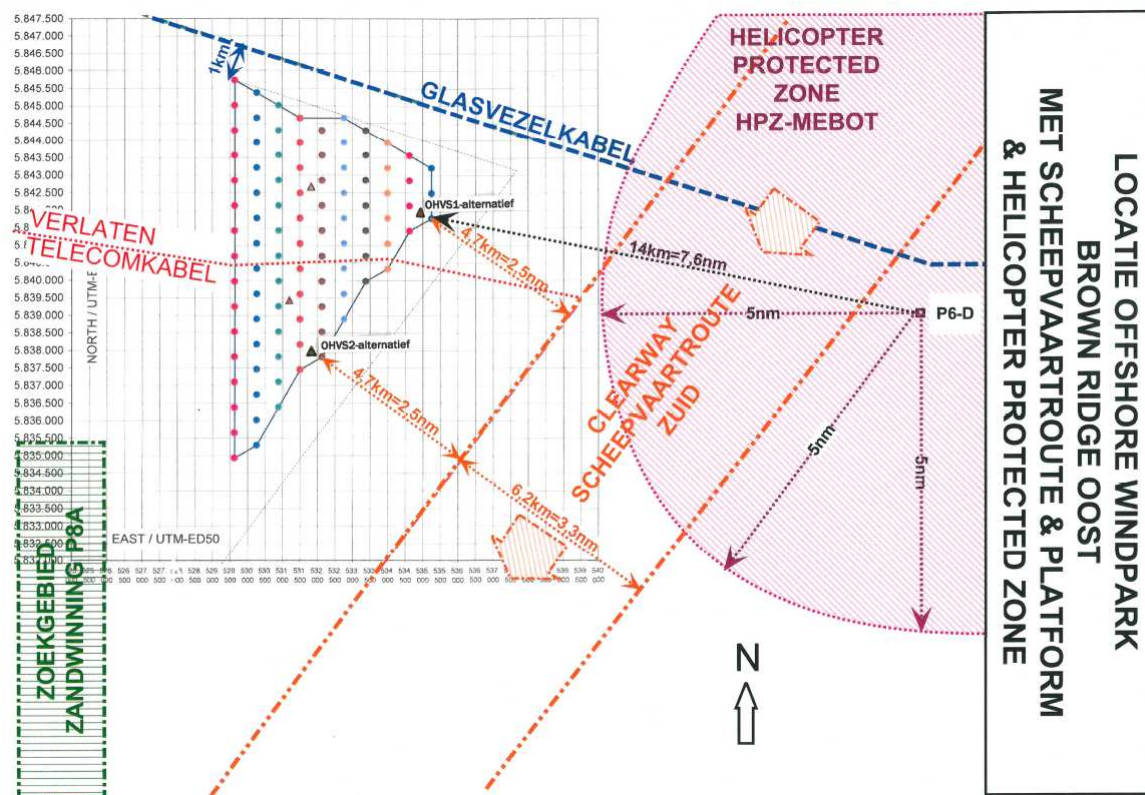
Een alternatief voor de plaatsing van de transformatorstations is plaatsing in het oostelijke deel van het windpark (coördinaten UTM ED50 OHVS1: $x = 534.941$ en $y = 5.841.948$; OHVS2: $x = 531.817$ en $y = 5.837.993$) (zie onderstaande figuur). Transformatorstations op deze plaatsen betekent een plaatsing dicht bij de aanlandingsplaatsen IJmuiden en de Maasvlakte.

De kabellengte vanaf de transformatorstations naar de aanlandingsplaats neemt daardoor af. Deze plaatsing betekent wel dat de kabellengte binnen het windpark aanzienlijk toeneemt.

Het alternatief voor plaatsing van de transformatorstations betekent dat de afstand tot de clearways verandert. Met name de afstand tot de belangrijke clearway Scheepvaartroute Zuid neemt af, wat niet wenselijk is. Daarnaast liggen de alternatieve locaties van de transformatorstations meer aan de rand van het windpark, wat een grotere kans op aanvaring geeft.

Op basis van bovenstaande hebben de oorspronkelijke plaatsen van de transformatorstations de voorkeur boven de alternatieven. De transformatorstations zijn op deze wijze namelijk zo ver als mogelijk van de grenzen van het windpark gelegen. Aanvaring met een transformatorstation kan niet alleen voor het betreffende schip, maar ook voor de continuering van de elektriciteitsproductie ernstige negatieve gevolgen hebben. Daarnaast betekent een kortere kabellengte een kleiner verstoord oppervlak en dus minder effecten op bodemleven bij de aanleg.

Figuur 7 Varianten transformatorstations



4 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 het MER.

4.1 Vogels

Duidelijk is dat de vogels effecten **kunnen** ondervinden van **het** windpark. Van de risicofactoren – botsing, barrièrewerking en habitatverlies – lijkt het aspect botsing relatief de meeste risico's met zich mee te brengen. Verstoring van habitat en barrièrewerking in vliegroutes zijn zeer waarschijnlijk klein voor de meeste trekvogels. Barrièrewerking kan relevant zijn voor kustvogels die op zee foerageren. Gezien het feit dat dergelijke vogels ter plaatse van Brown Ridge Oost weinig voorkomen (ver uit de kust), zal dit effect naar verwachting klein zijn. Wat betreft verstoring mag verondersteld worden dat sommige soorten verder weg zullen blijven van windparken, en zeker als daar werkzaamheden plaatsvinden. Ten opzichte van de NCP-populatie wordt 1,23 procent van de jan van genten verstoord en 0,83 procent van de noordse stormvogels. Voor de overige soorten ligt het aandeel lager.

Habitatverlies voor foerageren, rusten of ruien komt op maximaal 0,33 procent (jan van gent) als het verlies wordt afgezet tegen het NCP. De omvang van een dergelijk effect is beperkt negatief te noemen.

De door het windpark veroorzaakte additionele mortaliteit van de vogelpopulatie in de zuidelijke Noordzee is zeer klein; het hoogste percentage wordt gevonden voor de jan van gent, en varieert afhankelijk van het alternatief in opstelling; 0,18 procent tot 0,45 procent van de natuurlijke mortaliteit bij Brown Ridge Oost. Voor overige soorten liggen deze getallen lager.

Het aantal onzekerheden omtrent de uitgangsgegevens en aannamen in de berekening is groot. Om die reden geven de gevonden waarden slechts een indicatief beeld. Er wordt wel van uitgegaan dat deze waarden in de juiste ordegrootte zijn.

De effecten van aanleg en verwijdering van het windpark op vogels zullen minimaal zijn.

Voornamelijk zullen de effecten bepaald worden door een zeer beperkte toename van geluid en beweging door scheepvaart in en rondom dit gebied en geluid als gevolg van het aanbrengen van fundering en de masten.

In de samenvattende tabel 21 staan per variant de schattingen gegeven van de effecten tijdens aanleg en verwijdering (tijdelijk effect) en tijdens gebruik (permanent effect gedurende levensduur windpark).

(Significante) effecten op de instandhoudingdoelstellingen van de vogelpopulaties uit de Natura2000-gebieden zijn niet uit te sluiten. Een nadere analyse op significantie vindt plaats in de passende beoordeling.

4.2 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 74 km) is het windpark vanaf de kust niet zichtbaar. Bij alle varianten zullen de windturbines door de kromming van de aarde geheel achter de horizon wegvallen.

Tabel 4 **Effectbeoordeling landschap**

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

4.3 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 5 is de kwalitatieve beoordeling gegeven.

Tabel 5 **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

4.4 Onderwaterleven

Vissen lijken weinig hinder van het windpark te ondervinden. Tijdens de aanleg kunnen negatieve effecten optreden als gevolg van het heien. Zeezoogdieren kunnen ook vooral tijdens de aanleg hinder ondervinden van geluid als gevolg van heiwerkzaamheden ten behoeve van de aanleg van fundaties.

Deze effecten kunnen leiden tot een verwijdering van dieren uit een zone van enkele tientallen kilometers rondom het park in aanleg. Schadelijke effecten aan het gehoor van deze dieren zijn in elk geval deels te mitigeren door aan te vangen met een zogenaamde *slow start*, dat wil zeggen niet meteen voluit te heien, maar zachtjes te beginnen zodat dieren zich naar een gebied met minder geluid kunnen begeven. Ook een bellenscherm neemt een deel van het geluid weg.

De sterkste effecten zijn te verwachten op de zeezoogdieren tijdens de aanleg van het windpark. Ten opzichte van de huidige situatie zijn voor het overige onderwaterleven mogelijk positieve effecten aan te duiden na de ontwikkeling van het windpark. Het gebied krijgt een zogenaamde *refugiumfunctie*. Een toename van biomassa en aantallen bodemdieren is naar verwachting mogelijk. Daarnaast kan de soortendiversiteit zich in het gebied uitbreiden.

Op basis van de huidige kennis kan de conclusie getrokken worden dat er mogelijk effecten van onderwatergeluid op het onderwaterleven van het windpark zijn. Een nadere analyse op significantie vindt plaats in de passende beoordeling.

Voor wat betreft de effectvoorspelling van onderwatergeluid, trillingen en magnetische velden bestaan onzekerheden en is nader onderzoek en lange termijn monitoring nodig.

De mogelijke effecten op onderwaterleven zijn weergegeven in de samenvattende tabel 21.

4.5 Scheepvaartveiligheid

4.5.1 Kans op aanvaring/ aandrijving

De kans op een aanvaring/aandrijving van een windturbine per jaar is bepaald voor de twee inrichtingsvarianten van het windpark. Tabel 6 bevat de kans op een aanvaring/aandrijving per jaar gesommeerd over alle windturbines (en de hoogspanningsstations) in het Windpark Brown Ridge Oost. De variant met de 4,5 MW turbines geeft het kleinste risico, aangezien deze variant minder turbines bevat.

Gezien het grote verschil in het aantal windturbines was dat ook te verwachten. Maar wanneer er slechts weinig turbines op de locatie worden gebouwd, kan dit betekenen dat er niet economisch met de beschikbare oppervlakte wordt omgegaan. Om die reden is in tabel 7 de aanvaar/aandrijfkans bepaald per verwachte energieopbrengst van de variant in MWh.

Op basis van deze tabellen is er een voorkeur voor de 4,5 MW windturbines, waarvoor het risico per MWh op 62% ligt van het risico bij gebruik van de 3 MW windturbines.

Tenslotte worden in tabel 8 de aanvaar/aandrijfkansen per km² gegeven.

Tabel 6 Verwachte aantal aanvaringen/aandrijvingen per jaar voor Windpark Brown Ridge Oost (inclusief hoogspanningsstations)

Inrichtingsvariant Brown Ridge Oost	Oppervlakte [km ²]	Energie opbrengst [MWh]	Aantal 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	36,37	1093220	94	0,018584	0,008262	0,032289	0,00266	0,061795
4,5 MW	37,12	1083000	57	0,012044	0,004167	0,020238	0,001678	0,038127

Tabel 7 Verwachte aantal aanvaringen/aandrijvingen per jaar per MWh voor Windpark Brown Ridge Oost (inclusief hoogspanningsstations)

Inrichtingsvariant Brown Ridge Oost	Oppervlakte [km ²]	Energie opbrengst [MWh]	Aantal turbines	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar / MWh		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar / MWh		Totaal per jaar / MWh
				R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen	
3 MW	36,37	1093220	94	1,70 ^E -08	7,56 ^E -09	2,95 ^E -08	2,43 ^E -09	5,65 ^E -08
4,5 MW	37,12	1083000	57	1,11 ^E -08	3,85 ^E -09	1,87 ^E -08	1,55 ^E -09	3,52 ^E -08

Tabel 8 *Verwachte aantal aanvaringen/aandrijvingen per jaar per km² voor Windpark Brown Ridge Oost (inclusief hoogspanningsstations)*

Inrichtingsvariant Brown Ridge Oost	Oppervlakte [km ²]	Energie opbrengst [MWh]	Aantal turbines	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar / km ²		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar / km ²		Totaal per jaar / km ²
				R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen	
3 MW	36,37	1093220	94	0,000511	0,000227	0,000888	0,000073	0,001699
4,5 MW	37,12	1083000	57	0,000545	0,000112	0,000545	0,000045	0,001027

Om een idee te krijgen van wat dit betekent, is de uitstroom aan olie ten gevolge van een ongeval (alle verschillende typen) voor de gehele Exclusieve Economische Zone (EEZ) toegevoegd [Koldenhof et al., 2008]. In tabel 10 zijn de waarden van tabel 9 als percentage van het totaal in de EEZ gegeven. Voor bunkerolie en ladingolie samen is de kans op een uitstroom in de EEZ voor de 3 MW variant toegenomen met 0,34%.

In tabel 11 zijn de uitstroomfrequenties gegeven per MWh. De kans op een uitstroom omgerekend naar de frequentie per km² wordt gegeven in tabel 12.

Tabel 9 *Uitstroomkans en hoeveelheid van bunkerolie en ladingolie*

Variant Brown Ridge Oost	Bunkerolie			Ladingolie			Totaal
	Frequentie	Eens in de jaar	Gemiddelde uitstroom per jaar in m ³	Frequentie	Eens in de jaar	Gemiddelde uitstroom per jaar in m ³	Eens in de ... jaar
3 MW	0,001679	596	0,928	0,001092	916	5,092	361
4,5 MW	0,001053	950	0,580	0,000679	1473	3,163	557
EEZ	0,353402	2,8	68,04	0,148723	6,7	1499,5	2

Tabel 10 *Uitstroom van bunkerolie en ladingolie als percentage van de uitstroom op het EEZ*

Variant Brown Ridge Oost	Bunkerolie		Ladingolie	
	Frequentie	Gemiddelde uitstroom per jaar in m ³	Frequentie	Gemiddelde uitstroom per jaar in m ³
3 MW	0,48%	1,36%	0,73%	0,34%
4,5 MW	0,30%	0,85%	0,46%	0,21%
EEZ	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabel 11 De uitstroom van bunkerolie en ladingolie per MWh

Variant Brown Ridge Oost	Energie-opbrengst [MWh]	Bunkerolie		Ladingolie	
		Frequentie per MWh	Gemiddelde uitstroom per jaar in m ³ per MWh	Frequentie per MWh	Gemiddelde uitstroom per jaar in m ³ per MWh
3 MW	1093220	1,54 ^E -09	8,49 ^E -07	9,99 ^E -07	4,66 ^E -06
4,5 MW	1083000	9,72 ^E -10	5,36 ^E -07	6,27 ^E -10	2,92 ^E -06

Tabel 12 De uitstroom van bunkerolie en ladingolie per km²

Variant Brown Ridge Oost	Oppervlakte [km ²]	Bunkerolie		Ladingolie	
		Frequentie per km ²	Gemiddelde uitstroom per jaar in m ³ per km ²	Frequentie per km ²	Gemiddelde uitstroom per jaar in m ³ per km ²
3 MW	36,37	0,000046	0,025516	0,000030	0,140005
4,5 MW	37,12	0,000028	0,015625	0,000018	0,085210

De uitstroom vertoont hetzelfde beeld als het aanvaar/aandrijfrisico. Per MWh is de milieuschade bij 4,5 MW windturbines kleiner dan bij de 3 MW variant. Het gebruik van de 4,5 MW windturbines is dan ook gunstiger en wordt nog gunstiger wanneer naar het economisch gebruik van de oppervlakte wordt gekeken.

4.5.2 Effect van het werkverkeer op het aanvaringsrisico

Vermoedelijk zal IJmuiden de uitvalsbasis voor de aanleg van beide windparken zijn.

Vanuit IJmuiden is het ongeveer 4 uur varen naar de locatie van het windparken. Voor alle bewegingen per jaar dus 2 (heen + terug) x 5 (reizen/dag) x ca. 180 (dagen in een periode van 6 maanden) x 4 uur varen = ca. 7.200 vaaruren voor de aanleg van Windpark Brown Ridge Oost. Dit levert een verhoging van het gemiddelde aantal schepen op zee op van 0,8 schip (= 7.200 vaaruren/(365 x 24 uren in een jaar) op een totaal van 300 varende schepen. Aangezien de bouw maar een half jaar duurt, is de verhoging gedurende dit deel van het jaar 1,6 schip.

In deze periode van een half jaar is de kans op een aanvaring tussen schepen door de verhoogde verkeersintensiteit 1,0% hoger dan normaal. De kans op een ander type scheepsongeval neemt in deze periode toe met 0,5%.

4.5.3 Extra aanvaringen als gevolg van zichtbelemmering

De schatting resulteert in een extra aanvaring als gevolg van het windpark eens in de 2.668 jaar. De betrouwbaarheid van dit resultaat is niet groot omdat de gebruikte factoren en aannames arbitrair zijn, maar het toont wel aan dat de extra kans op een aanvaring klein is. Met betrekking tot de vier alternatieven van Windpark Brown Ridge Oost kan het volgende gesteld worden:

- Voornamelijk het aantal turbines in het park bepaalt de kans op aanvaringen en aandrijvingen. De 4,5 MW turbine heeft in absolute zin meer gevolgschade dan de kleinere 3 MW turbine.

- De basisvariant 4,5 MW levert waarschijnlijk de minst negatieve effecten op voor de scheepvaartveiligheid in vergelijking met de andere alternatieven, omdat deze variant de minste turbines bevat. Vervolgens zal respectievelijk de 3 MW basisvariant, de 4,5 MW compacte variant en de 3 MW compacte variant de minst negatieve effecten opleveren voor de scheepvaartveiligheid.

Tabel 13 *Effectbeoordeling scheepvaartveiligheid*

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

Hieruit blijkt dat de 3 MW compacte variant van Brown Ridge Oost vanwege de relatief grote dichtheid aan windturbines relatief gezien het slechtste scoort. De variant met het kleinste aantal windturbines is het meest gunstig, dit is de 4,5 MW basisvariant. Deze heeft een beduidend aantal minder windturbines dan de overige alternatieven.

4.5.4 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. De compacte variant wordt dan in verhouding gunstiger dan de andere drie varianten vanwege de hoge energieopbrengst.

Tabel 14 *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 MWh	-	-	0/-	0/-

4.6 Straalpaden

Windpark Brown Ridge Oost wordt niet doorsneden door een straalpad. In tabel 15 is de kwalitatieve beoordeling gegeven. Omdat er geen effect is en omdat de oppervlakte van het windpark per variant niet verschilt, biedt het geen toegevoegde waarde om de effecten per eenheid van energie en per oppervlakte weer te geven.

Tabel 15 *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

4.7 Radar

Windpark Brown Ridge Oost ligt buiten het bereik van de vaste radarstations. In onderstaande tabel is de kwalitatieve beoordeling gegeven. Omdat er geen effect is en omdat de oppervlakte van het windpark per variant niet verschilt, biedt het geen toegevoegde waarde om de effecten per eenheid van energie en per oppervlakte weer te geven.

Tabel 16 Effectbeoordeling beïnvloeding radar Brown Ridge Oost

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

4.8 Vliegverkeer

Het windpark Brown Ridge Oost liggen niet binnen helikopterroutes (HMR). Er worden dus geen belemmeringen voor het helikopterverkeer verwacht. Omdat er geen effect is en omdat de oppervlakte van het windpark per variant niet verschilt, biedt het geen toegevoegde waarde om de effecten per eenheid van energie en per oppervlakte weer te geven.

Tabel 17 Effectbeoordeling beïnvloeding vliegverkeer Brown Ridge Oost

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

4.9 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.

Windpark Brown Ridge Oost ligt wel in een gebied waarvoor concessies zijn verleend, namelijk aan Wintershall. Echter in het plangebied en de omgeving van het plangebied bevinden zich geen boorplatforms. Windpark Brown Ridge Oost heeft dan ook geen significante negatieve effecten op de olie- en gaswinning en wordt neutraal beoordeeld (0). Er is geen verschil tussen de varianten.

Door de realisatie van Windpark Brown Ridge Oost gaat circa 0,03% van het bevestigde oppervlak van de EEZ verloren. 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.

Omdat er geen effecten zijn en omdat de oppervlakte van het windpark per variant niet verschilt, biedt het geen toegevoegde waarde om de effecten per eenheid van energie en per oppervlakte weer te geven.

Tabel 18 Effectbeoordeling andere gebruiksfuncties

Toetsingscriterium	Basisvariant 3 MW	Compacte variant 3 MW	Basisvariant 4,5 MW	Compacte variant 4,5 MW
Visserij	0	0	0	0
Militaire gebieden	0	0	0	0
Olie- en gaswinning	0	0	0	0
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

4.10 Energieopbrengst en vermeden emissies

De hoeveelheid vermeden emissies is gerelateerd aan de energieopbrengst, waardoor de compacte varianten beter scoren dan de basisvarianten. Wat opvalt, is dat bij dezelfde opstelling van de windturbines (6D of 8D) er vrijwel geen verschillen zijn tussen de 3 MW en 4,5 MW inrichtingsvarianten. De 3MW compacte variant scoort iets beter dan de 4,5 MW compacte variant.

Tabel 19 Effectbeoordeling energieopbrengst (MWh) en vermeden emissies (ton)

Toetsingscriterium	Basisvariant 3 MW	Compacte variant 3 MW	Basisvariant 4,5 MW	Compacte variant 4,5 MW
Netto energieopbrengst in MWh per jaar	+	++	+	++
	1.093.300	1.727.000	1.083.000	1.607.400
Vermeden CO ₂ emissie in tonnen per jaar	+	++	+	++
	656.300	1.036.700	650.100	965.000
Vermeden SO ₂ emissie in tonnen per jaar	+	++	+	++
	306	484	303	450
Vermeden NO _x emissie in tonnen per jaar	+	++	+	++
	645	1.019	639	949

Omvang effecten in relatie tot het ruimtegebruik

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

Tabel 20 Effectbeoordeling energieopbrengst en vermeden emissies per km²

Toetsingscriterium	Basisvariant 3 MW	Compacte variant 3 MW	Basisvariant 4,5 MW	Compacte variant 4,5 MW
Netto energieopbrengst in MWh per km ²	+	++	+	++
	31.200	49.300	31.000	45.900
Vermeden CO ₂ emissie in tonnen CO ₂ per km ²	+	++	+	++
	13.400	21.200	13.300	19.700
Vermeden SO ₂ emissie in tonnen SO ₂ per km ²	+	++	+	++
	6	10	6	9
Vermeden NO _x emissie in tonnen NO _x per km ²	+	++	+	++
	13	21	13	19

4.11 Toetsing effecten aan wet- en regelgeving voor natuur

Tijdens de aanleg van windpark Brown Ridge Oost en de kabels naar de kust, het gebruik en de verwijdering, zijn mogelijk effecten te verwachten op soorten of habitats, die in het kader van de soorten- en/of gebiedsbescherming van de Vogel- en Habitatrichtlijn (inclusief buitenlandse Natura2000-gebieden) kenmerkend zijn voor de Speciale Beschermingszones op of rond het Nederlandse deel van de Noordzee. Van hieruit is in hoofdstuk 16 tabel 4 uit de Richtlijnen, zoals die zijn opgesteld door het Bevoegd Gezag, opgenomen (tabel 16.8 t/m 16.10).

Op voorhand kunnen (significante) effecten op vogels, vissen, vislarven en zeezoogdieren niet worden uitgesloten. Een nadere analyse m.b.t. significantie van deze effecten vindt plaats in de passende beoordeling.

Wat betreft de kabeltracés op land worden geen beschermingsgebieden doorsneden en zijn gezien de beperkte beïnvloede zone ook geen effecten op kwalificerende soorten of habitats te verwachten.

Op basis van het voorgaande wordt geconcludeerd, dat er mogelijk sprake is van aantasting van de gunstige staat van instandhouding van de Natura2000-gebieden. Om deze reden wordt een passende beoordeling opgesteld. Deze passende beoordeling wordt opgesteld in een gezamenlijke opdracht van alle initiatiefnemers van windenergie op zee en verschijnt naar verwachting in januari 2009. De volgende bureaus en zelfstandigen dragen bij aan het uitvoeren van de locatiespecifieke passende beoordeling: Deltares, Imares, Bureau Waardenburg, Altenburg & Wymenga, Arcadis, Grontmij, Royal Haskoning, Pondera Consult, W. Verboom en F. Heinis (HWE). Indien hieruit naar voren komt dat er significante effecten optreden, kan compensatie geëist worden.

4.12 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 IJmuiden heeft de minste negatieve effecten, omdat dit kabeltracé zowel op zee als op land significant korter is dan het kabeltracé naar het aanlandingspunt op de Maasvlakte. Dit betekent minder effecten op ecologie (graven in de bodem).

Tabel 21 **Overzicht mogelijke effecten op aanwezige natuurwaarden Brown Ridge Oost**

	Soorten	Huidige situatie*	Basisvariant 3 MW			
			Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect permanent ***	Effect verstoring gebruiksfase ^α	Significant?
Vogels	Alkachtigen	171.000	geen	0,036	375	Mogelijk****
	Jan van gent	54.000	geen	0,257	284	Mogelijk****
	Ganzen en zwanen	100.900	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Grote stern	24.000	geen	0,007	2	Mogelijk****
	Steltlopers	4462.650	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Landvogels	197.900.000	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Noordse stormvogel	168.000	Geen	0,034	355	Mogelijk****
	Drieteenmeeuw	1.680.000	geen	0,094	140	Mogelijk****
	Zilvermeeuw	440.000	geen	0,003	18	Mogelijk****
	Kleine mantelmeeuw	180.000	geen	0,144	105	Mogelijk****
	Grote mantelmeeuw	94.000	geen	0,020	18	Mogelijk****
	Stormmeeuw	360.000	geen	0,007	11	Mogelijk****
	Jagers	3.500	geen	0,001	1	Mogelijk****
	Gewone zeehond (NL)	3.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
Onderwaterleven	Grijze zeehond (NL)	1.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Bruinvis (Noordzee)	350.000	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Witsnuitdolfijn	7.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Biomassa macrobenthos	12,5**	- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0	Nee
	Diversiteit macrobenthos (aantal soorten)	13	- (verwijdering soorten)	+ (hard substraat)	0	Nee
	Biomassa vissen	Onbekend	- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****
	Diversiteit vissen (aantal soorten)	50 (kustzone)	- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****

* Voor vogels is de huidige situatie de natuurlijke mortaliteit van de populatie, voor zeezoogdieren de omvang van de populatie.

** Asvrij drooggewichtm²

*** Eenheid: percentages additionele mortaliteit van de betreffende populatie.

**** Significantie als gevolg van aanleg niet verwacht, maar niet uit te sluiten wegens kennis leemten en cumulatieve effecten andere activiteiten. Omdat significante effecten niet zijn uit te sluiten, wordt een passende beoordeling uitgevoerd naar de effecten van het windpark op de populaties uit de Natura-2000 gebieden.

α Eenheid: aantallen vogels

Vervolg tabel 21

	Soorten	Huidige situatie*	Compacte variant 3 MW			
			Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect permanent ***	Effect verstoring gebruiksfase ^α	Significant?
Vogels	Alkachtigen	171.000	geen	0,063	375	Mogelijk****
	Jan van Gent	54.000	geen	0,451	284	Mogelijk****
	Ganzen en zwanen	100.900	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Grote stern	24.000	geen	0,013	2	Mogelijk****
	Steltlopers	4462.650	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Landvogels	197.900.000	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Noordse stormvogel	168.000	geen	0,060	355	Mogelijk****
	Drieteenmeeuw	1.680.000	geen	0,166	140	Mogelijk****
	Zilvermeeuw	440.000	geen	0,006	18	Mogelijk****
	Kleine mantelmeeuw	180.000	geen	0,254	105	Mogelijk****
	Grote mantelmeeuw	94.000	geen	0,036	18	Mogelijk****
	Stormmeeuw	360.000	geen	0,012	11	Mogelijk****
	Jagers	3.500	geen	0,001	1	Mogelijk****
Onderwaterleven	Gewone zeehond (NL)	3.500	-/-- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Grijze zeehond (NL)	1.500	-/-- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Bruinvis (Noordzee)	350.000	-/-- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Witsnuitdolfijn	7.500	-/-- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Biomassa macrobenthos	12,5**	- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0	Nee
	Diversiteit macrobenthos (aantal soorten)	13	- (verwijdering soorten)	+ (hard substraat)	0	Nee
	Biomassa vissen	Onbekend	-/-- (geluid)	Mogelijk	-	Mogelijk****
	Diversiteit vissen (aantal soorten)	50 (kustzone)	-/-- (geluid)	Mogelijk	-	Mogelijk****

* Voor vogels is de huidige situatie de natuurlijke mortaliteit van de populatie, voor zeezoogdieren de omvang van de populatie.

** Asvrij drooggewichtm²

*** Eenheid: percentages additionele mortaliteit van de betreffende populatie.

**** Significantie als gevolg van aanleg niet verwacht, maar niet uit te sluiten wegens kennis leemten en cumulatieve effecten andere activiteiten. Omdat significante effecten niet zijn uit te sluiten, wordt een passende beoordeling uitgevoerd naar de effecten van het windpark op de populaties uit de Natura-2000 gebieden.

α Eenheid: aantallen vogels

Vervolg tabel 21

	Soorten	Huidige situatie*	Basisvariant 4,5 MW			
			Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect permanent ***	Effect verstoring gebruiksfase ^α	Significant?
Vogels	Alkachtigen	171.000	geen	0,025	375	Mogelijk****
	Jan van Gent	54.000	geen	0,180	284	Mogelijk****
	Ganzen en zwanen	100.900	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Grote stern	24.000	geen	0,005	2	Mogelijk****
	Steltlopers	4462.650	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Landvogels	197.900.000	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Noordse stormvogel	168.000	geen	0,024	355	Mogelijk****
	Drieteenmeeuw	1.680.000	geen	0,066	140	Mogelijk****
	Zilvermeeuw	440.000	geen	0,002	18	Mogelijk****
	Kleine mantelmeeuw	180.000	geen	0,101	105	Mogelijk****
	Grote mantelmeeuw	94.000	geen	0,014	18	Mogelijk****
	Stormmeeuw	360.000	geen	0,005	11	Mogelijk****
	Jagers	3.500	geen	0,001	1	Mogelijk****
	Gewone zeehond (NL)	3.500	0/- (geluid)	Zeër beperkt	Zeër beperkt	Mogelijk****
Onderwaterleven	Grijze zeehond (NL)	1.500	0/- (geluid)	Zeër beperkt	Zeër beperkt	Mogelijk****
	Bruinvis (Noordzee)	350.000	0/- (geluid)	Zeër beperkt	Zeër beperkt	Mogelijk****
	Witsnuitdolfijn	7.500	0/- (geluid)	Zeër beperkt	Zeër beperkt	Mogelijk****
	Biomassa macrobenthos	12,5**	- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0	Nee
	Diversiteit macrobenthos (aantal soorten)	13	- (verwijdering soorten)	+ (hard substraat)	0	Nee
	Biomassa vissen	Onbekend	0/- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****
	Diversiteit vissen (aantal soorten)	50 (kustzone)	0/- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****

* Voor vogels is de huidige situatie de natuurlijke mortaliteit van de populatie, voor zeezoogdieren de omvang van de populatie.

** Asvrij drooggewichtm²

*** Eenheid: percentages additionele mortaliteit van de betreffende populatie.

**** Significantie als gevolg van aanleg niet verwacht, maar niet uit te sluiten wegens kennis leemten en cumulatieve effecten andere activiteiten. Omdat significante effecten niet zijn uit te sluiten, wordt een passende beoordeling uitgevoerd naar de effecten van het windpark op de populaties uit de Natura-2000 gebieden.

^α Eenheid: aantallen vogels

Vervolg tabel 21

	Soorten	Huidige situatie*	Compacte variant 4,5 MW			
			Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect permanent ***	Effect verstoring gebruiksfase ^α	Significant?
Vogels	Alkachtigen	171.000	geen	0,042	375	Mogelijk****
	Jan van Gent	54.000	geen	0,296	284	Mogelijk****
	Ganzen en zwanen	100.900	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Grote stern	24.000	geen	0,008	2	Mogelijk****
	Steltlopers	4462.650	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Landvogels	197.900.000	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Noordse stormvogel	168.000	geen	0,040	355	Mogelijk****
	Drieteenmeeuw	1.680.000	geen	0,109	140	Mogelijk****
	Zilvermeeuw	440.000	geen	0,004	18	Mogelijk****
	Kleine mantelmeeuw	180.000	geen	0,167	105	Mogelijk****
	Grote mantelmeeuw	94.000	geen	0,023	18	Mogelijk****
	Stormmeeuw	360.000	geen	0,008	11	Mogelijk****
	Jagers	3.500	geen	0,001	1	Mogelijk****
	Gewone zeehond (NL)	3.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
Onderwaterleven	Grijze zeehond (NL)	1.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Bruinvis (Noordzee)	350.000	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Witsnuitdolfijn	7.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Biomassa macrobenthos	12,5**	- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0	Nee
	Diversiteit macrobenthos (aantal soorten)	13	- (verwijdering soorten)	+ (hard substraat)	0	Nee
	Biomassa vissen	Onbekend	- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****
	Diversiteit vissen (aantal soorten)	50 (kustzone)	- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****

* Voor vogels is de huidige situatie de natuurlijke mortaliteit van de populatie, voor zeezoogdieren de omvang van de populatie.

** Asvrij drooggewichtm²

*** Eenheid: percentages additionele mortaliteit van de betreffende populatie.

**** Significantie als gevolg van aanleg niet verwacht, maar niet uit te sluiten wegens kennis leemten en cumulatieve effecten andere activiteiten. Omdat significante effecten niet zijn uit te sluiten, wordt een passende beoordeling uitgevoerd naar de effecten van het windpark op de populaties uit de Natura-2000 gebieden.

α Eenheid: aantallen vogels

5 Cumulatieve effecten

Het aspect *cumulatieve effecten* lijkt voor de totaal 1.000 MW die conform de Richtlijnen als uitgangspunt voor ontwikkeling op middellange termijn is gehanteerd, op grond van de huidige kennis, tot *negatieve effecten* te leiden. Als we met betrekking tot vogels de cumulatieve berekening voor de meest kwetsbare soort doen (jan van gent, inclusief de niet broedende exemplaren) dan komen we op percentages van 0,78 tot 1,21 additionele mortaliteit op de natuurlijke mortaliteit voor respectievelijk de 4,5 MW basisvariant en de 3 MW compacte variant. De kleine mantelmeeuw benadert de 1 %, maar blijft daar onder (maximaal 0,97 % additionele mortaliteit in de 3 MW compacte variant). Voor de overige soorten zijn deze cumulatieve percentages alle lager dan 1,0 procent.

In het versnipperd scenario komen we voor de jan van gent op 0,71 tot 1,12 procent additionele mortaliteit. De overige soorten of soortgroepen geven lagere percentages, de meeste tussen de 0,00 en 0,20 procent. Ook hier benadert de kleine mantelmeeuw de 1 %: met als hoogste percentage 0,92 procent additionele mortaliteit in de 3 MW compacte variant. Dergelijke effecten zijn beperkt tot sterk negatief.

Met betrekking tot habitatverlies is de jan van gent ook de kwetsbaarste soort: in de gebundelde variant gaat 1,45 procent van het NCP voor deze soort verloren en in de versnipperde variant 1,48 procent. Voor de overige soorten blijft het habitatverlies op het NCP beperkt.

Voor de zeezoogdieren worden negatieve effecten tijdens de aanleg verwacht. Het kennisniveau van de effecten op zeezoogdieren is ontoereikend en van overige onder water aanwezige geluidsbronnen onvolledig, zodat significante effecten niet met zekerheid kunnen worden uitgesloten. Ook voor vissen en vislarven worden tijdens de aanleg negatieve effecten verwacht. Een nadere analyse op significantie vindt plaats in de passende beoordeling.

Hieronder wordt een volledig overzicht van cumulatieve effecten op het milieu in combinatie met de andere gebruiksfuncties opgenomen. In tabel 22 staan de cumulatieve effecten voor de gebundelde variant en in tabel 23 staan de cumulatieve effecten voor de versnipperde variant van Brown Ridge Oost.

Tabel 22 Brown Ridge Oost Overzicht cumulatieve effecten gebundelde variant

Aspect	Effecten	Brown Ridge Oost	Brown Ridge Oost Tromp Oost	Brown Ridge Oost Tromp Oost Tromp West	Brown Ridge Oost Tromp Oost Tromp West NSW en Q7	Met overige gebruiksfuncties
Vogels	Sterfte door botsingen	-	-	-	-/--	-
	Habitatverlies	0/-	-	-	-/--	0/-
	Barrièrewerking	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Zeezoogdieren	Gezondheidseffecten aanleg	-	-/--	--	--	-/--
	Habitatverlies t.g.v. verstoring (zeehonden)	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Habitatverlies t.g.v. verstoring (walvisachtigen)	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Habitatverlies t.g.v. blokkeren migratierouten	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Vissen	Gezondheidseffecten aanleg	-	-	-	-	-
	Habitatverlies t.g.v. verstoring	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Habitatverlies t.g.v. blokkeren migratierouten	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Benthos	Directe schade	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Habitatverlies door verandering	0	0	0	0	0
Overige effecten	Refugium effect (uitsluiting)	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
	Oase-effect (hard substraat)	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Geomorfologie	Verlies aan areaal van geomorfologische structuren	0	0	0	0	0
	Verandering in bodemsamenstelling	0	0	0	0	0

0 geen of verwaarloosbaar klein effect

+ positief effect

- beperkt negatief effect

-- sterk negatief effect

Tabel 23 Brown Ridge Oost Overzicht cumulatieve effecten versnipperde variant

Aspect	Effecten	Brown Ridge Oost	Brown Ridge Oost Callantsoog-Noord	Brown Ridge Oost Callantsoog-Noord Schaar	Brown Ridge Oost Callantsoog-Noord Schaar NSW en Q7	Met overige gebruiksfuncties
Vogels	Sterfte door botsingen	-	-/--	--	--	-
	Habitatverlies	0/-	-	-	-/--	0/-
	Barrièrewerking	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Zeezoogdieren	Gezondheidseffecten aanleg	-	-/--	--	--	-/--
	Habitatverlies t.g.v. verstoring (zeehonden)	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Habitatverlies t.g.v. verstoring (walvisachtigen)	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Habitatverlies t.g.v. blokkeren migratierouten	0/-	-	-	-	0/-
Vissen	Gezondheidseffecten aanleg	-	-	-	-	-
	Habitatverlies t.g.v. verstoring	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Habitatverlies t.g.v. blokkeren migratierouten	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Benthos	Directe schade	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Habitatverlies door verandering	0	0	0	0	0
Overige effecten	Refugium effect (uitsluiting)	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
	Oase-effect (hard substraat)	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Geomorfologie	Verlies aan areaal van geomorfologische structuren	0	0	0	0	0
	Verandering in bodemsamenstelling	0	0	0	0	0

0 geen of verwaarloosbaar klein effect

+ positief effect

- beperkt negatief effect

-- sterk negatief effect

6 MMA en voorkeursalternatief

Om tot een beoordeling van het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) te komen, is het van belang de beschreven alternatieven zowel per totale effecten als in energierendement te waarderen. De kwalitatieve beoordeling van de effecten per eenheid oppervlakte zijn gelijk aan de kwalitatieve beoordeling van de absolute effecten omdat de oppervlakte van het windpark in alle varianten gelijk is. Daarom is geen aparte tabel met onderscheidende toetsingscriteria per km² opgenomen. De onderscheidende criteria van de totale effecten (absolute zin) worden weergegeven in tabel 24 en de onderscheidende effecten per eenheid van energieopbrengst in tabel 25.

Tabel 24 Effectbeoordeling onderscheidende toetsingscriteria (absolute zin)

Toetsingscriterium	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Vogels				
Aanvaringsrisico				
- aanleg	0	0	0	0
- gebruik	-	-	0/-	-
- verwijdering	0	0	0	0
Onderwaterleven				
Onderwatergeluid				
- aanleg	-	-/-	0/-	-
- gebruik	0/-	-	0/-	0/-
- verwijdering	0/-	-	0/-	0/-
Scheepvaartveiligheid				
Risico op aandrijvingen en aanvaringen				
- aanleg	0	0	0	0
- gebruik	-	--	0/-	-
- verwijdering	0	0	0	0
Energieopbrengst en vermeden emissies				
- netto energieopbrengst	+	++	+	++
- vermeden CO2 emissie	+	++	+	++
- vermeden SO2 emissie	+	++	+	++
- vermeden NOx emissie	+	++	+	++

Tabel 25 Effectbeoordeling onderscheidende toetsingscriteria per MWh

Toetsingscriterium	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Vogels				
Aanvaringsrisico				
- aanleg	0	0	0	0
- gebruik	-	-	0/-	0/-
- verwijdering	0	0	0	0
Onderwaterleven				
Onderwatergeluid				
- aanleg	-	-	0/-	0/-
- gebruik	0/-	0/-	0/-	0/-
- verwijdering	0/-	0/-	0/-	0/-
Scheepvaartveiligheid				
Risico op aandrijvingen en aanvaringen				
- aanleg	0	0	0	0
- gebruik	-	-	0/-	0/-
- verwijdering	0	0	0	0

In absolute zin geldt voor de *gebruiksfase*: hoe hoger de energieopbrengst van het windpark, des te meer emissiereductie, dus gunstiger. De compacte 3 MW variant scoort op dit aspect dan ook het meest gunstig. Het wordt echter niet uitgesloten dat bij de compacte varianten de hoge dichtheid van turbines tot ongewenste zogeeffecten leidt, wat leidt tot een lagere energieopbrengst (en dus lagere emissiereductie) dan verwacht. Tijdens de *aanleg- en verwijderingsfase* is op dit aspect geen verschil tussen de varianten.

Daarnaast verschillen de alternatieven in de effecten op het aspect vogels tijdens de *gebruiksfase*. Met name het grotere rotoroppervlak in combinatie met een hoge dichtheid levert meer risico's op voor aanvaringen. Het aantal turbines (hoge dichtheid) blijkt hierbij de zwaarst wegende factor te zijn. In absolute zin is daarom het alternatief waarbij de "ingreep" het kleinst is, het meest gunstig of het minst ongunstig voor vogels.

Op de aspecten vissen en zeezoogdieren zijn de verschillende alternatieven tijdens de *aanlegfase*, de *gebruiksfase* en de *verwijderingsfase* mogelijk onderscheidend. Bij het aspect geomorfologie is er geen onderscheid tussen de varianten, in alle gevallen (fase en variant) is er geen sprake van merkbaar effect. Het benodigde oppervlak bedraagt maximaal 0,0001% van het NCP.

Voor het aspect scheepvaartveiligheid geldt dat een kleiner aantal turbines tot minder effecten leidt. Op het aspect scheepvaartveiligheid scoort daarom de basisvariant 4,5 MW in absolute zin het meest gunstig tijdens de *gebruiksfase*. De compacte 3 MW komt hier het minst gunstig naar voren. Tijdens de *aanleg* en *verwijderingsfase* zijn de effecten nauwelijks onderscheidend.

Wanneer de effecten per eenheid van energie bekeken worden, scoren de 4,5 MW varianten op alle aspecten beter dan de 3 MW varianten.

Op grond van de analyse uit het voorgaande zou het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA), volgens de huidige kennis voor het windpark bestaan uit de volgende contouren:

- Zo veel mogelijk capaciteit per turbine;

- Voldoende afstand tussen de windturbines voor optimale energieopbrengst per windturbine;
- Een transformatorstation in het midden van het park (beperkt kabeleffecten en scheepvaartrisico's);
- Bij de aanleg sterk rekening houden met mitigerende maatregelen voor in elk geval zeezoogdieren.

Doordat het onderscheid tussen de verschillende varianten niet groot is, is het maken van een totaalafweging moeilijk.

Echter, op grond van bovenstaande conclusies lijkt gerechtvaardigd, dat een park met een kleiner aantal windturbines met een groot vermogen (meer emissiereductie) en optimale afstand tussen de turbines, het meest milieuvriendelijk is. Van hieruit wordt de 4,5 MW basisvariant tot meest milieuvriendelijk alternatief benoemd.

Of dit daadwerkelijk zo is, is onder meer afhankelijk van reeds beschreven onzekerheden met betrekking tot de effecten. Tevens dient in ogenschouw genomen te worden dat de productie van grote 4,5 MW turbines nog in de prototypefase verkeert. De vraag is of het mogelijk is over enkele jaren dergelijke turbines daadwerkelijk in productie te nemen. Voorts kan in de compacte varianten de dichtheid van turbines tot ongewenste zogeeffecten leiden.

Om deze redenen gaat E-Connection vooralsnog uit van de 3 MW basisvariant bij realisatie van het windpark. Vanzelfsprekend zullen de milieueffecten tijdens aanleg, gebruik en verwijdering zoveel mogelijk gemitigeerd worden zoals beschreven in dit MER.

Transformatorstations

De plaatsing van de transformatorstations in het centrum van het windpark is met name gekozen op grond van scheepvaartveiligheid. Een andere plek, meer aan de rand van het windpark, leidt tot grotere risico's voor de scheepvaart én daarmee ook tot grotere risico's voor de leveringszekerheid van de geproduceerde en aan het landelijk hoogspanningsnet te leveren elektrische energie. De effecten van het transformatorstation op de andere aspecten zijn onafhankelijk van de plaats in het windpark. Het plaatsen van de transformatorstations in het midden van het windpark betekent ook een zo kort mogelijke kabellengte binnen het windpark, waardoor de milieueffecten bij deze opstelling het kleinst zijn.

Er zijn daarnaast variaties in het ontwerp van het transformatorstation mogelijk, maar dit is weinig relevant voor het MER. De milieueffecten zullen namelijk niet onderscheidend zijn voor de verschillende ontwerpen.

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 enig 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 IJmuiden, locatie Noordwijk en aansluit op het 150 kV station Beverwijk/Velsen scoort dus het beste voor Brown Ridge Oost.

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 basisvariant in combinatie met aanlanding te IJmuiden (locatie Noordwijk) en aansluiting op het landelijk hoogspanningsnet te Beverwijk/Velsen 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 26 is een overzicht opgenomen van de belangrijkste van deze mitigerende maatregelen.

Deze mitigerende maatregelen hebben uiteraard ook hun werking voor de andere varianten.

Tabel 26 *Samenvattend overzicht van de belangrijkste mitigerende maatregelen om de effecten te beperken*

Aspect	Criterium	Mitigerende maatregel
Vogels	Botsingsrisico's	Detectiekans vergroten door zicht (kleur en verlichting) en hoorbaarheid (bijvoorbeeld ultrasoon geluid)
		Turbines tijdelijk uitzetten in extreme situaties
	Barrièrewerking	Oriëntatie en opstellingsvorm van het park afstemmen op lokale vliegrouten
		Afstemmen tijdstip aanlegwerkzaamheden op broedseizoen en seizoenstrek
		Turbines tijdelijk uitzetten in extreme situaties
Onderwaterleven	Hard substraat	Substraattoppervlak aanpassen
	Overig	Instellen van refugium
Geluidsproductie	Geluid en trillingen	Bellengordijn rond plaats van heien
		Akoestische afschrikmiddelen voor het weren van zeezoogdieren tijdens aanleg (pingers)
		Intrillen in plaats van inslaan
		Zachte start met laag vermogen
		Geluidarme hei-installatie gebruiken
		Kijk en luister naar aanwezigheid van zeezoogdieren, geen heiwerkzaamheden bij aanwezigheid
Geomorfologie		Vaker (ondieper) trenchen in plaats van (dieper) baggeren
Veiligheid scheepvaart en vliegverkeer	Risico op aandrijvingen en aanvaringen	Turbines stilzetten bij Search And Rescue (SAR) operaties
		Instellen van een extra veiligheidszone
		Oriëntatie en vorm windpark aanpassen
		Verzorgen van een adequate berichtgeving over de locatie van het windpark
		Extra markeringen rond het windpark aanbrengen
		Gebruik maken van Automatic Identification System
		Positie en inzet sleepboot De Waker of andere sleepboot
Overige gebruiksfuncties	Radar	Plaatsen van één of meerdere steunradars
		Koppelen van verschillende radarsystemen
		Instellen van software van scheepsradar

Zoals aangetoond in de effectbeschrijvingen van het MER, zijn er **mogelijk** negatieve effecten.

Een nadere analyse van effecten op vogels en onderwaterleven m.b.t. significantie vindt plaats in de passende beoordeling. De significantie van de effecten zal na monitoring verder duidelijk worden. De effecten die mogelijk optreden, kunnen met bovengenoemde mitigerende maatregelen beperkt worden.

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

Het stilzetten van de windturbines tijdens perioden met hoge (trek)vogel dichtheden en extreme omstandigheden zal de kans op aanvaringsslachtoffers sterk verminderen. Nog niet duidelijk is op welke wijze bepaald kan worden of grote dichtheden trekvogels de locatie op enig moment passeren. Omdat niet bekend is of en zo ja, in welke aantallen en wanneer grote aantallen trekvogels het windpark passeren, is het effect van de mitigerende maatregelen op basis van de huidige informatie niet reëel te kwantificeren.

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) naar verwachting 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 (zie Hoofdstuk 6), 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 E-Connection aan te vragen inrichtingsvariant voor zover deze zijn of worden toegestaan door het Bevoegd Gezag en derden medewerking verlenen aan de implementatie hiervan.

7 Leemten in kennis

Bij het samenvatten en het trekken van conclusies past enige bescheidenheid. In de eerste plaats moeten de gevonden resultaten gewogen worden in de enorme complexiteit van het ecosysteem Noordzee, waarin met name de ruimtelijke en temporele variatie groot is.

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

Vogels

Hoewel de kennis over vogels op zee en de effecten van windturbines op vogels de laatste jaren snel toeneemt, is dit MER vooral gebaseerd op extrapolaties en aannames. In de volgende tabel zijn de voornaamste leemten aangegeven en het belang daarvan voor het MER.

Tabel 27 Leemten in kennis ten aanzien van vogels en belang van het MER

Leemte	Belang voor het MER
Aantal en soorten vogels die het plangebied van het windpark en omgeving aandoen	Nauwkeuriger bepalen van de risicopopulaties
Vlieggedrag van vogels - Hoeveel tijd vliegen ze werkelijk op rotorhoogte? - Wat is hun (ontwijk)gedrag bij turbines? - Trekrouten en foerageerrouten	Nauwkeurig bepalen van de aanvaringsrisico's
Ontwikkelingen in de tijd in aantal en ruimtelijke verspreiding van vogelsoorten	Autonome ontwikkeling van de relevante populaties
Aanvaringsrisico per soort en op zee	Nauwkeuriger bepalen van vogelslachtoffers
Verstoring als gevolg van windturbines op zee	Nauwkeuriger bepalen van habitatvernietiging

Basiskennis van verspreiding van vogels op zee is niet volledig. Deze kennis kan verbeterd worden met verschillende technieken, zoals vliegtuig- en boottellingen, radar observatie etc.

Kennis van ogenschijnlijk basisinformatie is niet even gemakkelijk voorhanden, bijvoorbeeld de hoogte waarop specifieke soorten vliegen. Ook het aandeel van vogels op zee uit de verschillende populaties is onbekend: hoe ver en waar foerageren bijvoorbeeld de verschillende populaties broedende kustvogels?

Hoewel aanvaring tegen de turbinebladen een van de meest bekende effecten is, blijven onzekerheden bestaan omtrent de effecten van windenergie op vogelpopulaties. Het betreft hier onzekerheden over de aard van de effecten, hoe deze te voorspellen zijn en hoe ze gemeten kunnen worden. Er is nader onderzoek nodig naar vlieghoogte, lange-, middel- en kortetermijn vermijdingsgedrag en effecten gedurende slecht zicht en nachtperiodes. Er zullen algemeen geaccepteerde modellen ontwikkeld moeten worden.

Voorts, zijn nog enkele leemten in kennis aan te wijzen over de barrièrewerking van offshore windparken, met name in het geval van geclusterde ontwikkelingen. In beschikbare studies met radarobservatie komt naar voren dat vogels mogelijk windparken gaan mijden, ze vormen een barrière. Er is nader onderzoek nodig naar de benodigde extra energie voor omvliegen.

Onderwaterleven

De belangrijkste leemten in kennis met betrekking tot onderwaterleven zijn gerelateerd aan onderwatergeluid. Om een goede inschatting te kunnen maken van de effecten van het introduceren van een nieuwe geluidsbron in het mariene milieu is kennis van reeds bestaand (achtergrond) geluid vereist. In deze context, wordt onder achtergrondgeluiden al het geluid verstaan dat niet windpark gerelateerd is. Het geluidsdrukkniveau kan variëren in sterkte en frequentie zowel in ruimte als tijd. Dit achtergrondgeluid is van belang omdat het windpark gerelateerd geluid op sommige plaatsen en tijden tot verstoring kan leiden. Voor de aanvang van de bouw van windpark lijken metingen van geluidsdrukkniveaus onder water ter plaatse en in de buurt van de bouwlocatie zinvol.

In de volgende tabel zijn de voornaamste leemten in kennis en het belang daarvan aangegeven.

Tabel 28 **Leemten in kennis ten aanzien van onderwaterleven en belang voor het MER**

Leemte	Belang voor het MER
Kennis van reeds bestaand (achtergrond) geluid	Een goede inschatting maken van de effecten van het introduceren van een nieuwe geluidsbron in het mariene milieu
Het geluid veroorzaakt door heien en het leggen van de kabels	Een goede inschatting maken van de effecten van het introduceren van een nieuwe geluidsbron in het mariene milieu
Kennis over de effecten van geluid en trillingen vanwege onderhoudswerkzaamheden en de geplande periode	Het bepalen van de effecten van onderhoudswerkzaamheden
De geluidsproductie van windturbines	Een goede inschatting maken van de effecten van het introduceren van een nieuwe geluidsbron in het mariene milieu
Effectiviteit van <i>pingers</i> en <i>bubble curtains</i>	Het bepalen van de effecten van de mitigerende maatregelen
Het effect van elektromagnetische velden op zeezoogdieren en vissen	Het bepalen van het gedrag van zeezoogdieren en vissen bij verstoring door externe elektromagnetische straling
Het effect van slagschaduw op het onderwaterleven	Het bepalen van het gedrag van zeezoogdieren en vissen bij verstoring door slagschaduw
Het effect van beschermde gebieden op het onderwaterleven	Het bepalen van het effect van beschermde gebieden op het onderwaterleven

Overige leemten in kennis

Ten aanzien van geomorfologie en geohydraulica, scheepvaartveiligheid en cumulatieve effecten bestaan ook een aantal leemten in kennis. De voornaamste leemten zijn opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 29 *Leemten in kennis ten aanzien van overige aspecten en belang voor het MER*

Leemte	Belang voor het MER
<i>Gemorfologie en hydraulica</i>	
De afmeting, vorm, diepte van erosiekuilen, sedimenttransport en hydrodynamische gevolgen van fundaties	Het verminderen van de effecten van fundaties
De effectiviteit van funderingontwerpen en erosiebescherming	Minder gebruik van erosiebescherming
<i>Scheepvaartveiligheid</i>	
Verschillende aannamen in het SAMSON-model	Het nauwkeuriger bepalen van de mogelijke gevolgen van de aanleg, het gebruik en de verwijdering van het windpark voor de scheepvaartveiligheid
Recente gegevens scheepvaartbewegingen	Het nauwkeuriger bepalen van scheepvaartbewegingen en de gevolgen van het windpark op de scheepvaart
<i>Cumulatieve effecten</i>	
Effecten van cumulatie van windparken en andere gebruiksfuncties, met name op vogeltrekrouten en onderwatergeluid	Het nauwkeuriger bepalen van de cumulatieve effecten van meerdere windparken en andere gebruiksfuncties

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 Brown Ridge 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

Om meer inzicht te verkrijgen in de effecten van het windpark op vogels, kan ter plaatse van het windpark zelf gemonitord worden op het aantal en de soorten vogels. Naast het voorkomen van vogels is het belangrijk ook gegevens op te nemen over:

- gedrag (rusten, foerageren) in relatie tot afstand en functioneren van de windturbines;
- vlieghoogte en tijdstip.

Verder is alle mogelijke informatie over feitelijke effecten als vogelslachtoffers en verstoring van belang. Hierbij dient aangesloten te worden op monitoring methodes welke ook op andere plaatsen gebruikt worden.

De monitoring dient idealiter een langdurig karakter te hebben om langjarige variaties in dichtheden en soorten te kunnen onderzoeken.

Voor een correcte effectbepaling dient een nulmeting te worden gedaan en vervolgmetingen dienen zich te richten op vogels binnen en rondom het park.

Het met grote regelmaat verrichten van radarmetingen is een geschikte methode om een met relatief hoge frequentie waarnemingen te doen zonder dure telwaarnemingen. Observaties dienen gevalideerd te worden door tellingen van soorten en studies van gedrag. Voor een bepaling van de effecten op kolonieniveau en dus een correcte bepaling van effecten op instandhoudingsdoelstellingen van bepaalde SBZ, is het nuttig om te achterhalen welk aandeel van koloniestatusen waar foerageert, en waardoor dit bepaald wordt. Hierover ontbreekt nu alle informatie voor zeevogels.

Zoals uit verschillende onderzoeken en MER-studies blijkt, bestaat geen duidelijkheid over de te hanteren methodologie voor het inschatten van aanvaringsrisico's en berekeningen van aantallen slachtoffers. Het zou zeer zinvol zijn om deskundigen een methodologie te laten ontwikkelen.

Onderwaterleven

Zowel voor bodemdieren als voor vis in het gebied zal eerst een nulmeting gedaan worden in en rondom het studiegebied. Het zou goed zijn om tevens metingen uit te voeren in referentiegebieden in afstemming met relevante overheidsorganisaties. Voor vis en meer specifiek: de aanwezige gegevens over aantallen en verspreiding van vissoorten, kan gebruik gemaakt worden van de gegevens van de *Demersal Fish Surveys* die elk jaar door het RIVO worden verricht in de Nederlandse kustwateren. Het verdient de voorkeur om ook meer gegevens over seizoensvariatie te verkrijgen.

Indien het mogelijk is, dient ook voor het monitoringsprogramma gevestigd te worden in het windpark na installatie. Informatie van vissersschepen die rondom het gebied vissen, kan gebruikt worden om er een mogelijk *overspill* effect¹ van het windpark te bekijken. Akoestische metingen kunnen informatie opleveren over aanwezigheid van visbiomassa en lengteverdelingen.

Voor bodemdieren is een jaarlijkse monitoring ruim voldoende; na de nulmeting dienen gebieden geselecteerd te worden die gaan dienen als referentiegebieden, en dienen uiteraard binnen het windpark bodemonsters te worden genomen.

Voor zeezoogdieren, en dan met name voor de bruinvissen, dient gebruik gemaakt te worden van POD's om hun aanwezigheid te detecteren. Jaarlijkse *surveys* van het (zuidelijk deel van) de Noordzee zijn nodig om inzicht te krijgen in de aantallen en verspreiding van bruinvissen. Tijdens de aanleg van de windparken dienen observaties van bruinvissen en zeehonden te worden verricht om hun mogelijke veranderde gedrag te kunnen waarnemen.

Radar

Na de aanleg zal getest worden of de radarapparatuur van schepen en vliegverkeer daadwerkelijk wordt gestoord. Hiervoor worden metingen gedaan door met een schip op vier punten vanaf het centrum van het windpark de effecten op de radar te bekijken. Dit gebeurt in het midden van het windpark en op 1.000, 3.000 en 6.000 meter vanaf dit punt. Op deze punten wordt met verschillende radarinstellingen (verschillend bereik, verschillende nauwkeurigheid) gekeken wat het effect van het windpark is.

Ook vaart een (klein) schip op verschillende manieren door en langs het windpark, waarbij een ander schip deze zowel visueel als op de radar probeert te volgen, waarbij wederom verschillende radarinstellingen gebruikt worden. Op deze manier kunnen de dode hoeken en schaduwstukken in de praktijk bepaald worden.

¹ *Overspill* effect is het positieve effect dat een gesloten gebied kan hebben op de aanwezigheid van vis rondom het gebied. Doordat vis zich concentreert en beter groeit in gesloten gebieden, en een deel van deze vis naar buiten trekt, kunnen vissers door rondom gesloten gebieden te vissen grotere vissen vangen. Of windparken hier groot genoeg voor zijn, wordt betwijfeld.

Om de effecten op helikopterkeer te monitoren, wordt met een Search and Rescue helikopter door en over het windpark gevlogen. De bemanning van de SAR-helikopter kan op deze manier zien in hoeverre hun radar verstoord wordt en of dit op te lossen is door instellingen aan te passen.

De beschreven experimenten met de radar worden in combinatie met AIS-waarnemingen gedaan om te onderzoeken of AIS kan ondersteunen bij het opheffen van de effecten van het windpark op de radar.

Eventuele onacceptabele effecten kunnen worden gemitigeerd, zoals door het plaatsen van een steunradar, het koppelen van verschillende radarsystemen, het vergroten van de afstand tussen schip en turbine of het instellen van de software van de scheepsradar. Zo nodig zullen de testen periodiek herhaald worden om te bekijken of de mitigerende maatregelen voldoende effect hebben.

Aangezien de radars vanaf het vasteland windpark Brown Ridge Oost niet binnen hun bereik hebben, worden deze niet opgenomen in het monitoring- en evaluatieprogramma.

Scheepvaartveiligheid

In het operatielogboek zullen diverse zaken bijgehouden en vastgelegd worden die te maken hebben met het opereren van het windpark.

Vanzelfsprekend zullen aandrijvingen en aanvaringen bijgehouden worden en conform geldende spelregels afgehandeld worden. Ook bijna-incidenten zullen in het logboek gerapporteerd worden².

Energieopbrengst

De uiteindelijke windparkconstellatie zal bepaald worden aan de hand van nader onderzoek naar de grondslag en meteorologische gegevens. Voor dit laatste kan, nadat een Wbr-vergunning hiervoor is afgegeven, een meteorologisch platform geplaatst worden.

Na de aanleg zullen energieopbrengstgegevens vanzelfsprekend bewaakt en periodiek gerapporteerd worden.

² Zie hiervoor ook het Calamiteitenplan uit de aanvraag om een Wbr-vergunning, behorend bij het MER.

5 EFFECTVERGELIJKING EN MMA

5.1 Inleiding

De effecten van de inrichtingvarianten voor het windpark en de effecten van de varianten voor het kabeltracé naar de kust zijn in dit MER beschreven. De effecten zijn kwalitatief en (waar mogelijk) kwantitatief beschreven. Bij de effectbeschrijving is onderscheid gemaakt tussen de effecten van het gebruik, de aanleg, het onderhoud en de verwijdering van het windpark. Elk van de aspecthoofdstukken sluit af met een paragraaf “Samenvatting effectbeschrijving”. Hierin zijn de effecten van de verschillende varianten samengevat en zijn de effecten kwalitatief beoordeeld (door middel van plussen en minnen). Uit de effectbeoordeling blijkt dat het windpark enkele negatieve effecten heeft, met name ten aanzien van vogels, zeezoogdieren en scheepvaartveiligheid. Er zijn daarentegen ook positieve effecten, namelijk de opwekking van duurzame elektriciteit en daarmee dus de beperking van de milieubelasting ten gevolge van elektriciteitsproductie en het ontstaan van een refugium/oase voor onderwaterleven.

In dit hoofdstuk worden de inrichtingsvarianten voor het windpark en de varianten voor het kabeltracé naar de kust onderling met elkaar vergeleken. De basis voor deze vergelijking is de beschrijving van de effecten als vermeld in de hoofdstukken 7 tot en met 16.

In dit hoofdstuk worden per milieuaspect de belangrijkste conclusies uit de effectbeschrijving weergegeven. Waar mogelijk worden de effecten kwantitatief uitgedrukt per eenheid ruimte (km^2) en energieopbrengst (MWh of GWh).

Tabel 4 en tabel 5 uit de Richtlijnen zijn opgenomen aan het einde van dit hoofdstuk.

5.2 Effectvergelijking

5.2.1 Vergelijking van de inrichtingsvarianten voor het windpark

Vogels

Omdat de locatie Brown Ridge Oost relatief ver uit de kust ligt (circa 74 km), ligt deze **naar verwachting** buiten het bereik van de meeste broedkolonies. Van de broedvogels hebben alleen kleine mantelmeeuwen de locatie nog binnen bereik. De locatie ligt echter op een zodanige afstand en richting tot de kolonies dat van barrièrewerking **naar verwachting** geen sprake zal zijn. In de zomerperiode zijn dan ook weinig problemen te verwachten ten aanzien van aanvaringsslachtoffers, barrièrewerking en verstoring. Tijdens de trek (in het voor- en najaar) zullen (zee)vogels over de locatie Brown Ridge Oost (willen) trekken. Het overgrote deel zal een trekbaan volgen die dicht bij land ligt dan bij Windpark Brown Ridge Oost. Ook voor de belangrijkste soorten, de Vogelrichtlijn Annex I soorten, geldt dat deze in meerderheid een trekbaan zullen volgen die dicht bij land ligt dan bij de locatie Brown Ridge Oost. Alleen in het voorjaar kan een deel van de passerende roodkeelduikers, parelduikers, dwergmeeuwen, grote sterns, visdieven en noordse sterns ter hoogte van de locatie Brown Ridge Oost doortrekken. Gezien de kustlangse oriëntatie van deze locatie zijn echter relatief weinig problemen te verwachten. Dit ligt anders tijdens de najaarstrek voor zeevogels die van de Britse Eilanden naar de Continentale kustlijn oversteken om vervolgens langs die kustlijn naar het zuiden door te trekken. Voor deze trekroute vormt een windpark op de locatie Brown Ridge Oost wellicht wel een geringe hindernis.

In het winter halfjaar komen de hoogste dichtheden aan zeevogels voor in de Zuidelijke Bocht en daarmee ook op de locatie Brown Ridge Oost. Een piek in de gezamenlijke vogelwaarden wordt bereikt in februari/maart, wanneer internationaal belangrijke aantallen zilverbmeeuwen en zeekoeten in het gebied verblijven.

De zilvermeeuwen lijken, op grond van Deense studies, relatief ongevoelig voor verstoring, maar zeekoeten (en alken, jan van genten en duikers) juist relatief gevoelig. Indien de reden voor de verstoring gelegen is in storend (of erger) (onderwater)geluid, zal ook tijdens de bouw, wanneer aanzienlijk hogere geluidsniveaus optreden dan tijdens de exploitatiefase, aanzienlijke verstoring op kunnen treden.

De methode van verwijdering van het windpark is nog niet in detail bekend, maar op basis van hetgeen bekend is en de daarvoor gangbare technieken mag verondersteld worden dat ook tijdens de verwijdering verstoring optreedt.

Omdat de locatie Brown Ridge Oost relatief ver op zee ligt, is geen sprake van een eventuele barrièrewerking voor pleisterende niet-broedvogels. Er worden namelijk geen specifieke ecologische verbindingen voor vogels doorbroken (bijvoorbeeld tussen slaap- en foerageerplaats). Ook voor trekvogels is nauwelijks sprake van barrièrewerking. Indien vogels tijdens de trek het windpark willen ontwijken en daarom hun route aanpassen, zijn de extra kilometers en de extra tijd die met dit omvliegen gemoeid zijn, niet van betekenis in relatie tot de totaal af te leggen afstand en de totale vliegtijd. Gegeven het beperkte oppervlak van het windpark van circa 35 km² en de kustlangse oriëntatie van het windpark, zal ten aanzien van seizoenstrek de mogelijke barrièrewerking niet relevant zijn.

Wel bestaat het risico op aanvaringsslachtoffers. Als gevolg van Windpark Brown Ridge Oost worden op grond van de in dit MER gehanteerde berekeningsmethoden (hoofdstuk 7) enkele duizenden aanvaringsslachtoffers per jaar verwacht. Het aantal mogelijke aanvaringsslachtoffers is bij de basisvarianten lager dan bij de compacte varianten. Bij gelijke configuratie (6D of 8D) zijn de varianten met 3 MW of 4,5 MW windturbines vrijwel vergelijkbaar. Echter, de 4,5 MW varianten scoren iets beter dan de 3 MW varianten. Dit is te verklaren door het kleinere aantal windturbines.

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.

De kwalitatieve beoordeling van vogels is samen met de kwalitatieve beoordeling van zeezoogdieren weergegeven in de samenvattende effecttabellen aan het einde van dit hoofdstuk.

In de onderstaande tabellen zijn de jaarlijkse slachtoffers per alternatief per vogelgroep of soort weergegeven. De eerste tabel geeft de absolute aantallen weer, de tweede als percentages van hun populatieomvang en de derde als percentages van hun natuurlijke populatiesterfte waarbij de vetgedrukte getallen boven de 0,1% uit komen. Dit wordt gezien als de grens voor een niet te verwaarlozen effect. NB: die groepen en soorten waarvoor geen slachtoffers worden verwacht zijn uit de tabel verwijderd.

Significante effecten op vogels zijn niet uit te sluiten. Een nadere analyse op significantie t.a.v. de instandhoudingdoelstellingen van populaties uit Natura2000-gebieden vindt plaats in de passende beoordeling.

Tabel 5.1 *Jaarlijkse aantallen potentiële aanvaringsslachtoffers bij de verschillende inrichtingsalternatieven Brown Ridge Oost*

Soortgroep	Basis 3 MW	Compact 3 MW	Basis 4,5 MW	Compact 4,5 MW
Alkachtigen	61,6	108,1	43,0	71,0
Jan van gent	138,7	243,4	97,0	159,9
Ganzen en zwanen	0,2	0,4	0,2	0,3
Grote stern	1,7	3,0	1,2	2,0
Steltlopers	1,0	1,8	0,7	1,2
Landvogels	109,9	193,0	76,9	126,8
Noordse Stormvogel	57,8	101,4	40,4	66,6
Drieteenmeeuw	1585,1	2782,3	1108,3	1827,7
Zilvermeeuw	13,9	24,3	9,7	16,0
Kleine mantelmeeuw	260,0	456,4	181,8	299,8
Grote mantelmeeuw	19,1	33,5	13,3	22,0
Stormmeeuw	23,7	41,6	16,6	27,3
Jagers	0,3	0,5	0,2	0,3

Tabel 5.2 *Percentages potentiële aanvaringsslachtoffers bij de verschillende inrichtingsalternatieven Brown Ridge Oost ten opzichte van de omvang van de betreffende populaties*

Soortgroep	Populatie	Basis 3MW	Compact 3MW	Basis 4,5MW	Compact 4,5MW
Alkachtigen [*]	1.900.000-4000.000	0,003	0,006	0,002	0,004
Jan van gent	900.000	0,015	0,027	0,011	0,018
Ganzen en zwanen ^{**}	1.009.000	0,000	0,000	0,000	0,000
Grote stern	160.000	0,001	0,002	0,001	0,001
Steltlopers ^{***}	29.751.000	0,000	0,000	0,000	0,000
Landvogels ^{****}	989.500.000	0,000	0,000	0,000	0,000
Noordse Stormvogel	2.800.000	0,002	0,004	0,001	0,002
Drieteenmeeuw	8.400.000	0,019	0,033	0,013	0,022
Zilvermeeuw	2.200.000	0,001	0,001	0,000	0,001
Kleine mantelmeeuw	900.000	0,029	0,051	0,020	0,033
Grote mantelmeeuw	470.000	0,004	0,007	0,003	0,005
Stormmeeuw ^{***}	1.800.000	0,001	0,002	0,001	0,002
Jagers [*]	35.000-128.000	0,001	0,001	0,001	0,001

^{*} Het eerste getal is de omvang van broedexemplaren in aantallen individuen rond de Noordzee [ICES 2001], het tweede getal is de omvang van de Europese populaties (www.bto.org of www.birdlife.org). Voor de berekening is telkens de laagste schatting genomen.

^{**} Ganzen en zwanen is een optelsom van brandgans, grauwe gans, rotgans en kleine zwaan; bron: 1% grenzen voor de soorten, tabel 9, Van Roomen *et al.* [2005], aangevuld met gegevens uit www.bto.org/birdfacts.

^{***} De populatie steltlopers is een optelsom van 22 verschillende soorten; de houtsnip heeft al een populatie van > 15 miljoen; bron: 1% grenzen voor de soorten, tabel 9, Van Roomen *et al.* [2005], aangevuld met gegevens uit www.bto.org/birdfacts.

^{****} De populatie landvogels is een optelsom van 24 soorten [bron www.bto.org/birdfacts of www.birdlife.org].

Tabel 5.3 *Percentages potentiële aanvaringsslachtoffers bij de verschillende inrichtingsalternatieven Brown Ridge Oost ten opzichte van de natuurlijke sterfte van de betreffende populaties.*

Soortgroep	Natuurlijke sterfte (resp.% en aantal) *		Basisvariant 3MW	Compacte variant 3MW	Basisvariant 4,5MW	Compacte variant 4,5MW
Alkachtigen	9	171.000	0,036	0,063	0,025	0,042
Jan van gent	6	54.000	0,257	0,451	0,180	0,296
Ganzen en zwanen	10	100.900	0,000	0,000	0,000	0,000
Grote stern	15	24.000	0,007	0,013	0,005	0,008
Steltlopers	15	4.462.650	0,000	0,000	0,000	0,000
Landvogels	20	197.900.000	0,000	0,000	0,000	0,000
Noordse stormvogel	6	168.000	0,034	0,060	0,024	0,040
Drieteenmeeuw	20	1.680.000	0,094	0,166	0,066	0,109
Zilvermeeuw	20	440.000	0,003	0,006	0,002	0,004
Kleine mantelmeeuw	20	180.000	0,144	0,254	0,101	0,167
Grote mantelmeeuw	20	94.000	0,020	0,036	0,014	0,023
Stormmeeuw	20	360.000	0,007	0,012	0,005	0,008
Jagers	10	3.500	0,008	0,014	0,006	0,009

* Sterftegetallen zijn overgenomen uit Garthe & Hüppop [2004]

Effect op vogels in relatie tot de energieopbrengst

Wanneer het mogelijke aantal vogelslachtoffers wordt gerelateerd 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 inrichtingsvarianten beter dan de 3 MW varianten. Het aantal vogelslachtoffers in relatie tot de energieopbrengst is weergegeven in de samenvattende effecttabel (tabel 5.25) in paragraaf 5.5.

Effect op vogels in relatie tot het ruimtegebruik

De oppervlakte van het plangebied is voor alle varianten gelijk (circa 35 km²). Het relateren van het aantal vogelslachtoffers aan het ruimtegebruik, heeft daarmee geen toegevoegde waarde ten opzichte van de absolute aantallen slachtoffers. Het aantal vogelslachtoffers per oppervlakte eenheid is desondanks weergegeven in de samenvattende effecttabel (tabel 5.24) in paragraaf 5.5.

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 74 km) is het windpark vanaf de kust niet zichtbaar. Door de kromming van de aarde zullen in alle varianten de windturbines wegvallen achter de horizon.

De aanleg, het onderhoud en de verwijdering van het windpark zijn merkbaar door de aanwezigheid (zichtbaarheid) van werkschepen. Door de grote afstand van het windpark tot de kust (circa 74 km) zijn deze schepen niet zichtbaar vanaf de kust. Daarnaast is het aantal scheepsbewegingen met betrekking tot deze activiteiten klein ten opzichte van het totaal aan scheepsbewegingen, dat zichtbaar is vanaf de kust.

In tabel 5.4 is de kwalitatieve beoordeling weergegeven. In alle gevallen worden de effecten op landschap als neutraal beoordeeld.

Tabel 5.4 Effectbeoordeling landschap

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

Effect op landschap in relatie tot de energieopbrengst

Het relateren van de zichtbaarheid van het windpark aan de energieopbrengst biedt geen toegevoegde waarde omdat het windpark niet zichtbaar is vanaf de kust.

Effect op landschap in relatie tot het ruimtegebruik

De oppervlakte van het plangebied is voor alle varianten gelijk (circa 35 km²). Omdat ook de zichtbaarheid van alle varianten gelijk is, biedt de zichtbaarheid per eenheid van ruimte (km²) geen toegevoegde waarde.

Morfologie en hydrologie

Alle effecten op morfologie en hydrologie, die het gevolg zijn van de aanleg, het gebruik, het onderhoud en de verwijdering van het windpark, zijn zeer beperkt van omvang en tijdelijk van aard. Voor zover effecten optreden, zijn deze gering in vergelijking met de natuurlijke dynamiek in het plangebied. 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/nauwelijks onderscheid tussen de 3 MW en 4,5 MW varianten. In tabel 5.5 is de kwalitatieve beoordeling weergegeven.

Tabel 5.5 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

Effecten in relatie tot de energieopbrengst

Uit tabel 5.5 blijkt dat er geen relevante effecten optreden ten aanzien van morfologie en hydrologie. Er zijn dan ook geen verschillen tussen de verschillende varianten.

Effecten in relatie tot het ruimtegebruik

De effecten zijn gering, lokaal en tijdelijk. De oppervlakte van het plangebied is bij alle varianten gelijk. Het relateren van de effecten van het windpark aan het ruimtegebruik biedt derhalve geen toegevoegde waarde.

Onderwaterleven

Uit de effectbeschrijving blijkt dat voor de meeste soorten tijdens de gebruiksfase naar verwachting geen effecten optreden.

Het afsluiten van het plangebied voor scheepvaart en de nieuwe vestigingsmogelijkheden op het nieuw aangebrachte hard substraat (funderingspalen en erosiebescherming) is positief voor macrobenthos. Ten aanzien van de effecten van onderwatergeluid en trillingen is nog onvoldoende informatie beschikbaar. Met name de effecten op zeezoogdieren zijn nog onvoldoende bekend. Wel kan op basis van beschikbare gegevens worden gesteld dat het onderwatergeluid tijdens de aanleg en verwijdering van het windpark leidt tot (zware) verstoring, waardoor dieren tijdelijk het gebied zullen verlaten of mijden. Dit aspect wordt dan ook negatief beoordeeld. Er is nauwelijks onderscheid tussen de 3 MW en 4,5 MW turbines. Echter het aantal windturbines is wel van invloed. Meer windturbines leidt naar verwachting tot meer verstoring. Indien mitigerende maatregelen maximaal worden toegepast, zijn (significante) effecten nog niet met zekerheid uit te sluiten. Een analyse op significantie vindt plaats in de passende beoordeling. De effecten tijdens de aanleg zijn tijdelijk en herstel kan optreden (althoewel tot 100 procent nog niet zeker is).

In tabel 5.6 wordt een kwalitatieve effectbeoordeling gegeven. In de samenvattende effecttabellen aan het einde van dit hoofdstuk wordt een uitgebreidere kwalitatieve beoordeling voor zeezoogdieren gegeven. In de locatiespecifieke passende beoordeling wordt nader ingegaan op significantie van effecten van onderwatergeluid op zeezoogdieren en vissen.

Tabel 5.6 Effectbeoordeling onderwaterleven

Soorten	Huidige situatie*	BASISVARIANT 3 MW			
		Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect sterfte permanent	Effect verstoring permanent ^a	Significant?
Gewone zeehond (NL)	3.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk***
Grijze zeehond (NL)	1.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk***
Bruinvis (Noordzee)	350.000	(geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk***
Witsnuitdolfijn	7.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk***
Biomassa macrobenthos	12,5**	- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0	Nee
Diversiteit macrobenthos (aantal soorten)	13	- (verwijdering soorten)	+ (hard substraat)	0	Nee
Biomassa vissen	Onbekend	- (geluid)	0/+ (refugium)	0/-	Mogelijk***
Diversiteit vissen (aantal soorten)	50 (kustzone)	- (geluid)	0	0/-	Mogelijk***

Vervolg tabel 5.6

Soorten	Huidige situatie*	COMPACTE VARIANT 3 MW			
		Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect sterfte permanent	Effect verstoring permanent ^a	Significant?
Gewone zeehond (NL)	3.500	-/-- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk***
Grijze zeehond (NL)	1.500	-/-- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk***
Bruinvis (Noordzee)	350.000	(geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk***
Witsnuitdolfijn	7.500	-/-- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk***
Biomassa macrobenthos	12,5**	- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0	Nee
Diversiteit macrobenthos (aantal soorten)	13	- (verwijdering soorten)	+ (hard substraat)	0	Nee
Biomassa vissen	Onbekend	-/-- (geluid)	0/+ (refugium)	-	Mogelijk***
Diversiteit vissen (aantal soorten)	50 (kustzone)	-/-- (geluid)	0	-	Mogelijk***
Soorten	Huidige situatie*	BASISVARIANT 4,5 MW			
		Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect sterfte permanent***	Effect verstoring permanent ^a	Significant?
Gewone zeehond (NL)	3.500	0/- (geluid)	Zeer beperkt	Zeer beperkt	Mogelijk***
Grijze zeehond (NL)	1.500	0/- (geluid)	Zeer beperkt	Zeer beperkt	Mogelijk***
Bruinvis (Noordzee)	350.000	0/- (geluid)	Zeer beperkt	Zeer beperkt	Mogelijk***
Witsnuitdolfijn	7.500	0/- (geluid)	Zeer beperkt	Zeer beperkt	Mogelijk***
Biomassa macrobenthos	12,5**	- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0	Nee
Diversiteit macrobenthos (aantal soorten)	13	- (verwijdering soorten)	+ (hard substraat)	0	Nee
Biomassa vissen	Onbekend	0/- (geluid)	0/+ (refugium)	0/-	Mogelijk***
Diversiteit vissen (aantal soorten)	50 (kustzone)	0/- (geluid)	0	0/-	Mogelijk***
Soorten	Huidige situatie*	COMPACTE VARIANT 4,5 MW			
		Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect sterfte permanent***	Effect verstoring permanent ^a	Significant?
Gewone zeehond (NL)	3.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk***
Grijze zeehond (NL)	1.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk***
Bruinvis (Noordzee)	350.000	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk***
Witsnuitdolfijn	7.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk***
Biomassa macrobenthos	12,5**	- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0	Nee
Diversiteit macrobenthos (aantal soorten)	13	- (verwijdering soorten)	+ (hard substraat)	0	Nee
Biomassa vissen	Onbekend	- (geluid)	0/+ (refugium)	0/-	Mogelijk***
Diversiteit vissen (aantal soorten)	50 (kustzone)	- (geluid)	0	0/-	Mogelijk***

- * Voor zeezoogieren is de huidige situatie de omvang van de populatie.
- ** Asvrij drooggewicht/m²
- *** Significantie als gevolg van aanleg niet verwacht, maar niet uit te sluiten wegens kennis leemten en cumulatieve effecten andere activiteiten. Omdat significante effecten niet zijn uit te sluiten, wordt een passende beoordeling uitgevoerd naar de effecten van het windpark op de populaties uit de Natura-2000 gebieden.
- α Eenheid: aantallen vogels

Effecten op zeezoogdieren in relatie tot de energieopbrengst

Wanneer het effect op zeezoogdieren wordt gerelateerd aan de energieopbrengst scoren de compacte varianten beter dan de basisvarianten. Deze effecten zijn echter niet significant verschillend per variant (zie de samenvattende effecttabel per eenheid opgewekte energie aan het einde van dit hoofdstuk).

Effecten op zeezoogdieren in relatie tot het ruimtegebruik

Bij min of meer gelijkblijvende effecten en voor alle varianten een gelijke oppervlakte van het plangebied, zijn de uitkomsten per oppervlakte eenheid niet significant verschillend (zie de samenvattende effecttabel per oppervlakte eenheid aan het einde van dit hoofdstuk).

Scheepvaartveiligheid

In tabel 5.7 en tabel 5.8 zijn de belangrijkste resultaten samengevat van het onderzoek naar de scheepvaartveiligheid voor de verschillende varianten.

Tabel 5.8 is het meest illustratief voor de keuze van de variant. De varianten met 4,5 MW windturbines zijn het meest gunstig, omdat het aantal windturbines kleiner is en daardoor de kans op een aanvaring/aandrijving per geïnstalleerde MW kleiner is. Per geïnstalleerd vermogen is het scheepvaart risico bij toepassing van 4,5 MW windturbines ongeveer 65% kleiner dan bij toepassing van 3 MW windturbines.

Tabel 5.7 Verwachte aantal aanvaringen/aandrijvingen per jaar voor de beschouwde inrichtingsvarianten (inclusief hoogspanningsstation)

Inrichtingsvariant Brown Ridge Oost	Oppervlakte [km ²]	Energie opbrengst [MWh]	Aantal 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	36,37	1093220	94	0,018584	0,008262	0,032289	0,00266	0,061795
4,5 MW	37,12	1083000	57	0,012044	0,004167	0,020238	0,001678	0,038127

Tabel 5.8 Verwachte aantal aanvaringen/aandrijvingen per jaar per MWh voor de beschouwde inrichtingsvarianten (inclusief hoogspanningsstation)

Inrichtingsvariant Brown Ridge Oost	Oppervlakte [km ²]	Energie opbrengst [MWh]	Aantal turbines	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar per MWh		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar per MWh		Totaal per jaar per MWh
				R- schepen	N- schepen	R- schepen	N- schepen	
3 MW	36,37	1093220	94	1,70E-08	7,56E-09	2,95E-08	2,43E-09	5,65E-08
4,5 MW	37,12	1083000	57	1,11E-08	3,85E-09	1,87E-08	1,55E-09	3,52E-08

Wanneer ook de energieopbrengst per oppervlakte eenheid een belangrijk criterium is, scoren de compacte varianten beter en scoort de 4,5 MW compacte variant beter dan de 3 MW compacte variant, omdat bij toepassing van de 4,5 MW windturbine de energieopbrengst hoger is.

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 het individueel als het groepsrisico.

Voor bunkerolie en ladingolie samen neemt voor de 3 MW variant de kans op een uitstroom in de EEZ toe met 0,55%. Bij de berekening van de eventuele uitstroom van olie is uitgegaan van een worst case benadering. Omdat het aandeel tankers met een dubbele scheepswand toeneemt, zal de kans op uitstroom van olie na een aandrijving met een windturbine in de toekomst verder afnemen.

Voor de 4,5 MW variant is de kans op uitstroom lager vanwege het kleinere aantal windturbines.

De sleepboot De Waker kan een deel van de aandrijvingen voorkomen. In Hoofdstuk 11 is dit nader toegelicht. De Waker ligt bij een windkracht vanaf 5 Bft op station nabij het Texel-verkeersscheidingsstelsel. Door de inzet van De Waker vanaf deze positie kan 58% van het aantal aandrijvingen voorkomen worden.

Op basis van de bovenstaande resultaten en conclusies, kan de volgende relatieve effectbeoordeling worden gegeven aan de verschillende inrichtingsvarianten.

Tabel 5.9 Effectbeoordeling scheepvaartveiligheid

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

Uit de bovenstaande effectbeoordeling blijkt dat de 3 MW compacte variant vanwege de relatief grote dichtheid aan windturbines relatief gezien het minste scoort. Voor het aspect scheepvaartveiligheid geldt dat de variant met het kleinste aantal windturbines het meest gunstig is, dit is in absolute zin de 4,5 MW basisvariant.

Effect op scheepvaartveiligheid in relatie tot de energieopbrengst

Wanneer de effecten worden gerelateerd aan de energieopbrengst, **scoren** de 4,5 MW varianten beter dan de andere varianten.

Tabel 5.10 Effectbeoordeling scheepvaartveiligheid per eenheid energieopbrengst

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

Effect op scheepvaartveiligheid in relatie tot het ruimtegebruik

Het relateren van de effecten van het windpark op scheepvaartveiligheid aan het ruimtegebruik biedt geen toegevoegde waarde omdat het oppervlak van het plangebied bij alle varianten gelijk is (circa 35 km²).

Straalpaden

Windpark Brown Ridge Oost wordt niet doorsneden door een straalpad. Er is dus geen sprake van een effect op straalpaden, dit is weergegeven in tabel 5.11.

Tabel 5.11 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

Effect op straalpaden in relatie tot de energieopbrengst

Het relateren van de effecten van het windpark aan de energieopbrengst biedt geen toegevoegde waarde omdat het windpark geen straalpaden beïnvloedt.

Effect op straalpaden in relatie tot het ruimtegebruik

Het relateren van de effecten van het windpark aan het ruimtegebruik biedt ook geen toegevoegde waarde omdat het windpark geen straalpaden beïnvloedt.

Radar

Windpark Brown Ridge Oost heeft naar verwachting geen effect op radar. Het windpark valt geheel buiten het bereik van de vaste radarstations. In tabel 5.12 is de kwalitatieve beoordeling weergegeven.

Tabel 5.12 Effectbeoordeling radar

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

Effect op radar in relatie tot de energieopbrengst

Omdat het windpark geen effect heeft op de radar, biedt het relateren van de effecten van het windpark aan de energieopbrengst geen toegevoegde waarde.

Effect op radar in relatie tot het ruimtegebruik

Het relateren van de effecten van het windpark op radar aan het ruimtegebruik biedt geen toegevoegde waarde omdat het oppervlak van het plangebied bij alle varianten gelijk is (circa 35 km²).

Vliegverkeer

Omdat het windpark niet nabij een gebied met olie- en gasplatforms gepland is, zijn geen effecten te verwachten voor het helikopterterverkeer van en naar deze platforms. In tabel 5.13 is dit weergegeven.

Tabel 5.13 Effectbeoordeling vliegverkeer

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

Effecten op vliegverkeer in relatie tot de energieopbrengst

Er is geen effect van Windpark Brown Ridge Oost op het vliegverkeer te verwachten en daarom geeft het relateren hiervan aan de energieopbrengsten geen toegevoegde waarde.

Effecten op vliegverkeer in relatie tot het ruimtegebruik

Het relateren van de effecten van het windpark op vliegverkeer aan het ruimtegebruik biedt geen toegevoegde waarde omdat het oppervlak van het plangebied bij alle varianten gelijk is (circa 35 km²).

Andere gebruiksfuncties

Het windpark heeft nauwelijks effecten op de bestaande gebruiksfuncties (zie tabel 5.14). Dit komt doordat bij de locatiekeuze reeds rekening is gehouden met de in het gebied aanwezige gebruiksfuncties. Circa 0,03% van het bevestigde oppervlak wordt gesloten voor, c.q. onttrokken aan, de visserij. Daarmee is het effect van het windpark op de visserij zodanig beperkt dat dit effect neutraal wordt beoordeeld.

Het windpark heeft ook vrijwel geen effecten op de recreatie, omdat het windpark geplaatst wordt buiten de 20 km brede zone parallel aan de kust waar de meeste recreatievaartuigen gebruik van maken en omdat het windpark niet zichtbaar zal zijn vanaf de kust.

Tabel 5.14 Effectbeoordeling andere gebruiksfuncties

Toetsingscriterium	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Visserij	0	0	0	0
Militaire gebieden	0	0	0	0
Olie- en gaswinning	0	0	0	0
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

Effecten op andere gebruiksfuncties in relatie tot de energieopbrengst

Uit de effectbeoordeling blijkt dat alle toetsingscriteria neutraal worden beoordeeld. Omdat er geen effecten verwacht worden, biedt het geen toegevoegde waarde om deze te relateren aan de energieopbrengst.

Effecten op andere gebruiksfuncties in relatie tot het ruimtegebruik

Het relateren van de effecten op andere gebruiksfuncties als gevolg van het windpark aan het ruimtegebruik biedt geen toegevoegde waarde omdat het oppervlak van het plangebied bij alle varianten gelijk is (circa 35 km²).

Energieopbrengst en vermeden emissies

De hoeveelheid vermeden emissies is gerelateerd aan de energieopbrengst, waardoor de compacte varianten beter scoren dan de basisvarianten.

Tabel 5.15 Effectbeoordeling energieopbrengst (MWh) en vermeden emissies (ton)

Toetsingscriterium	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
netto energieopbrengst (MWh)	+	++	+	++
	1.093.300	1.727.000	1.083.000	1.607.400
vermeden CO ₂ emissie (ton CO ₂)	+	++	+	++
	656.300	1.036.700	650.100	965.000
vermeden NO _x emissie (ton NO _x)	+	++	+	++
	645	1019	639	949
vermeden SO ₂ emissie (ton SO ₂)	+	++	+	++
	306	484	303	450

Effecten in relatie tot het ruimtegebruik

Bij de effectbeoordeling in relatie tot het ruimtegebruik blijkt, dat zowel de energieopbrengst als de vermeden emissies per eenheid ruimtegebruik (km²) bij de compacte varianten duidelijk hoger liggen dan bij de beide basisvarianten.

Tabel 5.16 Effectbeoordeling energieopbrengst en vermeden emissies per eenheid ruimtegebruik

Toetsingscriterium	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
netto energieopbrengst (MWh/km ²)	+	++	+	++
	31.200	49.300	31.000	45.900
vermeden CO ₂ emissie (ton CO ₂ /km ²)	+	++	+	++
	13.400	21.200	13.300	19.700
vermeden NO _x emissie (ton NO _x /km ²)	+	++	+	++
	13	21	13	19
vermeden SO ₂ emissie (ton SO ₂ /km ²)	+	++	+	++
	6	10	6	9

5.2.2 Vergelijking van de varianten voor het kabeltracé

Bij de vergelijking van de varianten voor het kabeltracé naar de kust treden geen noemenswaardige verschillen in effecten op. Het enige effect dat optreedt, hangt samen met de aanleg, het onderhoud en de verwijdering van de kabels. Tijdens deze werkzaamheden treedt slechts (tijdelijk) een beperkte verstoring op. De variant met aanlanding bij IJmuiden, locatie Noordwijk, heeft het kortste kabeltracé op zee. Op land zijn de kabeltracés bijna even lang (6 km bij aanlanding in IJmuiden en 5 km bij aanlanding op de Maasvlakte). De variant met aanlanding in IJmuiden, locatie Noordwijk, scoort in theorie dus iets beter.

5.2.3 Vergelijking van de varianten voor de transformatorstations

De transformatorstations uit het voorkeursalternatief zijn in het midden van het windpark geplaatst. De kans op scheepsaanvaringen en –aandrijvingen met de transformatorstations zijn hier het kleinste in vergelijking met andere locaties binnen de begrenzing van het windpark. Een bijkomende reden voor de plaatsing van de transformatorstations centraal in het windpark is de minimale lengte van de in dat geval benodigde parkbekabeling.

Een alternatief voor de plaatsing van de transformatorstations is plaatsing in het oostelijke deel van het windpark (coördinaten UTM ED50 OHVS1: x= 534.941 en y=5.841.948; OHVS2: x= 531.817 en y= 5.837.993). Transformatorstations op deze plaatsen betekent een plaatsing dicht bij de aanlandingsplaatsen IJmuiden en de Maasvlakte.

De kabellengte vanaf de transformatorstations naar de aanlandingsplaats neemt daardoor af. Deze plaatsing betekent wel dat de kabellengte binnen het windpark aanzienlijk toeneemt.

Het alternatief voor plaatsing van de transformatorstations betekent dat de afstand tot de clearways verandert. Met name de afstand tot de belangrijke clearway Scheepvaartroute Zuid neemt af, wat niet wenselijk is. Daarnaast liggen de alternatieve locaties van de transformatorstations meer aan de rand van het windpark, wat een grotere kans op aanvaring geeft.

Op basis van bovenstaande hebben de oorspronkelijke plaatsen van de transformatorstations de voorkeur boven de alternatieven. De transformatorstations zijn op deze wijze namelijk zo ver als mogelijk van de grenzen van het windpark gelegen. Aanvaring met een transformatorstation kan niet alleen voor het betreffende schip, maar ook voor de continuering van de elektriciteitsproductie ernstige negatieve gevolgen hebben. Daarnaast betekent een kortere kabellengte een kleiner verstoord oppervlak en dus minder effecten op bodemleven bij de aanleg.

5.3 Het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA)

5.3.1 De inrichtingsvarianten van het windpark

Het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA) wordt gedefinieerd als het inrichtingsalternatief waarbij de negatieve milieueffecten het kleinst zijn en de positieve milieueffecten het grootst. Voor het bepalen van het MMA zijn alleen die milieueffecten van belang, die significant verschillen voor de diverse varianten. Daarom worden slechts die toetsingscriteria beschouwd waarvan de beoordeling per variant significant verschilt (zie tabel 5.17). Omdat er vaak geen duidelijk onderscheid is tussen de verschillende varianten, wordt bij het bepalen van het MMA gekeken naar de totale effecten in absolute zin en naar de effecten per eenheid van energie.

De kwalitatieve beoordeling van de effecten per eenheid oppervlakte zijn gelijk aan de kwalitatieve beoordeling van de absolute effecten omdat de oppervlakte van het windpark in alle varianten gelijk is. Daarom is geen aparte tabel met onderscheidende toetsingscriteria per km² opgenomen.

MMA op basis van de totale effecten

In tabel 5.17 zijn de toetsingscriteria weergegeven waarvan de beoordeling per variant significant verschilt. Hierbij is, voor zover relevant, onderscheid gemaakt tussen aanleg, gebruik en verwijdering.

Tijdens aanleg en verwijdering van het windpark zijn er geen effecten op vogels te verwachten. Voor alle varianten zijn deze aspecten als neutraal beoordeeld.

Voor het aanvaringsrisico voor vogels tijdens het gebruik van het windpark is een verschil vastgesteld tussen de compacte varianten en de basisvarianten. Bij de 3 MW en 4,5 MW basisvarianten ligt het verwachte aantal aanvaringsslachtoffers lager dan bij de compacte varianten. Wat betreft scheepvaartveiligheid zijn er geen significante effecten te verwachten tijdens de aanleg en verwijdering van het windpark. Tijdens het gebruik zijn er wel effecten te verwachten. De 3 MW compacte variant scoort slechter dan de overige varianten als gevolg van de grotere dichtheid van de windturbines.

De 3 MW en 4,5 MW compacte varianten scoren duidelijk beter wat betreft energieopbrengst en vermeden emissies, vanwege de hogere energieopbrengsten bij deze varianten.

Tabel 5.17 Effectbeoordeling onderscheidende toetsingscriteria (absolute zin)

Toetsingscriterium	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Vogels				
Aanvaringsrisico				
- aanleg	0	0	0	0
- gebruik	-	-	0/-	-
- verwijdering	0	0	0	0
Onderwaterleven				
Onderwatergeluid				
- aanleg	-	-/-	0/-	-
- gebruik	0/-	-	0/-	0/-
- verwijdering	0/-	-	0/-	0/-
Scheepvaartveiligheid				
Risico op aandrijvingen en aanvaringen				
- aanleg	0	0	0	0
- gebruik	-	--	0/-	-
- verwijdering	0	0	0	0
Energieopbrengst en vermeden emissies				
- netto energieopbrengst	+	++	+	++
- vermeden CO2 emissie	+	++	+	++
- vermeden SO2 emissie	+	++	+	++
- vermeden NOx emissie	+	++	+	++

Op basis van de bovenstaande beschouwing kan gesteld worden dat compacte varianten beter scoren op het aspect energieopbrengst en vermeden emissies. Op de overige aspecten scoren de compacte varianten in het algemeen slechter dan de basisvarianten. Omdat de 4,5 MW basisvariant een kleinere negatieve invloed heeft op vogels, **onderwaterleven** en scheepvaartveiligheid dan de overige varianten, wordt de 4,5 MW basisvariant gezien als Meest Milieuvriendelijke Alternatief in absolute zin. In dit geval wegen de aspecten vogels, **onderwaterleven** en scheepvaartveiligheid zwaarder dan energieopbrengst en vermeden emissies, die bovendien voor alle varianten significant positief uitvallen.

De plaatsing van de transformatorstations in het centrum van het windpark is met name gekozen op grond van scheepvaartveiligheid. Een andere plek, meer aan de rand van het windpark, leidt tot grotere risico's voor de scheepvaart én daarmee ook tot grotere risico's voor de leveringszekerheid van de geproduceerde en aan het landelijk hoogspanningsnet te leveren elektrische energie. De effecten van de transformatorstations op de andere aspecten zijn onafhankelijk van de plaats in het windpark. Het plaatsen van de transformatorstations in het midden van het windpark betekent ook een zo kort mogelijke kabellengte binnen het windpark, waardoor de milieueffecten bij deze opstelling het kleinst zijn.

Er zijn **daarnaast** variaties in het ontwerp van het transformatorstation mogelijk, maar dit is weinig relevant voor het MER. De milieueffecten zullen namelijk niet onderscheidend zijn voor de verschillende ontwerpen.

MMA op basis van de effecten per eenheid van energie

Bij het bepalen van het MMA op basis van de effecten per eenheid energieopbrengst ontstaat een iets ander beeld. Hieronder wordt nader ingegaan op de effecten per eenheid energieopbrengst voor die toetsingscriteria waarbij onderscheid bestaat tussen de vier inrichtingsvarianten.

De energieopbrengst en vermeden emissies zijn daarom niet behandeld. Deze zijn immers berekend vanuit de energieopbrengst en wanneer dit weer teruggerekend wordt, verschillen deze niet per variant. De effectbeoordeling van de onderscheidende toetsingscriteria per eenheid energieopbrengst is weergegeven in tabel 5.18.

Tabel 5.18 Effectbeoordeling onderscheidende toetsingscriteria per MWh

Toetsingscriterium	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Vogels				
Aanvaringsrisico				
- aanleg	0	0	0	0
- gebruik	-	-	0/-	0/-
- verwijdering	0	0	0	0
Onderwaterleven				
Onderwatergeluid				
- aanleg	-	-	0/-	0/-
- gebruik	0/-	0/-	0/-	0/-
- verwijdering	0/-	0/-	0/-	0/-
Scheepvaartveiligheid				
Risico op aandrijvingen en aanvaringen				
- aanleg	0	0	0	0
- gebruik	-	-	0/-	0/-
- verwijdering	0	0	0	0

Wanneer voor de aspecten vogels, onderwaterleven en scheepvaartveiligheid het aantal aanvaringsslachtoffers per eenheid van energie (MWh) wordt beschouwd, scoren de 4,5 MW varianten beter dan de 3 MW varianten. Dit is te verklaren door het grotere turbinevermogen van de 4,5 MW turbines.

Afweging

Om tot een beoordeling van het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) te komen, is het van belang de beschreven alternatieven te waarderen in energierendement. Hiermee samen hangt de reductie in emissies die het windpark bereikt door duurzame energie te produceren. Wat dit aspect betreft geldt voor de *gebruiksfase*: hoe hoger de energieopbrengst van het windpark, des te meer emissiereductie, dus gunstiger. De compacte 3 MW variant scoort op dit aspect dan ook het meest gunstig. Het wordt echter niet uitgesloten dat bij de compacte varianten de hoge dichtheid van turbines tot ongewenste zogeeffecten leiden, wat leidt tot een lagere energieopbrengst (en dus lagere emissiereductie) dan verwacht. Tijdens de *aanleg- en verwijderingsfase* is er geen verschil tussen de varianten m.b.t. emissies.

Daarnaast verschillen de alternatieven in de effecten op het aspect vogels tijdens de *gebruiksfase*. Met name het grotere rotoroppervlak in combinatie met een hoge dichtheid levert meer risico's op voor aanvaringen. Het aantal turbines (hoge dichtheid) blijkt hierbij de zwaarst wegende factor te zijn.

In absolute zin is daarom het alternatief waarbij de "ingreep" het kleinst is, het meest gunstig of het minst ongunstig voor vogels.

Uit de samenvattende effecttabellen blijkt dat het berekende aandeel dat van de vogelpopulatie in de zuidelijke Noordzee tijdens de *gebruiksfase* van het windpark in botsing komt met een windturbine zeer klein is.

Mogelijke negatieve effecten doen zich voor bij de jan van gent met maximaal 0,451 procent additionele mortaliteit in de 3 MW compacte variant. Ook bij de kleine mantelmeeuw (maximaal 0,254% additionele mortaliteit in de 3 MW compacte variant) en de drieteenmeeuw (maximaal 0,166% additionele mortaliteit in de 3 MW compacte variant) heeft het windpark mogelijk een negatief effect. Ten opzichte van andere mortaliteitsfactoren is dit laag. Echter, significante effecten kunnen op voorhand niet worden uitgesloten. Een nadere analyse op significantie vindt plaats in de passende beoordeling.

Ten aanzien van het aspect vissen en zeezoogdieren wordt opgemerkt dat de verschillende alternatieven tijdens de *aanleg*-, *gebruiks*- en *verwijdering*fase afhankelijk zijn van het aantal windturbines. De effecten zijn het grootst bij de variant met de meeste windturbines: de 3 MW compacte variant. M.b.t. de fasen kan gesteld worden dat de meeste effecten verwacht worden tijdens de aanleg van het windpark. Een nadere analyse op significantie van deze effecten vindt plaats in de passende beoordeling.

Op het aspect geomorfologie zijn de verschillende alternatieven tijdens de *aanleg*fase, de *gebruiks*fase en de *verwijdering*fase ook onderscheidend te noemen. Hier geldt hoe meer windturbines, hoe meer effect. Echter, het voor het windpark benodigde oppervlak bedraagt slechts 0,0001% van het NCP en is hiermee verwaarloosbaar. Van hieruit worden alle varianten tijdens de verschillende fasen beoordeeld met een "0".

Voor het aspect scheepvaartveiligheid geldt dat een kleiner aantal turbines tot minder effecten leidt. Op het aspect scheepvaartveiligheid scoort daarom de basisvariant 4,5 MW in absolute zin het meest gunstig tijdens de *gebruiks*fase. De compacte 3 MW komt hier het minst gunstig naar voren. Tijdens de *aanleg* en *verwijdering*fase zijn de effecten nauwelijks onderscheidend.

Wanneer de effecten per eenheid van energie bekeken worden, scoren de 4,5 MW varianten op alle aspecten beter dan de 3 MW varianten.

Conclusie MMA

Op grond van de analyse uit het voorgaande zou het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA), volgens de huidige kennis voor het windpark bestaan uit de volgende contouren:

- Zo veel mogelijk capaciteit per turbine;
- Voldoende afstand tussen de windturbines voor optimale energieopbrengst per windturbine;
- Een transformatorstation in het midden van het park (beperkt kabeleffecten en scheepvaart risico's);
- Bij de aanleg sterk rekening houden met mitigerende maatregelen voor in elk geval zeezoogdieren.

Doordat het onderscheid tussen de verschillende varianten niet groot is, is het maken van een totaalafweging moeilijk.

Echter, op grond van bovenstaande conclusies lijkt gerechtvaardigd, dat een park met een kleiner aantal windturbines met een groot vermogen (meer emissiereductie) en optimale afstand tussen de turbines, het meest milieuvriendelijk is. Van hieruit wordt de 4,5 MW basisvariant tot meest milieuvriendelijk alternatief benoemd.

Of dit daadwerkelijk zo is, is onder meer afhankelijk van reeds beschreven onzekerheden met betrekking tot de effecten. Tevens dient in ogenschouw genomen te worden dat de productie van grote 4,5 MW turbines nog in de prototypefase verkeert.

De vraag is of het mogelijk is over enkele jaren dergelijke turbines daadwerkelijk in productie te nemen. Voorts kan in de compacte varianten de dichtheid van turbines tot ongewenste zogeeffecten leiden. Om deze redenen gaat E-Connection vooralsnog uit van de 3 MW basisvariant bij realisatie van het windpark. Vanzelfsprekend zullen de milieueffecten tijdens aanleg, gebruik en verwijdering zoveel mogelijk gemitigeerd worden zoals beschreven in dit MER.

5.3.2 De varianten voor het kabeltracé

Bij de vergelijking van de varianten voor het kabeltracé naar de kust treden geen noemenswaardige effecten op. Het enige (beperkte) effect hangt samen met de aanleg, het onderhoud en de verwijdering van de kabels. Er treedt dan tijdelijk enige verstoring op. Bepalend voor een eventueel onderscheid is de lengte van het tracé. De variant waarbij het kabeltracé aanlandt bij IJmuiden, locatie Noordwijk, scoort in theorie iets beter omdat het totale kabeltracé korter is dan het tracé met een aanlanding op de Maasvlakte.

5.3.3 De varianten voor de transformatorstations

Als MMA voor de transformatorstations is een plaatsing in het midden van het windpark gerechtvaardigd vanwege de kleinere effecten op scheepvaartveiligheid en een kortere kabellengte ten opzichte van plaatsing meer aan de rand van het windpark.

5.4 Mitigerende en compenserende maatregelen

5.4.1 Mitigerende maatregelen

Om de nadelige effecten van de windparken te beperken, kunnen mitigerende maatregelen worden getroffen. Mitigerende maatregelen kunnen tijdens de verschillende fasen van het project, namelijk aanleg (bouw en transport), gebruik (gebruik, beheer en onderhoud) en beëindiging (afbraak en verwijdering) toegepast worden. Naast de verschillende fasen zijn ook voor de verschillende onderdelen (turbines en kabels) van het windpark mitigerende maatregelen denkbaar. Er zijn geen mitigerende maatregelen voor het transformatorstation noodzakelijk. De voorgestelde opstelling in het midden van het park is vanwege minimale kabellengte en scheepvaartrisico's het meest milieu vriendelijk. De minimale kabellengte leidt tot de minste effecten op het milieu. In deze paragraaf zal een uiteenzetting gegeven worden van mogelijke mitigerende maatregelen. Maatregelen om de effecten van het windpark te beperken die al in het voorgenomen initiatief verwerkt zijn, worden niet in dit hoofdstuk behandeld (bijvoorbeeld erosiebescherming en de markering van het windpark).

Vooraf zij vermeld dat over de daadwerkelijke effecten van windturbines op zee nog weinig feitenmateriaal beschikbaar is. Uit de monitoringsprogramma's van bijvoorbeeld Near Shore Wind Park en Q7-WP in Nederland en daarnaast buitenlandse studies moeten effecten op langere termijn nog blijken. Daarmee is ook gezegd dat over de effectiviteit van mitigerende maatregelen nog minder bekend is. Het onderstaande is dan ook meer een schets van oplossingsrichtingen waaraan men kan denken dan dat deze op feiten en ervaringen zijn gebaseerd.

Voor deze paragraaf is gebruik gemaakt van resultaten van monitoringsstudies op Europees niveau. Deze resultaten zijn verzameld in de rapportage "Concerted Action for Offshore Wind Energy Deployment (COD), principal findings 2003-2005" en in de reportages van het Near Shore Wind Park die gebundeld zijn in het "Overall report baseline studies Near Shore Wind Farm (NSW), Environmental aspects and recommendations for effect monitoring, 2006". Daarnaast is gebruik gemaakt van actueel buitenlands onderzoek van onder andere de windparken Horns Rev en Nysted in Denemarken en North Hoyle in de UK.

Vogels

De meest effectieve maatregel ter beperking van risico's is bij de planfase, de vermindering van beschermde gebieden en migratierouten van vogels. Daarnaast kan een aantal inrichtingsmaatregelen getroffen worden.

Afstemmen tijdstip aanlegwerkzaamheden op broedseizoen en seizoenstrek

Omdat de aanleg maar een tijdelijke verstoring of vernietiging betreft kan door de juiste keuze van het tijdstip van de werkzaamheden een groot deel van de verstoringen voorkomen worden. Het betreft hier de gebruikelijke mitigerende maatregelen welke in principe bij alle ruimtelijke ontwikkelingen toegepast worden. Verstoring van de broedvogels aan land wordt voorkomen door hier buiten het broedseizoen te werken. De verstoring van pleisterende kustvogels wordt voorkomen door in de nazomer en herfst te werken voordat deze soorten in het gebied aankomen.

Mocht het niet mogelijk zijn om de werkzaamheden buiten deze perioden af te ronden, dan dienen de werkzaamheden zoveel mogelijk op een relatief kleine plaats tegelijk uitgevoerd te worden, waardoor het te verstoren gebied zo klein mogelijk wordt gehouden.

Detectiekans vergroten door zicht en hoorbaarheid

Om de risico's voor vogels te minimaliseren, is een aantal technische aanpassingen aan een windturbine mogelijk. Het betreft enerzijds de vergroting van de mogelijkheden voor vogels om turbines op te merken (te zien of te horen, de detectiekans) waardoor langstrekkende vogels kunnen uitwijken. Voor langsvliegende vogels is dit positief.

Voor vogels die het gebied als rust- of foerageergebied zouden willen gebruiken, zou dit mogelijk negatief kunnen uitwerken door de mogelijk grotere versturende werking die van zulke aangepaste windturbines uitgaat. Het is echter vooralsnog onbekend wat eventuele sturende factoren zijn bij de versturende werking van windturbines. Aangenomen dat het vergroten van de detectiekans van turbines bijdraagt aan het minimaliseren van effecten op vogels, kan een aantal aandachtspunten genoemd worden.

Door de windturbines te schilderen in een kleur die vooral in donkere situaties goed opvalt, wordt de zichtbaarheid vergroot. Nadere gegevens over kleurtypen en de eventuele effecten zijn nauwelijks voorhanden. Het verlichten van de windturbines zelf is waarschijnlijk contraproductief omdat vogels in donkere situaties door heldere lichtpunten kunnen worden aangetrokken, waarmee het gevaar groter wordt. Over het aanlichten van windturbines (van afstand) en de mogelijke effecten op de zichtbaarheid voor vogels, zijn onvoldoende gegevens bekend. Het aanbrengen van reflecterende verflagen lijkt vooralsnog niet zinvol. In zonnige omstandigheden kunnen de windturbines goed worden waargenomen. In donkere of mistige omstandigheden, wanneer de risico's het grootst zijn, hebben de reflecterende materialen waarschijnlijk geen effect. Een lichte en opvallende kleur is in die situaties vermoedelijk zinvoller.

Wanneer windturbines hoorbaar zijn voor vogels, is de detectiekans in donkere nachten waarschijnlijk groter dan de detectiekans bij geluidsarme turbines.

Om deze reden is het aan te bevelen de hoorbaarheid niet teveel te beperken. Over optimale geluidsniveaus en geluidsterkten en over de impact hiervan op vogels in het veld (detectiekans) zijn geen goede gegevens beschikbaar.

Een andere mogelijkheid is wellicht de turbines hoorbaar te maken door geluid uit te zenden. Op het land zijn op enkele plaatsen gunstige ervaringen opgedaan met gebruik van ultrasoon geluid voor het verjagen van vogels. Dit zou echter voor toepassing bij offshore windturbines (en andere offshore installaties) goed onderzocht moeten worden.

Een belangrijke vraag is of dit ook op grotere afstand werkt (vogels moeten tijdig gewaarschuwd worden, niet als ze al vlakbij de turbine zijn). Een proefopstelling en gedragsmetingen aan vogels zijn noodzakelijk. Ook de mogelijke negatieve neveneffecten van een groot aantal ultrasone geluidbronnen (bijvoorbeeld voor zeezoogdieren) dienen goed te worden bekeken.

Oriëntatie en opstellingsvorm van het park afstemmen op lokale vliegroutes

Om aanvaringskansen te verminderen kunnen tevens variaties in de vorm van het windpark gedaan worden. Er kan gevarieerd worden door het windpark in een vierkant op te stellen of juist ruitvormig. De aanvaringskansen zijn zo klein mogelijk wanneer het park parallel aan de overheersende vliegrichting (naar aantallen in het algemeen of naar aantallen van een specifiek te beschermen soort) wordt geplaatst.

Doordat gegevens over de overheersende vliegrichting (algemeen en naar soort) onvoldoende beschikbaar zijn (zoals voor zeevogels), is het echter in dit stadium van de planvorming niet mogelijk om een voorkeur uit te spreken over de oriëntatie van het windpark.

Turbines tijdelijk uitzetten in extreme situaties

Daarnaast kunnen aanvaringskansen verminderd worden door de windturbines tijdelijk buiten werking te stellen gedurende periodes wanneer zich extreme situaties voordoen voor vogels. Te denken valt aan seizoenstrek van bepaalde soorten.

Een andere mogelijkheid om de aanvaringskansen te beperken zijn maatregelen die de barrièrewerking verminderen. Aan de andere kant kunnen aanvaringen juist voorkomen worden door de barrièrewerking te versterken en de vogels zo buiten het windpark te houden. Zonder aanvullend onderzoek biedt de inpassing van deze maatregelen echter onvoldoende garantie op succes.

Onderwaterleven

De effecten van het windpark op het onderwaterleven zijn zowel positief als negatief. De positieve effecten kunnen met aanvullende maatregelen versterkt worden. De negatieve effecten kunnen beperkt worden door het treffen van mitigerende maatregelen.

Instellen van een refugium

Het instellen van een refugium door het uitsluiten van visserij kan als mitigerende maatregel fungeren. Een refugium kan de natuurwaarden op een locatie versterken. Dat betekent in beginsel dat het voor het onderwaterleven een voordeel kan zijn als het windpark op de meest waardevolle locatie ligt.

Substraatoppervlak aanpassen

Uitgaande van een (voorzichtig) positieve waardering van een hard-substraatgemeenschap, kunnen aanpassingen aan het substraatoppervlak de stabiliteit van een dergelijke gemeenschap bevorderen. Te denken valt aan het creëren van ruwe oppervlakken en poreuze substraattypen in de getijdenzone.

Aanpassen van de kabel om magnetische en elektrische velden te beperken

Door het aanpassen van de kabel om magnetische en elektrische velden te beperken, worden de effecten van de kabel op onder andere kraakbeenvissen verminderd. Er zijn echter nog niet voldoende kennis en mogelijkheden om dit toe te kunnen passen.

Geluidsproductie

Aanleg- en sloopfase

Geconstateerd is dat het heien van de monopalen van de windturbines met een dieselblok de hoogste, en potentieel schadelijkste, geluidsdrukniveaus in de aanlegfase veroorzaakt. Mogelijkheden om deze geluidsniveaus te verlagen dan wel de effecten daarvan te voorkomen, zijn met name:

- ***Bellengordijnen***

Door het toepassen van een zogenaamd bellengordijn rond de plaats waar wordt geheid, zouden reducties van de totale, breedbandige, geluidsniveaus met 3 tot 5 dB haalbaar zijn [Würsig *et al.*, 2000]. Andere auteurs [onder andere Nedwell *et al.*, 2004b] melden daarentegen een zeer gering effect.

- ***Intrillen***

In het algemeen wordt aangenomen dat het intrillen lagere geluidsdrukniveaus veroorzaakt dan inslaan.

Getallen hierover, in de vorm van op basis van geluidsmetingen bepaalde bronsterkten, zijn echter in de literatuur niet bekend. Nedwell *et al.* [2003] rapporteert een meting op een afstand van circa 420 meter waarbij het signaal vanwege het intrillen niet boven het achtergrondniveau van 120 dB re 1 μ Pa uitkwam. Gerasch *et al.* schat dat het intrillen van de monopalen tot 30 dB lagere geluidsdrukniveaus ten opzichte van het heien leidt.

De voor het geluid maatgevende frequentie is daarnaast bij intrillen ook nog belangrijk lager dan bij heien. Die lagere frequentie zal in het ondiepe water onder de afsnijfrequentie liggen. Afhankelijk van met name de bodemgesteldheid kan het echter nodig zijn om voor het laatste stuk toch nog over te gaan op heien. In dat geval wordt het effect van intrillen alsnog geheel tenietgedaan.

- ***Goed ontwerp***

De geluidsemissie wordt onder meer bepaald door de energie waarmee wordt geheid. Om te voorkomen dat er overbodig veel energie wordt gebruikt om de monopalen te plaatsen, moet het te gebruiken heiblok goed worden afgestemd op de monopalen en op de bodemsamenstelling.

- ***Operationeel***

Door tijdens het heien bij de aanleg en ook tijdens onderhoud- en verwijderingwerkzaamheden met een geleidelijke toename van geluidsproductie een zogenaamde zachte start te maken, krijgen de zeezoogdieren en vissen de gelegenheid uit het gebied van de geluidsbron te vertrekken, zonder directe schade op te lopen.

Bij een zachte start wordt begonnen met een laag vermogen (van circa 100 kJ) dat geleidelijk opgevoerd wordt. Daarnaast 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' en 'sealscarers': onderwater waarschuwingssystemen die een bepaald geluid afgeven om er voor te zorgen dat zeezoogdieren afgeschrikt worden voordat er met heien begonnen wordt.

- ***Kijk en luister***

Het gebied waar zal worden geheid kan kort voor de aanvang van het heien worden gecontroleerd op de aanwezigheid van zeezoogdieren. Deze controle kan visueel worden uitgevoerd door waarnemers¹. Dat betekent dat er alleen kan worden geheid bij goed zicht: alleen bij daglicht, bij een rustige zee en niet bij mist. Daarnaast kunnen zogenaamde POD'S² worden ingezet.

¹ Echter bruinvissen komen vrijwel nooit boven water. Het dier komt alleen even boven water om te ademen, waarop meestal niet meer dan het bovenste deel van de rug met de rugvin zichtbaar is. Daar komt bij dat ze klein zijn. Het waarnemen van bruinvissen op zee, al helemaal bij enige golfslag, is daarom moeilijk.

² Porpoise detectors. Deze detecteren de klikgeluiden en dus de aanwezigheid van o.a. bruinvissen.

- *Funderingstechnieken*

Beperking van de geluidsproductie kan gerealiseerd worden door technische innovatie. Door middel van specifieke heitechnieken bij fundatie kan de geluidsproductie gereduceerd worden. De geluidsproductie van het heien van de funderingen kan met name sterk worden beperkt door de keuze voor een geluidarme hei-installatie, zoals bijvoorbeeld het hydroblok.

Exploitatiefase

In de exploitatiefase worden er geen negatieve effecten op de mariene natuur door onderwatergeluid verwacht. Daarom worden mogelijke mitigerende maatregelen niet beschouwd.

Aanleg kabel en aanlandingspunt

Er worden door onderwatergeluid geen negatieve effecten op de mariene natuur verwacht van het leggen van de kabel in de zeebodem en het aanleggen van het aanlandingspunt. Daarom worden mogelijke mitigerende maatregelen niet beschouwd.

Geomorfologie

Vaker (ondieper) trenchen in plaats van (dieper) baggeren

Op sommige delen van het tracé zal de kabel op een diepte moeten worden gelegd die alleen met baggeren kan worden bereikt. Het gaat dan om gebieden met zandgolven. Baggeren heeft echter door de wijze van verplaatsen van de grond (hydraulisch transport) grotere gevolgen dan trenchen. Baggeren leidt daarom tot meer vertroebeling van het zeewater.

Een mitigerende maatregel is om de kabel toch met trenchen aan te leggen. Regelmatige controle moet dan uitwijzen of de kabel op een diepte is komen te liggen, die niet meer aanvaardbaar is (c.q. of de kabelbedekking nog voldoende is). De kabel moet dan door middel van trenchen opnieuw op diepte worden gebracht.

Kabels

Maatregelen die kunnen worden gebruikt om effecten van de aanleg van elektriciteitskabels in te perken worden hier beschreven. Er wordt achtereenvolgens aandacht gegeven aan bundeling met kabels van andere parken en het gebruik maken van bestaande (verlaten) leidingstraten.

Bundeling van de elektriciteitskabels

In de eindrapportage Connect 6.000 megawatt [EZ, 2004] stelt het ministerie van Economische Zaken dat bundeling van kabels bij beide aansluitpunten sterk de voorkeur heeft. Ten aanzien van deze bundeling spreekt het ministerie van EZ in de rapportage de voorkeur uit voor 'Eerst markt dan overheid' (transitie).

Dit betekent het faciliteren van individuele aansluitingen op korte termijn en het mogelijk maken en wellicht verplichten tot gebundelde aanleg op middellange termijn. Een eventuele samenwerking met betrekking tot het bundelen van kabels met andere initiatiefnemers ligt op dit moment niet in de rede, daar er sprake is van concurrentie tussen de initiatiefnemers. Dit is de reden dat het bundelen van kabels niet is onderzocht in dit MER.

Gebruik maken van bestaande (verlaten) leidingstraten

Door gebruik te maken van reeds bestaande (verlaten) leidingstraten wordt de verstoring aan de zeebodem en de invloed daarvan op het onderwaterleven beperkt. Ter plaatse van het plangebied en het kabeltracé naar de kust zijn echter geen mogelijkheden hiervoor.

Scheepvaart en luchtvaart

Maatregelen die kunnen worden gebruikt om risico's voor scheepvaart en luchtvaart in te perken, worden hier beschreven. Het gaat om mitigerende maatregelen tijdens SAR-operaties, oriëntatie en vorm van het windpark, het instellen van een Navigation Exclusion Zone, het gebruik van AIS (Automatic Identification System) en de inzet van De Waker, een sleepboot van de overheid.

Het stilzetten van de turbines tijdens SAR-operaties

Een mitigerende maatregel voor het effect van het windpark op SAR-operaties is het stilzetten van turbines, waardoor het veiliger is voor helikopteroperaties op lage hoogten binnen het park. SAR staat voor Search and Rescue en duidt op hulpverlening en reddingsoperaties, zoals het zoeken met behulp van een helikopter naar een persoon die overboord is geslagen. Windturbines kunnen stilgezet worden binnen enkele minuten en mogelijk binnen 60 seconden, hoewel dit laatste lastig zal zijn. Het is voor de levensduur niet goed om rotorbladen snel tot stilstand te brengen en het is niet altijd mogelijk dit zo snel te doen [BWEA, 2004]. Daarom zal het stilzetten van de rotorbladen alleen gebeuren in het geval van noodgevallen, zoals SAR operaties. Turbines kunnen automatisch danwel handmatig buiten bedrijf gezet worden.

Adequate berichtgeving en extra markeringen rond het windpark aanbrengen

Buiten de veiligheidszone kunnen verschillende maatregelen worden getroffen om het scheepvaartverkeer te begeleiden en de risico's te beperken. De aard en omvang van de te treffen maatregelen zijn echter sterk afhankelijk van de locatie van het windpark en de scheepvaart in de omgeving. Een belangrijke maatregel is in ieder geval een adequate berichtgeving over het windpark aan de scheepvaart. Om de hinder voor de commerciële visserij zo gering mogelijk te houden of te voorkomen, zal de visserij tijdig worden geïnformeerd over de geplande activiteiten en fasering van aanleg. In 'Berichten aan Zeevarenden' kan daartoe een melding worden opgenomen.

Gedurende de installatieperiode vindt indien nodig mistwaarschuwing plaats door de op dat moment toch al aanwezige wacht- en installatieschepen. Als deze schepen een schip op hun radar zien naderen, dan wordt dit schip opgeroepen en gewaarschuwd.

Het is nog de vraag in hoeverre markeringen rond het windpark bijdragen, aangezien het park zelf conform de Mijnwet en de Wet Installaties Noordzee al zal moeten worden uitgerust met de nodige verlichting en een geluidsinstallatie (nautofoon).

Oriëntatie en vorm windpark aanpassen

Ten aanzien van de oriëntatie en vorm van het windpark ten opzichte van vaarroutes kunnen ook enkele mitigerende maatregelen genomen worden. Voor de scheepvaartveiligheid is het van belang dat de turbines niet het zicht van de verschillende vaarroutes blokkeren.

Als mitigerende maatregel kan er daarom voor worden gekozen op de hoekpunten van het windpark de turbines te laten vervallen. Door de turbines die op of in de buurt liggen van de hoekpunten van het park te verwijderen of te verplaatsen zien schepen elkaar eerder als ze beiden dezelfde hoek naderen. Tevens wordt hiermee de afstand van de turbines tot de scheepvaartrouten op mogelijk knellende punten vergroot. De kans op aanvaringen wordt daardoor verkleind. Bij de uitwerking van ontwerpen zal dit in overleg met scheepvaartorganisaties besproken worden.

Instellen van extra veiligheidszone

Om ongelukken van scheepvaart met offshore installaties te voorkomen, worden veiligheidszones ingesteld. Deze zones hebben een straal van 500 meter gemeten vanaf de buitenkant van de installatie.

De zone is verboden voor alle scheepvaart, behoudens de werkvaart naar deze installaties. Met het instellen van een veiligheidszone wordt de kans op aanvaringen verkleind.

Gezien het karakter van een windturbine is verondersteld dat, net als voor offshore installaties, een veiligheidszone van 500 meter zal worden aangehouden rond het windpark. Als mitigerende maatregel kan naast de voorgeschreven 500 meter nog extra afstand tot scheepvaartrouten genomen worden om ongevallen te voorkomen.

Windturbines en offshore installaties kenmerken zich beide door een fysieke constructie boven het wateroppervlak. Windturbines kunnen daarom in die zin worden opgevat als een specifiek soort offshore installatie. Specifieke regelgeving met betrekking tot de toepassing van windenergie op zee ontbreekt echter.

Gebruik maken van AIS

Sinds 1 januari 2005 zijn alle schepen boven 300 GT ton verplicht te varen met AIS. De verwachting is dat AIS, vooral wanneer het wordt geïntegreerd in de navigatiehulpmiddelen op de scheepsbrug, de veiligheid op zee zal bevorderen.

De verwachting is dat daardoor de kans dat een schip tegen een windturbine aanvaart (rammen) zal afnemen. De verwachting is dat de reductie 20 procent zal zijn. Middels AIS zien schepen het windpark als zodanig op hun radar en zal de kans dat een schip een turbine ramt, afnemen. Deze reductie volgt uit het SAFESHIP-project en de harmonisatie van de aannamen ten behoeve van veiligheidsstudies voor windparken in Duitsland.

Door AIS zal de kans op een aandrijving niet veranderen. Een heel kleine (eerder theoretische) reductie wordt verwacht doordat een te hulp geroepen sleepboot de positie van de drifter beter kent en ook doordat men met de AIS-data sneller in staat is de dichtstbijzijnde sleepboot naar de drifter te sturen.

Positie en inzet van De Waker

Een aandrijving van een schip op drift kan op drie manieren worden voorkomen. Het schip kan voor anker gaan, de storing van het drijven kan worden verholpen of de drifter wordt vroegtijdig opgevangen door een sleepboot. De Waker is een sleepboot van de overheid die naar een drifter wordt gestuurd zodra een melding bij de Kustwacht binnenkomt.

In Koldenhof & Van der Tak [2008] wordt uitgerekend wat het effect is van de inzet van De Waker. De sleepboot reduceert het aantal aandrijvingen met ruim 58 procent. Dit kan oplopen tot 70 procent voor een windpark dat zich vlakbij de positie van De Waker bevindt.

Radar en telecommunicatie

Uit de resultaten van het offshore windpark North Hoyle in de UK en zoals in de effectvergelijking in het MER naar voren is gekomen, zijn effecten op telecommunicatie minimaal.

Tevens is naar voren gekomen dat de radarzichtbeperkingen zeer beperkt zijn, daar het windpark zich ten eerste ver uit de kust bevindt (en dus ver van havens, aanloopgebieden en -routen inclusief VTS-gebieden). Ten tweede is de radarhinder erg beperkt, omdat het park ruim is opgezet (turbines staan vrij ver uit elkaar).

Het windpark kan een effect hebben op scheepsradar. Door de aanwezigheid van windturbines binnen het bereik van een radarsysteem zal achter de windturbines een radarschaduw ontstaan. Hierdoor wordt het radarbereik in desbetreffende richting beperkt. Alle windturbines zullen langs de buitenomtrek van het windpark worden voorzien van een radarreflector op het werkbordes (conform IALA-richtlijn), zodat het windpark goed zichtbaar is.

Het plaatsen van steunradars

Door het plaatsen van één of meerdere steunradars is de schaduwwerking die optreedt door het windpark vrij gemakkelijk op te lossen.

Het koppelen van verschillende radarsystemen

De Nederlandse Kustwacht onderzoekt of de sensoren van de verschillende radarsystemen langs de Nederlandse kust gekoppeld kunnen worden. Technisch is dit goed uitvoerbaar. Door HITT wordt een dergelijke koppeling ook gezien als een aanzienlijk technische verbetering. Op deze wijze kan met behulp van zogenaamde "multi-sensor fusion" het multipath effect worden gemitigeerd.

Wanneer bij realisatie van een offshore windpark één of meer steunradars bij het windpark worden geplaatst om schaduwwerking op te heffen, kunnen deze radars door middel van koppeling met andere radarsystemen ook worden ingezet om het multipath effect op te heffen.

Afstand vergroten tussen schip en turbine

Om dubbele schijndoelen te onderdrukken is de meest voor de hand liggende oplossing een vergroting van de afstand tussen schip en windturbine. "Bij een minimale afstand van 1.400 meter is dit het geval. Indien schepen op grotere afstand blijven zal het ontvangen vermogen als gevolg van het optreden van een dubbel schijndoel lager zijn dan dat als gevolg van een gewoon schijndoel" [TNO-FEL, 1999]. Daardoor is de gewone zijlusonderdrukking voldoende om de dubbele schijndoelen te onderdrukken.

Instellen van software van scheepsradar

Softwarematig kan schaduwwerking ook worden aangepakt. De gevoeligheid van de scheepsradars kan lager worden gezet, waardoor dubbele schijndoelen worden verminderd. Een gevolg hiervan is dat kleinere schepen niet of minder goed waar te nemen zijn, wat nadelig is bij bijvoorbeeld SAR operaties.

Conclusie

De belangrijkste mitigerende maatregelen om de effecten te beperken zijn samengevat in de tabel op de volgende pagina.

Tabel 5.19 Overzicht mitigerende maatregelen

Aspect	Criterium	Mitigerende maatregel
Vogels	Botsingsrisico's	Detectiekans vergroten door zicht (kleur en verlichting) en hoorbaarheid (bijvoorbeeld ultrasoon geluid)
		Turbines tijdelijk uitzetten in extreme situaties
	Barrièrewerking	Oriëntatie en opstellingsvorm van het park afstemmen op lokale vliegrouten
		Afstemmen tijdstip aanlegwerkzaamheden op broedseizoen en seizoenstrek
Onderwaterleven	Hard substraat	Turbines tijdelijk uitzetten in extreme situaties
	Overig	Substraatoppervlak aanpassen
Geluidsproductie	Geluid en trillingen	Instellen van refugium
		Bellengordijn rond plaats van heien
		Akoestische afschrikmiddelen voor het weren van zeezoogdieren tijdens aanleg (pingers)
		Intrillen in plaats van inslaan
		Zachte start met laag vermogen
		Geluidarme hei-installatie gebruiken
Geomorfologie	Kijk en luister naar aanwezigheid van zeezoogdieren, geen heiwerkzaamheden bij aanwezigheid	
	Vaker (ondieper) trenchen in plaats van (dieper) baggeren	
Veiligheid scheepvaart en vliegverkeer	Risico op aandrijvingen en aanvaringen	Turbines stilzetten bij Search And Rescue (SAR) operaties
		Instellen van een extra veiligheidszone
		Oriëntatie en vorm windpark aanpassen
		Verzorgen van een adequate berichtgeving over de locatie van het windpark
		Extra markeringen rond het windpark aanbrengen
		Gebruik maken van Automatic Identification System
		Positie en inzet sleepboot De Waker of andere sleepboot
Overige gebruiksfuncties	Radar	Plaatsen van één of meerdere steunradars
		Koppelen van verschillende radarsystemen
		Instellen van software van scheepsradar

Zoals aangetoond in de effectbeschrijvingen van het MER, zijn er mogelijk negatieve effecten. Een nadere beoordeling op significante effecten op vogels en onderwaterleven vindt plaats in de passende beoordeling. De significantie van de effecten zal na monitoring verder duidelijk worden, echter op basis van huidige voorhanden zijnde studies zijn er geen significante effecten aangetoond. De effecten die, zij het in beperkte mate, optreden, kunnen met bovengenoemde mitigerende maatregelen naar verwachting verminderd worden.

Door toepassing van bovengenoemde preventieve en mitigerende maatregelen kunnen de negatieve effecten van het windpark verminderd worden.

Het stilzetten van de windturbines tijdens perioden met hoge (trek)vogel dichtheden en extreme omstandigheden zal de kans op aanvaringsslachtoffers sterk verminderen.

Nog niet duidelijk is op welke wijze bepaald kan worden of grote dichtheden trekvogels de locatie op enig moment passeren. Omdat niet bekend is of en zo ja, in welke aantallen en wanneer grote aantallen trekvogels het windpark passeren, is het effect van de mitigerende maatregelen op basis van de huidige informatie niet reëel te kwantificeren.

Hoewel de effectiviteit van deze maatregelen en eventuele negatieve bijwerkingen nog onvoldoende bekend zijn, is de verwachting dat de toepassing van bellengordijnen en akoestische afschrikmiddelen de negatieve effecten op het onderwaterleven (met name zeezoogdieren) tijdens de aanleg zal 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 op een andere, meer zuidelijk gelegen locatie.

De negatieve effecten op radar kunnen geheel voorkomen worden door het toepassen van de mitigerende maatregelen. Daarbij is echter de medewerking van derden vereist. De Kustwacht zal medewerking moeten verlenen aan het gebruik van steunradar(s) en/of het toepassen van multi-sensor fusion.

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

5.4.2 Compenserende maatregelen

De Richtlijnen van Rijkswaterstaat Directie Noordzee stellen dat indien mitigerende maatregelen niet volstaan om significante effecten weg te nemen, resterende effecten gecompenseerd dienen te worden. Compensatie betreft dan het vergoeden van schade aan natuur en landschap die is ontstaan door een ingreep. Dit kan zowel financieel als fysiek door het treffen van positieve maatregelen voor natuur en landschap in het gebied rond die ingreep of elders.

Het windpark bevindt zich zoals eerder in dit MER aangegeven niet in een Vogel- en Habitatrichtlijngebied of een gebied met bijzondere ecologische waarden. Gezien beschikbare kennis m.b.t. 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 bruinvissen en zeehonden zijn er naar verwachting voldoende uitwijkmogelijkheden. Echter, op basis van kennisleemten kunnen (significante) effecten op vogels, vissen, vislarven en zeezoogdieren niet worden uitgesloten.

Op basis van het voorgaande wordt geconcludeerd, dat er mogelijk sprake is van aantasting van de gunstige staat van instandhouding van de Natura2000-gebieden. Om deze reden wordt een passende beoordeling uitgevoerd. Deze passende beoordeling wordt opgesteld in een gezamenlijke opdracht van alle initiatiefnemers van windenergie op zee en verschijnt naar verwachting in januari 2009. Indien hieruit naar voren komt dat er significante effecten optreden, kan compensatie geëist worden.

5.5 Tabel 4 en tabel 5 uit de Richtlijnen

Aangezien er mogelijk negatieve effecten op kwalificerende habitats of soorten kunnen zijn, is een overzichtstabel opgenomen conform tabel 4 uit de Richtlijnen zoals die zijn vastgesteld door het Bevoegd Gezag. Per relevant Natura2000-gebied zijn hierin de soorten opgenomen waarvoor instandhoudingsdoelen zijn opgesteld (tabel 5.20). Voor de verschillende soorten zijn hierin het aantal exemplaren en een indicatie van de autonome ontwikkeling opgenomen. Een aantal soort(groepen) en de mogelijke effecten van het windpark zijn daarnaast opgenomen in tabel 5.21. De habitats zijn opgenomen in tabel 5.22. In plaats van de referentiesituatie en autonome ontwikkeling zijn voor de habitats de instandhoudingsdoelstellingen opgenomen. In de locatiespecifieke passende beoordeling wordt nader ingegaan op de significantie van de effecten die in deze tabellen genoemd worden.

Na tabel 4 uit de Richtlijnen staan de samenvattende tabellen voor de vergelijking van de alternatieven in absolute getallen, per eenheid van energie en per oppervlakte (Tabel 5 uit de Richtlijnen).

Tabel 5.20 Overzichtstabel gebiedsbescherming: toetsing soorten met een bijzonder beschermingsniveau

Soorten/habitats per Natura2000-gebied	Referentiesituatie	Autonome ontwikkeling
Zwanenwater & Pettemerduinen		
Kleine mantelmeeuw	110 ¹	-- ²
Aalscholver	790 ¹	++ ²
Duinen & Lage Land Texel		
Kleine mantelmeeuw	14.000 ¹	++ ²
Waddenzee		
Kleine mantelmeeuw	19.000 ¹	+ ²
Grijze zeehond	Circa 1.800 ⁵	+
Gewone zeehond	Circa 3.400 ⁴	+
Duinen Vlieland		
Kleine mantelmeeuw	2.500 ¹	++ ²
Noordzeekustzone		
Bruinvis	350.000 (Noordzeepopulatie)	+
Grijze zeehond	Circa 1.800 ⁵	+
Gewone zeehond	Circa 3.400 ⁶	+
Voordelta		
Gewone zeehond	151 ³	0/-
Grijze zeehond	199 ³	0/-
Oosterschelde		
Gewone zeehond	151 ³	0/-
Westerschelde & Saeftinghe		
Gewone zeehond	151 ³	0/-
Krammer - Volkerak		
Kleine mantelmeeuw	810 ¹	++ ²
Veerse Meer		
Kleine mantelmeeuw	590 ¹	- ²
Bempton Cliffs (Verenigd Koninkrijk)		
Jan van gent	2.552 ⁷	?
Helgoland (Duitsland)		
Jan van gent	222	?

¹ Gemiddeld aantal broedparen per jaar tussen 1999-2003 [SOVON & CBS, 2005]² Trend vanaf 1994 [SOVON & CBS, 2005]³ Aantal in 2005 in Voordelta, Grevelingenmeer, Veerse Meer, Oosterschelde en Westerschelde samen [Strucker et al., 2007]⁴ Uit: TSEG, 2005, in: Strucker et al. 2007⁵ Uit: Reijnders, 2006⁶ Voor de Noordzeekustzone zijn dezelfde getallen aangehouden als voor de Waddenzee⁷ Tellingen Seabird 1998-2002, www.jncc.gov.uk

Tabel 5.21 *Natura2000-gebieden met risico op negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen door de externe werking van de voorgenomen ingreep*

Natura2000-gebied	Soort(groep)	Mogelijke effecten
Lauwersmeer	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Duinen Terschelling	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Duinen Vlieland	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Duinen Texel	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
IJsselmeer	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Zwanenwater & Pettemerduinen	Kleine mantelmeeuw, aalscholver	Aanvaringsrisico windturbines tijdens foerageren, afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Voornes Duin	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Duinen Goeree & Kwade Hoek	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Haringvliet	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Grevelingen	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Krammer - Volkerak	Kleine mantelmeeuw Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Hollands Diep	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Veerse Meer	Kleine mantelmeeuw Visetende zeevogels	Aanvaringsrisico windturbines tijdens foerageren, afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Noordzeekustzone	Bruinvis Grijze zeehond Gewone zeehond Vislarven Visetende zeevogels	Risico op verstoring, verwonding of overlijden (vislarven) tijdens heiwerkzaamheden, afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Waddenzee	Grijze zeehond Gewone zeehond Vislarven Visetende zeevogels	Risico op verstoring, verwonding of overlijden (vislarven) tijdens heiwerkzaamheden, afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Voordelta	Grijze zeehond Gewone zeehond Visetende zeevogels	Risico op verstoring en/of verwonding tijdens heiwerkzaamheden, afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Oosterschelde	Gewone zeehond Visetende zeevogels	Risico op verstoring en/of verwonding tijdens heiwerkzaamheden, afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Zoommeer	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Markiezaat	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Zwin & Kievittepolder	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Westerschelde & Saeftinghe	Gewone zeehond Visetende zeevogels	Risico op verstoring en/of verwonding tijdens heiwerkzaamheden, afname voedselaanbod door vislarvensterfte

Tabel 5.22 Overzichtstabel gebiedsbescherming: habitats met een bijzonder beschermingsniveau

Habitats per Natura2000-gebied	Instandhoudingsdoelstelling
Waddenzee	
H1110 - Permanent overstroomde zandbanken	Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit permanent overstroomde zandbanken, <i>getijdengebied</i> (subtype A)
H1140 - Slik- en zandplaten	Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit slik- en zandplaten, <i>getijdengebied</i> (subtype A)
H1310 - zilte pionierbegroeiingen	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1320 - Slijkgrasvelden	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1330 - Schorren en zilte graslanden	Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit schorren en zilte graslanden, <i>buitendijks</i> (subtype A). Behoud oppervlakte en kwaliteit schorren en zilte graslanden, <i>binnendijks</i> (subtype B). Achteruitgang in oppervlakte van habitatype schorren en zilte graslanden, <i>binnendijks</i> (subtype B) ten gunste van habitatype schorren en zilte graslanden, <i>buitendijks</i> (subtype A) is toegestaan.
Noordzeekustzone	
H1110 - Permanent overstroomde zandbanken	Behoud oppervlakte en kwaliteit permanent overstroomde zandbanken, <i>Noordzeekustzone</i> (subtype B)
H1140 - Slik- en zandplaten	Behoud oppervlakte en kwaliteit slik- en zandplaten, <i>Noordzeekustzone</i> (subtype B)
H1310 - Zilte pionierbegroeiingen	Behoud verspreiding, oppervlakte en kwaliteit
H1330 - Schorren en zilte graslanden	Behoud verspreiding, oppervlakte en kwaliteit schorren en zilte graslanden, <i>buitendijks</i> (subtype A)
Voordelta	
H1110 - Permanent overstroomde zandbanken	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1140 - Slik- en zandplaten	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1310 - zilte pionierbegroeiingen	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1320 - Slijkgrasvelden	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1330 - Schorren en zilte graslanden	Behoud oppervlakte en kwaliteit van schorren en zilte graslanden, <i>buitendijks</i> (subtype A)
Oosterschelde	
H1160 - Grote baaien	Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit
H1310 - Zilte pionierbegroeiingen	Uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit zilte pionierbegroeiingen, <i>zeekraal</i> (subtype A)
H1320 - Slijkgrasvelden	Behoud oppervlakte
H1330 - Schorren en zilte graslanden	Behoud oppervlakte en kwaliteit schorren en zilte graslanden, <i>buitendijks</i> (subtype A) en uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit schorren en zilte graslanden, <i>binnendijks</i> (subtype B)
Westerschelde & Saeftinghe	
H1110 - Permanent overstroomde zandbanken	Behoud oppervlakte en kwaliteit permanent overstroomde zandbanken, <i>Noordzeekustzone</i> (subtype B)
H1130 – Estuaria	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit

H1310 - Zilte pionierbegroeiingen	Uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit zilte pionierbegroeiingen, <i>zeekraal</i> (subtype A) en behoud van oppervlakte en kwaliteit zilte pionierbegroeiingen, <i>zeevetmuur</i> (subtype B)
H1320 - Slijkgrasvelden	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1330 - Schorren en zilte graslanden	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit schorren en zilte graslanden, <i>buitendijks</i> (subtype A) en behoud oppervlakte en kwaliteit schorren en zilte graslanden, <i>binnendijks</i> (subtype B)

Vervolg tabel 5.23

[illegible]

Tabel 5.24 Samenvattende MER-tabel, per oppervlakte eenheid (km² ingenomen door windpark, exclusief veiligheidszone)

VOGELS		3 MW basis variant								3 MW compacte variant								4,5 MW basis variant								4,5 MW compacte variant							
Fase	Referentie situatie (huidige situatie + autonome ontwikkeling)	Effect basisvariant 3 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken-geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken-versnipperd		Effect compacte variant 3 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken-geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken-versnipperd		Effect basisvariant 4,5 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken-geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken-versnipperd		Effect compacte variant 4,5 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken-geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken-versnipperd	
		Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent
Aanleg	Populatie																																
Alkachtigen	1.900.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Jan van Gent	900.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Ganzen en zwanen	1.009.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote Stern	160.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Steltlopers	29.751.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Landvogels	989.500.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Noordse stormvogel	2.800.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Drieteenmeeuw	8.400.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Zilvermeeuw	2.200.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Kleine mantelmeeuw	900.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote mantelmeeuw	470.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Stormmeeuw	1.800.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Jagers	35.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Gebruik																																	
Alkachtigen	1.900.000		1,76		0		1,68		1,51		3,09		0		1,94		1,77		1,23		0		1,35		1,22		2,03		0		1,51		1,38
Jan van Gent	900.000		3,96		-		3,17		2,82		6,96		-		3,77		3,41		2,77		-		2,43		2,16		4,57		-		2,80		2,52
Ganzen en zwanen	1.009.000		0,01		0		0,10		0,10		0,01		0		0,10		0,10		0,00		0		0,10		0,10		0,01		0		0,10		0,10
Grote Stern	160.000		0,05		0		0,21		0,20		0,09		0		0,22		0,21		0,03		0		0,20		0,19		0,06		0		0,20		0,20
Steltlopers	29.751.000		0,03		0		0,06		0,06		0,05		0		0,07		0,06		0,02		0		0,06		0,05		0,03		0		0,06		0,06
Landvogels	989.500.000		3,14		0		6,68		6,29		5,51		0		7,16		6,76		2,20		0		6,09		5,77		3,62		0		6,38		6,05
Noordse stormvogel	2.800.000		1,65		0		1,23		1,09		2,90		0		1,49		1,33		1,15		0		0,93		0,82		1,90		0		1,08		0,96
Drieteenmeeuw	8.400.000		45,29		0		36,35		32,34		79,49		0		43,27		39,08		31,67		0		27,94		24,86		52,22		0		32,10		28,91
Zilvermeeuw	2.200.000		0,40		0		1,67		1,60		0,70		0		1,73		1,66		0,28		0		1,59		1,53		0,46		0		1,63		1,57
Kleine mantelmeeuw	900.000		7,43		-		8,94		8,20		13,04		-		10,07		9,31		5,19		-		7,56		6,98		8,57		-		8,24		7,64
Grote mantelmeeuw	470.000		0,54		0		1,15		1,08		0,96		0		1,23		1,16		0,38		0		1,05		0,99		0,63		0		1,10		1,04
Stormmeeuw	1.800.000		0,68		0		2,05		1,95		1,19		0		2,15		2,05		0,47		0		1,92		1,84		0,78		0		1,98		1,90
Jagers	35.000		0,01		0		0,02		0,02		0,01		0		0,03		0,02		0,01		0		0,02		0,02		0,01		0		0,02		0,02
Afbraak																																	
Alkachtigen	1.900.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Jan van Gent	900.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Ganzen en zwanen	1.009.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote Stern	160.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Steltlopers	29.751.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Landvogels	989.500.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Noordse stormvogel	2.800.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Drieteenmeeuw	8.400.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Zilvermeeuw	2.200.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Kleine mantelmeeuw	900.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote mantelmeeuw	470.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Stormmeeuw	1.800.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Jagers	35.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	

Vervolg tabel 5.24

[illegible]

Tabel 5.25 Samenvattende MER-tabel, per eenheid opgewekte energie (kWh/jaar)

VOGELS			3 MW basis variant						3 MW compacte variant						4,5 MW basis variant						4,5 MW compacte variant												
Fase	Referentie situatie (huidige situatie + autonome ontwikkeling)	Effect basisvariant 3 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken-geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken-versnipperd		Effect compacte variant 3 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken-geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken-versnipperd		Effect basisvariant 4,5 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken-geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken-versnipperd		Effect compacte variant 4,5 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken-geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken-versnipperd	
		Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent
Aanleg	Populatie																																
Alkachtigen	1.900.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Jan van Gent	900.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Ganzen en zwanen	1.009.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote Stern	160.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Steltlopers	29.751.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Landvogels	989.500.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Noordse stormvogel	2.800.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Drieteenmeeuw	8.400.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Zilvermeeuw	2.200.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Kleine mantelmeeuw	900.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote mantelmeeuw	470.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Stormmeeuw	1.800.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Jagers	35.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Gebruik																																	
Alkachtigen	1.900.000		6,E-08		0		6,E-08		6,E-08		0		6,E-08		6,E-08		4,E-08		0		5,E-08		5,E-08		4,E-08		0		5,E-08		5,E-08		5,E-08
Jan van Gent	900.000		1,E-07		-		1,E-07		1,E-07		-		1,E-07		1,E-07		9,E-08		-		9,E-08		9,E-08		1,E-07		-		9,E-08		9,E-08		9,E-08
Ganzen en zwanen	1.009.000		2,E-10		0		4,E-09		4,E-09		3,E-10		3,E-09		3,E-09		2,E-10		0		4,E-09		4,E-09		2,E-10		0		3,E-09		3,E-09		3,E-09
Grote Stern	160.000		2,E-09		0		7,E-09		8,E-09		2,E-09		0		7,E-09		7,E-09		0		7,E-09		8,E-09		1,E-09		0		6,E-09		7,E-09		7,E-09
Steltlopers	29.751.000		9,E-10		0		2,E-09		2,E-09		1,E-09		0		2,E-09		2,E-09		0		2,E-09		2,E-09		7,E-10		0		2,E-09		2,E-09		2,E-09
Landvogels	989.500.000		1,E-07		0		2,E-07		2,E-07		1,E-07		0		2,E-07		2,E-07		0		2,E-07		2,E-07		8,E-08		0		2,E-07		2,E-07		2,E-07
Noordse stormvogel	2.800.000		5,E-08		0		4,E-08		4,E-08		6,E-08		0		4,E-08		4,E-08		0		3,E-08		3,E-08		4,E-08		0		3,E-08		3,E-08		3,E-08
Drieteenmeeuw	8.400.000		1,E-06		0		1,E-06		1,E-06		2,E-06		-		1,E-06		1,E-06		0		1,E-06		1,E-06		1,E-06		0		1,E-06		1,E-06		1,E-06
Zilvermeeuw	2.200.000		1,E-08		0		6,E-08		6,E-08		1,E-08		0		5,E-08		6,E-08		0		6,E-08		6,E-08		1,E-08		0		5,E-08		5,E-08		5,E-08
Kleine mantelmeeuw	900.000		2,E-07		-		3,E-07		3,E-07		3,E-07		-		3,E-07		3,E-07		-		3,E-07		3,E-07		2,E-07		-		3,E-07		3,E-07		3,E-07
Grote mantelmeeuw	470.000		2,E-08		0		4,E-08		4,E-08		2,E-08		0		4,E-08		4,E-08		0		4,E-08		4,E-08		1,E-08		0		3,E-08		4,E-08		4,E-08
Stormmeeuw	1.800.000		2,E-08		0		7,E-08		8,E-08		2,E-08		0		7,E-08		7,E-08		0		7,E-08		7,E-08		2,E-08		0		6,E-08		7,E-08		7,E-08
Jagers	35.000		3,E-10		0		9,E-10		9,E-10		3,E-10		0		8,E-10		8,E-10		0		8,E-10		9,E-10		2,E-10		0		8,E-10		8,E-10		8,E-10
Afbraak																																	
Alkachtigen	1.900.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Jan van Gent	900.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Ganzen en zwanen	1.009.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote Stern	160.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Steltlopers	29.751.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Landvogels	989.500.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Noordse stormvogel	2.800.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Drieteenmeeuw	8.400.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Zilvermeeuw	2.200.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Kleine mantelmeeuw	900.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote mantelmeeuw	470.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Stormmeeuw	1.800.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Jagers	35.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	

Vervolg tabel 5.25

ZEEZOOGDIEREN		3 MW basis variant								3 MW compacte variant								4,5 MW basis variant								4,5 MW compacte variant									
Fase	Referentie situatie (huidige situatie + autonome ontwikkeling)	Effect basisvariant 3 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken-geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken-versnipperd		Effect compacte variant 3 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken-geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken-versnipperd		Effect basisvariant 4,5 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken-geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken-versnipperd		Effect compacte variant 4,5 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken-geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken-versnipperd			
		Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent		
Aanleg	Populatie																																		
Bruinvis	350.000	-		-	-/-		-/-			-		-		-/-		-/-			0/-		0/-		-/-		-/-			0/-		0/-		-/-		-/-	
Witsnuitdolfijn	7.500	-		-	-/-		-/-			-		-		-/-		-/-			0/-		0/-		-/-		-/-			0/-		0/-		-/-		-/-	
Gewone zeehond	3.500	-		-	-/-		-/-			-		-		-/-		-/-			0/-		0/-		-/-		-/-			0/-		0/-		-/-		-/-	
Grijze zeehond	1.500	-		-	-/-		-/-			-		-		-/-		-/-			0/-		0/-		-/-		-/-			0/-		0/-		-/-		-/-	
Gebruik																																			
Bruinvis	350.000		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-			0/-		0/-		0/-		0/-			0/-		0/-		0/-		0/-
Witsnuitdolfijn	7.500		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-			0/-		0/-		0/-		0/-			0/-		0/-		0/-		0/-
Gewone zeehond	3.500		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-			0/-		0/-		0/-		0/-			0/-		0/-		0/-		0/-
Grijze zeehond	1.500		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-			0/-		0/-		0/-		0/-			0/-		0/-		0/-		0/-
Afbraak																																			
Bruinvis	350.000	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-			0/-		0/-		0/-		0/-			0/-		0/-		0/-		0/-	
Witsnuitdolfijn	7.500	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-			0/-		0/-		0/-		0/-			0/-		0/-		0/-		0/-	
Gewone zeehond	3.500	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-			0/-		0/-		0/-		0/-			0/-		0/-		0/-		0/-	
Grijze zeehond	1.500	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-			0/-		0/-		0/-		0/-			0/-		0/-		0/-		0/-	

16 SAMENVATTING EFFECTEN EN TOETSING AAN NATUURWETGEVING

16.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de effecten op vogels en onderwaterleven, zoals beschreven in de hoofdstukken 7, 10 en 15, getoetst aan het beleid en de wet- en regelgeving voor natuur. Ook wordt een samenvatting van overige effecten gegeven.

De bescherming van natuurlijke en landschappelijke waarden is vastgelegd in het volgende beleid, wet- en regelgeving:

Nationaal

- Natuurbeschermingswet 1998
- Flora- en faunawet
- Nota Ruimte
- Integraal Beheersplan Noordzee 2015

Internationaal

- Vogel- en Habitatrichtlijn
- OSPAR-verdrag 1992

In de volgende paragrafen worden de verschillende toetsingskaders toegelicht en wordt de toetsing van de effecten uitgevoerd aan de hand van de geldende toetsingscriteria.

De gebiedsbescherming van de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) is inmiddels geïmplementeerd in de Natuurbeschermingswet 1998 (NB-wet), die op 1 oktober 2005 van kracht is geworden. De werkingssfeer van de Natuurbeschermingswet is beperkt tot de 12-mijlszone. Wel dient rekening te worden gehouden met de externe werking op VHR-gebieden. Ook wordt uitbreiding van de werkingssfeer van de NB-wet tot het gehele NCP op korte termijn verwacht. Daarom wordt de bescherming op grond van de VHR en de Natuurbeschermingswet gezamenlijk behandeld.

Natura2000-gebieden vallen onder de Natuurbeschermingswet en in het kader hiervan wordt gekeken naar de instandhoudingsdoelstellingen die voor een aantal soorten gelden.

De soortenbescherming van de Vogel- en Habitatrichtlijn is geïmplementeerd in de Flora- en faunawet. Deze wet is niet van toepassing buiten de 12-mijlszone. Daarom is op het NCP buiten de 12-mijlszone de directe werking van de soortenbescherming van de Vogel- en Habitatrichtlijn van kracht, welke geïmplementeerd is in de Natuurbeschermingswet. Toetsing van soorten vindt dan ook plaats in het kader van de Natuurbeschermingswet.

De Flora- en Faunawet is echter wel van toepassing op het land en binnen de 12-mijlszone en geldt dus voor de laatste kilometers van het kabeltraject op zee en het traject op land.

De Nota Ruimte bevat het nationale ruimtelijk beleid. In de Nota zijn gebieden met bijzondere natuurwaarden aangewezen. Naast het beleid voor beschermingsgebieden conform de VHR bevat de Nota aanvullend beleid voor gebieden, die deel uitmaken van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). De werkingssfeer van de Nota Ruimte strekt zich uit tot het hele NCP. Het Integraal Beheersplan Noordzee 2015 (IBN 2015) is een gebiedsspecifieke uitwerking van de Nota Ruimte voor de Noordzee. Deze beleidsmatige beschermingskaders worden dan ook gezamenlijk behandeld.

Het OSPAR-verdrag richt zich specifiek op de bescherming van het Noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan. Het verdrag vormt een aanvulling op de Vogel- en Habitatrichtlijn, die nog niet voorzag in speciale beschermingsgebieden op zee.

16.2 Gebiedsbescherming Vogel- en Habitatrichtlijn en Natuurbeschermingswet

16.2.1 Inleiding

De Natuurbeschermingswet 1998 (NB-wet) bevat het wettelijk beschermingskader voor de aangewezen en aangemelde Vogel- en Habitatrichtlijngebieden (Speciale beschermingsgebieden of Natura2000-gebieden) en de in nationaal kader aangewezen Beschermde en Staatsnatuurmonumenten. Voor deze gebieden zijn specifieke instandhoudingdoelen opgesteld, die worden vastgelegd in aanwijzingsbesluiten. Afronding hiervan wordt eind 2008 voorzien. Tot die tijd vormen de aanwijzingsbesluiten van de Vogelrichtlijngebieden en de Beschermde- of Staatsnatuurmonumenten, en het gebiedendocument voor de aangemelde Habitatrichtlijngebieden de formele toetsingskaders. In het kader van afspraken in het OSPAR-verdrag bestaat het voornemen drie nieuwe beschermingsgebieden buiten de 12-mijlszone aan te wijzen. Vooruitlopend op de aanwijzing vallen deze gebieden onder de bescherming van de VHR/NB-wet.

16.2.2 Werkingssfeer

Het beschermingskader is van toepassing op duidelijk begrensde gebieden en op de natuurwaarden, op grond waarvan deze gebieden zijn, c.q. worden aangewezen of aangemeld.

De huidige beschermingsgebieden, die van belang zijn voor het plangebied zijn weergegeven in tabel 16.1 en figuur 16.1. In de laatste kolom van tabel 16.1 staat welk nummer in figuur 16.1 naar dit gebied verwijst.

Tabel 16.1 *Overzicht van de Natura2000-gebieden die van belang zijn voor het plangebied*

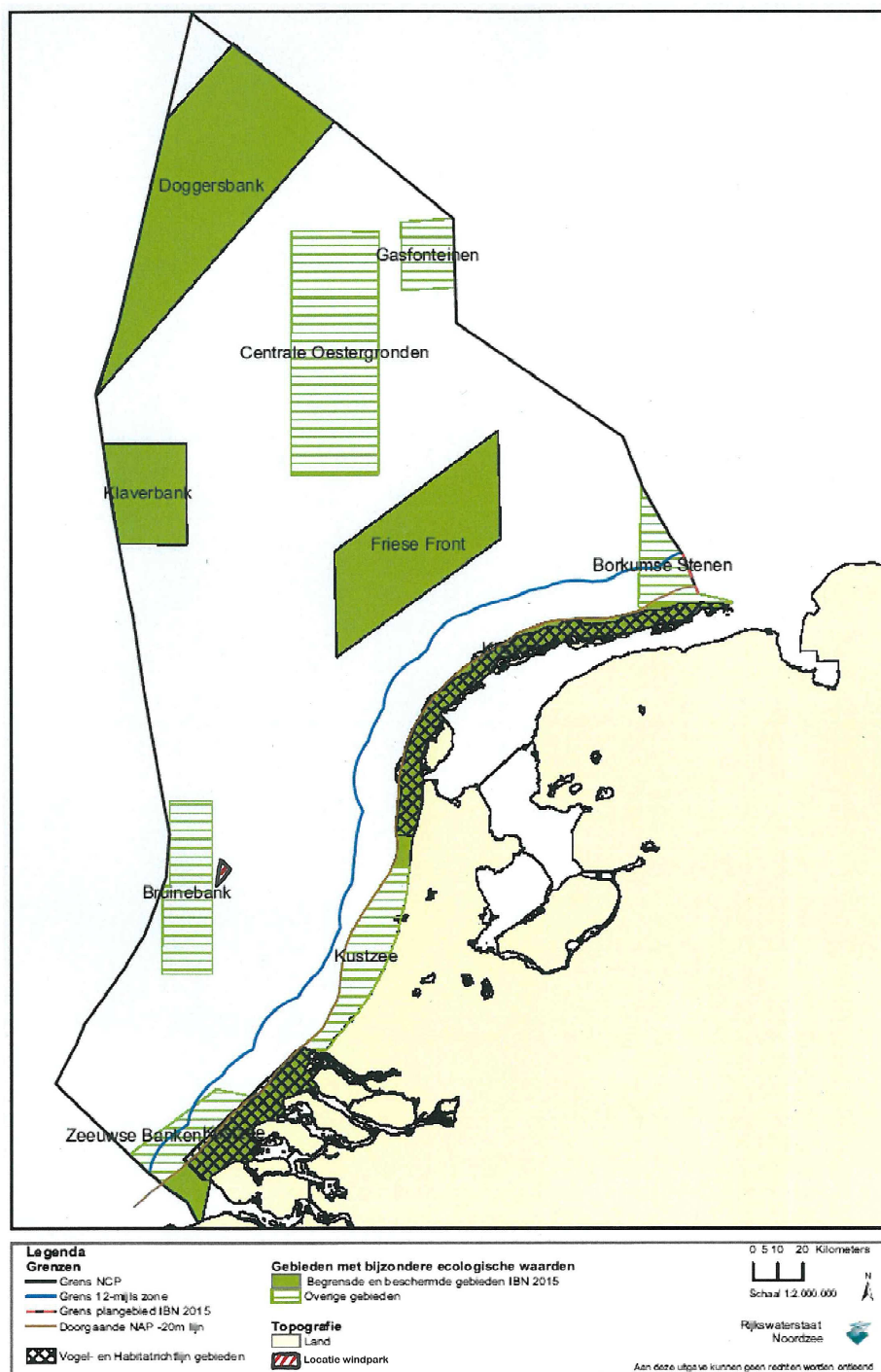
Natura2000-gebied	Vogelrichtlijn	Habitatrichtlijn	Beschermde/Staatsnatuurmonument	Locatie in figuur 16.1
Waddenzee	X	X	X	1
Duinen & Lage Land Texel	X	X	X	2
Duinen Vlieland	X	X		3
Noordzeekustzone	X	X	X	7
Zwanenwater & Pettemerduinen	X	X		85
Voordelta	X	X		113
Krammer-Volkerak	X	X	X	114
Oosterschelde	X	X	X	118
Veerse Meer	X			119
Westerschelde & Saftinghe	X	X	X	122

Figuur 16.1 De locaties van de Natura2000-gebieden die van belang zijn voor het plangebied (bron: www.sovon.nl)



De overheid is voornemens om buiten de 12-mijlszone de Natura2000-gebieden uit te breiden met de gebieden Doggersbank, Klaverbank en het Friese Front (zie figuur 16.2). Daarnaast wordt binnen de 12-mijlszone uitbreiding van de Noordzeekustzone voorgenomen zuidwaarts tot aan Bergen en zeewaarts tot aan de 20 m dieptelijn (IBN 2015).

Figuur 16.2 Bestaande en mogelijk in de toekomst aan te wijzen beschermingsgebieden



Tabel 16.2 Overzicht van beschermde soorten en habitats op het NCP (Exclusief vogels. Alle vogels zijn beschermd op grond van de Vogelrichtlijn)

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	OSPAR	VR-G	HR-G	HR-S
Schelpdieren					
Noordkromp	Artica islandica	(2)			
Purperslak	Nucella lapillus	(1)			
Vissen					
Fint	Alosa fallax			1	
Gevlekte Rog	Raja montagui	2			
Gobius couchi	Gobius couchi	X			
Kortsnuitzeepaardje	Hippocampus guttulatus	X			
Houting	Coregonus lavaretus oxyrinchus	(1)		1	X
Kabeljauw	Gadus morhua	(1),(2)			
Reuzenhaai	Cetorhinus maximus	X			
Rivierprik	Lampetra flaiatilis	(1)		1	
Steur	Acipenser sturio	(1)		(1)	X
Vleet	Dipturus batis	X			
Zalm	Salmo salar	(1)		X	
Langsnuitzeepaardje	Hippocampus hippocampus	X			
Zeeprik	Petromyzon marinus	1		1	
Elft	Alosa alosa	1		1	
Zoogdieren					
Bruinvis	Phocoena phocoena			1	X
Dwergvinvis	Baleanoptera acutorostrata				X
Gewone dolfin	Delphinus delphis				X
Gewone zeehond	Phoca vitulina			1	
Griend	Globicephala melas				X
Grijze dolfin	Grampus griseus				X
Grijze zeehond	Halichoerus grypus			1	
Witflankdolfijn	Lagenorhynchus acutus				X
Witsnuitdolfijn	Lagenorhynchus albirostris				X
Vogels					
Dougalls stern	Sterna dougallii	X	X		
Dwergstern	Sterna albifrons		1		
Grauwe franjepoot	Phalaropus lobatus		X		
Grote mantelmeeuw	Larus marinus	(2)			
Grote stern	Sterna sandvicensis		1		
IJsduiker	Gavia immer		X		
Kuifduiker	Podiceps auritus		1		
Noordse stern	Sterna paradisaea		1		
Parelduiker	Gavia arctica		1		
Roodkeelduiker	Gavia stellata		1		
Stormvogeltje	Hydrobates pelagicus		X		
Visdief	Sterna hirundo		1		
Zwarte stern	Chilodnias niger		X		
Zwartkopmeeuw	Larus melanocephalus		X		

Habitats					
Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten		1		1	
Estuarium				1	
Oesterbank		(2)			
Permanent met zeewater van geringe diepte overstroemde zandbanken				(2) (1)	
Riffen					
Zeegras		1			
Zeepennen en gravende megafauna		(2)			

VR-G Soorten, waarvoor gebieden zijn of moeten worden aangewezen (bijlage I-soorten)

HR-G Habitats of soorten, waarvoor gebieden zijn of moeten worden aangewezen (bijlage II-soorten)

HR-S Soorten, die vallen onder de soortenbescherming van de Habitatrichtlijn (bijlage IV-soorten)

1 Kwalificerende soort voor SBZ's in kustzone

(1) Kwalificerende soort voor nog nader aan te wijzen SBZ in kustzone

(2) Kwalificerende soort voor nog nader aan te wijzen SBZ's op het NCP

X Beschermde soorten waarvoor in of aangrenzend aan het NCP geen specifieke SBZ's zijn aangewezen.

16.2.3 Habitats en soorten

De natuurwaarden, waarop de aanwijzing van de Speciale Beschermingzones betrekking heeft, volgen uit de aanwijzings- en aanmeldingsdocumenten. In het kader van de VHR gaat het om zogeheten kwalificerende habitats of soorten. Voor de nieuw aan te wijzen gebieden zijn nog geen kwalificerende soorten of habitats vastgelegd. Voor de Beschermde of Staatsnatuurmonumenten gelden in het algemeen ruimere doelstellingen met betrekking tot kenmerkende natuurwaarden. In tabel 16.2 zijn de op het NCP voorkomende soorten en habitats weergegeven, die beschermd zijn in het kader van de gebiedsbescherming van de Vogel- en Habitatrichtlijn (VR-G en HR-G).

16.2.4 Het toetsingskader

Met de inwerkingtreding van de Natuurbeschermingswet 1998 zijn de beschermingsformules van de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) wettelijk verankerd. Hieruit vloeit voort de verplichting tot het aanvragen van een vergunning voor die activiteiten als gevolg waarvan negatieve effecten niet kunnen worden uitgesloten.

Het toetsingskader van de Natuurbeschermingswet 1998 kent de volgende procedure varianten:

1. Er is met zekerheid geen kans op negatieve effecten: geen vergunningplicht.
2. Er is een kans op negatieve effecten, maar zeker niet significant: vergunningaanvraag op grond van een verslechterings- en verstoringstoets.
3. Er is een kans op significante negatieve effecten: vergunningaanvraag op grond van een passende beoordeling (alternatieventoets + dwingende redenen van openbaar belang).

De stappen bij deze toetsing zijn:

1. Bestaat er zekerheid dat de natuurlijke kenmerken van het gebied geen significante gevolgen zullen ondervinden?
2. Indien die zekerheid niet bestaat: Zijn er alternatieve oplossingen, waarbij met zekerheid gesteld kan worden dat geen significante gevolgen optreden?
3. Indien er sprake is van significante gevolgen voor de natuurlijke kenmerken en bij het ontbreken van alternatieven voor realisatie van de voorgenomen activiteit: Zijn er dwingende redenen van groot openbaar belang, die het project noodzakelijk maken?

4. Indien het project wordt uitgevoerd: Welke compenserende maatregelen worden getroffen?

Deze toetsing volgens de Natuurbeschermingswet 1998 betreft de significantie van de optredende effecten op de gunstige staat van instandhouding van kwalificerende soorten en habitats. Hierbij moet rekening worden gehouden met eventuele cumulatie als gevolg van de realisatie van andere plannen en projecten.

Onder de gunstige staat van instandhouding wordt conform de Algemene Handreiking Natuurbeschermingswet 1998 (LNV, oktober 2005) verstaan:

De “staat van instandhouding” van een natuurlijke habitat wordt als “gunstig” beschouwd wanneer:

- Het natuurlijke verspreidingsgebied van de habitat en de oppervlakte van die habitat binnen dat gebied stabiel zijn of toenemen.
- De voor het behoud op lange termijn nodige specifieke structuur en functies bestaan en in de afzienbare toekomst vermoedelijk zullen blijven bestaan.
- De staat van instandhouding van de voor die habitat typische soorten gunstig is.

De “staat van instandhouding” van een soort wordt als “gunstig” beschouwd wanneer:

- Uit populatiedynamische gegevens blijkt dat de betrokken soort nog steeds een levensvatbare component is van de natuurlijke habitat waarin hij voorkomt, en dat vermoedelijk op lange termijn zal blijven.
- Het natuurlijke verspreidingsgebied van die soort niet kleiner wordt of binnen afzienbare tijd kleiner lijkt te zullen worden.
- Er een voldoende grote habitat bestaat en waarschijnlijk zal blijven bestaan om de populaties van die soort op lange termijn in stand te houden.

Over het begrip “significantie” is de wetgever minder duidelijk (Habitatrichtlijn artikel 6, lid 3. Beheer van Natura2000-gebieden, EG, 2000). Wat als een “significant” gevolg moet worden aangemerkt, is geen kwestie van willekeur. Ten eerste wordt de term in de richtlijn als een objectief begrip gehanteerd. De significantie mag niet op zodanige wijze worden gekwalificeerd, dat deze op arbitraire wijze kan worden geïnterpreteerd. Ten tweede is een consequente interpretatie van “significant” noodzakelijk om te garanderen, dat “Natura2000” als een coherent netwerk functioneert. Aan het begrip “significant” moet een objectieve inhoud worden gegeven. Tegelijk moet de significantie van effecten worden vastgesteld in het licht van de specifieke bijzonderheden en milieukekenmerken van het beschermde gebied, waarop een plan of project betrekking heeft, waarbij met name rekening moet worden gehouden met de instandhoudingsdoelstellingen voor het gebied.

Het voorgaande impliceert dat aan het begrip significantie door de toetser op projectniveau invulling moet worden gegeven. In dit MER worden de effecten beschreven aan de hand van een expert-judgement op basis van kwantitatieve en kwalitatieve informatie. Voor die effecten die mogelijk significant zijn, wordt een locatiespecifieke passende beoordeling uitgevoerd.

16.2.5 Toetsing van de effecten

De locatie Brown Ridge Oost ligt buiten de aangewezen en toekomstige beschermingszones. Dat betekent dat mogelijke effecten beperkt zijn tot de externe werking.

Aangezien, vooruitlopend op de ontwikkeling van een passend wettelijk kader en instandhoudingsdoelstellingen, voor de Noordzee de VHR van toepassing is verklaard op de gehele EEZ, betekent dit dat in principe alle vogels en zeezoogdieren onder een "vergelijkbaar" beschermingsregime staan. Hierbij is het voornaamste uitgangspunt: er mogen geen significante (negatieve) effecten plaatsvinden door (nieuwe) menselijke activiteiten op het Nederlands Continentaal Plat. Deze benaderingswijze is eveneens gevolgd in Dankers *et al.* [2003] bij het aanwijzen van vogelrichtlijngebieden op het NCP. Voor zeezoogdieren is de zaak vrij eenvoudig: de gewone zeehond en grijze zeehond zijn kwalificerende soorten voor Habitatrichtlijngebied Waddenzee en Voordelta en de gewone zeehond daarnaast ook voor de Oosterschelde en Westerschelde & Saeftinghe. De bruinvis is een kwalificerende soort voor de Noordzeekustzone. Deze soorten genieten dus bescherming vanwege externe werking. De zeehonden, de bruinvis en de witsnuitdolfijn staan op annex 4 van de Habitatrichtlijn en genieten dus strikte bescherming. Hieronder zal worden ingegaan op de toetsing van vogels en zeezoogdieren aan de instandhoudingsdoelstellingen zoals die momenteel vigerend zijn voor o.a. de Voordelta voor de zeezoogdieren, en de hieronder genoemde kustgebieden voor de kleine mantelmeeuw.

Als te beschermen natuurwaarden voor de kustzone worden genoemd: vogels, concentraties van vissen, schelpdierbanken, zeezoogdieren. De hoeveelheden vis en schelpdieren worden in de tabel meegenomen als stapelvoedsel voor vogels en zeezoogdieren. De in de zuidelijke Noordzee aanwezige bodemdieren en vissen (met uitzondering van enkele diadrome soorten) kennen geen bescherming onder de VHR; de noordkromp en de kabeljauw staan wel als bedreigde diersoorten op de OSPAR lijst. Conform de Natuurbeschermingswet en de Flora- en faunawet is het opstellen van een tabel met dergelijke gedetailleerde, per SBZ opgestelde effectbeschrijving pas aan de orde in geval niet uitgesloten kan worden dat er significante effecten op soorten of habitats kunnen worden verwacht. Dit wordt in dit MER alleen op voorhand niet uitgesloten voor de jan van gent en in veel mindere mate voor de kleine mantelmeeuw en de drieteenmeeuw. Voor de drieteenmeeuw zijn geen instandhoudingsdoelstellingen opgenomen in de Natura2000-gebieden die van belang zijn voor het plangebied. De kleine mantelmeeuw heeft instandhoudingsdoelstellingen in een aantal Natura2000-gebieden, waaronder onder andere het Zwanenwater en de Duinen van Texel en Vlieland. De kleine mantelmeeuw en de jan van gent zijn de enige vogelsoorten die in staat zijn vanuit de broedkolonie zo ver de zee op te gaan voor foeragetochten dat daarbij het windpark Brown Ridge Oost kan worden aangedaan. De jan van gent heeft geen broedkolonies in Nederland, maar door zijn grote radius (500 km) hebben de vogels uit de broedkolonies van Bampton Cliffs (Verenigd Koninkrijk) en Helgoland (Duitsland) het windpark binnen bereik. Overige soorten hebben naar verwachting niet het bereik van de kleine mantelmeeuw en de jan van gent, dus voor deze soorten treden naar verwachting geen effecten op. Aangezien voor vogels en onderwaterleven op voorhand niet kan worden uitgesloten dat er significante effecten optreden op de instandhoudingsdoelstellingen binnen de Natura2000-gebieden uit tabel 16.1 en de kolonies van Bampton Cliffs en Helgoland, vindt een nadere analyse op significantie plaats in de passende beoordeling.

Algemene toetsing Noordzee

In eerste instantie worden de effecten van het geplande windpark op de in dit MER vermelde faunagroepen getoetst aan de kaders zoals die op de Noordzee gelden buiten de territoriale wateren: de EHS/GBEW en de VHR. Hier wordt verder ingegaan op de effecten op de natuurwaarden die buiten de VHR vallen: bodemdieren en vissen. Vogels en zeezoogdieren worden getoetst aan de kaders zoals die gelden conform de VHR: in hoeverre wordt de gunstige staat van instandhouding aangetast.

Deze toetsing wordt gedaan voor zowel de verschillende varianten van het geplande windpark alleen, en voor een *worst-case scenario* in cumulatieve zin. Hierbij is gekeken naar de effecten op de gehele biogeografische populatie voor wat betreft de vogels, de Noordzee populatie voor de walvisachtigen en de dolfijnen en de Nederlandse populatie voor de zeehonden.

Voor vissen en bodemdieren is een generieke inschatting gemaakt van het effect. De beschrijving van de effecten zal hier niet verder worden toegelicht, deze is reeds gegeven in de hoofdstukken Vogels en Onderwaterleven van dit MER.

In onderstaande tabel zijn de effecten aangegeven zoals die zijn berekend per soort per variant van het geplande windpark Brown Ridge Oost. Waarden die boven de 0,1 procent komen zijn vet gedrukt. Dit is de grens waarboven effecten als niet verwaarloosbaar worden geïnterpreteerd. Van de soorten waarbij de waarden boven de 0,1 procent komen, zijn in Nederland alleen voor de kleine mantelmeeuw instandhoudingdoelstellingen opgenomen. Daarom worden de effecten op de kleine mantelmeeuw verderop in deze paragraaf ook getoetst aan de Nederlandse populatie.

Tabel 16.3 **Overzicht mogelijke effecten op de in en rondom het plangebied Brown Ridge Oost aanwezige natuurwaarden**

	Soorten	Huidige situatie*	Basisvariant 3 MW			
			Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect permanent ***	Effect verstoring gebruiksfase ^a	Significant?
Vogels	Alkachtigen	171.000	geen	0,036	375	Mogelijk****
	Jan van gent	54.000	geen	0,257	284	Mogelijk****
	Ganzen en zwanen	100.900	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Grote stern	24.000	geen	0,007	2	Mogelijk****
	Steltlopers	4462.650	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Landvogels	197.900.000	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Noordse stormvogel	168.000	Geen	0,034	355	Mogelijk****
	Drieteenmeeuw	1.680.000	geen	0,094	140	Mogelijk****
	Zilvermeeuw	440.000	geen	0,003	18	Mogelijk****
	Kleine mantelmeeuw	180.000	geen	0,144	105	Mogelijk****
	Grote mantelmeeuw	94.000	geen	0,020	18	Mogelijk****
	Stormmeeuw	360.000	geen	0,007	11	Mogelijk****
	Jagers	3.500	geen	0,001	1	Mogelijk****
	Gewone zeehond (NL)	3.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Grijze zeehond (NL)	1.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
Onderwaterleven	Bruinvis (Noordzee)	350.000	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Witsnuitdolfijn	7.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Biomassa macrobenthos	12,5**	- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0	Nee
	Diversiteit macrobenthos (aantal soorten)	13	- (verwijdering soorten)	+ (hard substraat)	0	Nee
	Biomassa vissen	Onbekend	- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****
	Diversiteit vissen (aantal soorten)	50 (kustzone)	- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****

* Voor vogels is de huidige situatie de natuurlijke mortaliteit van de populatie, voor zeezoogdieren de omvang van de populatie.

** Asvrij drooggewicht/m²

*** Eenheid: percentages additionele mortaliteit van de betreffende populatie.

**** Significantie als gevolg van aanleg niet verwacht, maar niet uit te sluiten wegens kennis leemten en cumulatieve effecten andere activiteiten. Omdat significante effecten niet zijn uit te sluiten, wordt een passende beoordeling uitgevoerd naar de effecten van het windpark op de populaties uit de Natura2000-gebieden.

A Eenheid: aantallen vogels

Vervolg tabel 16.3

	Soorten	Huidige situatie*	Compacte variant 3 MW			
			Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect permanent ***	Effect verstoring gebruiksfase ^α	Significant?
Vogels	Alkachtigen	171.000	geen	0,063	375	Mogelijk****
	Jan van Gent	54.000	geen	0,451	284	Mogelijk****
	Ganzen en zwanen	100.900	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Grote stern	24.000	geen	0,013	2	Mogelijk****
	Steltlopers	4462.650	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Landvogels	197.900.000	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Noordse stormvogel	168.000	geen	0,060	355	Mogelijk****
	Drieteenmeeuw	1.680.000	geen	0,166	140	Mogelijk****
	Zilvermeeuw	440.000	geen	0,006	18	Mogelijk****
	Kleine mantelmeeuw	180.000	geen	0,254	105	Mogelijk****
	Grote mantelmeeuw	94.000	geen	0,036	18	Mogelijk****
	Stormmeeuw	360.000	geen	0,012	11	Mogelijk****
	Jagers	3.500	geen	0,001	1	Mogelijk****
Onderwaterleven	Gewone zeehond (NL)	3.500	-/-- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Grijze zeehond (NL)	1.500	-/-- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Bruinvis (Noordzee)	350.000	-/-- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Witsnuitdolfijn	7.500	-/-- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Biomassa macrobenthos	12,5**	- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0	Nee
	Diversiteit macrobenthos (aantal soorten)	13	- (verwijdering soorten)	+ (hard substraat)	0	Nee
	Biomassa vissen	Onbekend	-/-- (geluid)	Mogelijk	-	Mogelijk****
	Diversiteit vissen (aantal soorten)	50 (kustzone)	-/-- (geluid)	Mogelijk	-	Mogelijk****

* Voor vogels is de huidige situatie de natuurlijke mortaliteit van de populatie, voor zeezoogdieren de omvang van de populatie.

** Asvrij drooggewicht/m²

*** Eenheid: percentages additionele mortaliteit van de betreffende populatie.

**** Significantie als gevolg van aanleg niet verwacht, maar niet uit te sluiten wegens kennis leemten en cumulatieve effecten andere activiteiten. Omdat significante effecten niet zijn uit te sluiten, wordt een passende beoordeling uitgevoerd naar de effecten van het windpark op de populaties uit de Natura2000-gebieden.

α Eenheid: aantallen vogels

Vervolg tabel 16.3

	Soorten	Huidige situatie*	Basisvariant 4,5 MW			
			Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect permanent ***	Effect verstoring gebruiksfase ^α	Significant?
Vogels	Alkachtigen	171.000	geen	0,025	375	Mogelijk****
	Jan van Gent	54.000	geen	0,180	284	Mogelijk****
	Ganzen en zwanen	100.900	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Grote stern	24.000	geen	0,005	2	Mogelijk****
	Steltlopers	4462.650	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Landvogels	197.900.000	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Noordse stormvogel	168.000	geen	0,024	355	Mogelijk****
	Drieteenmeeuw	1.680.000	geen	0,066	140	Mogelijk****
	Zilvermeeuw	440.000	geen	0,002	18	Mogelijk****
	Kleine mantelmeeuw	180.000	geen	0,101	105	Mogelijk****
	Grote mantelmeeuw	94.000	geen	0,014	18	Mogelijk****
	Stormmeeuw	360.000	geen	0,005	11	Mogelijk****
	Jagers	3.500	geen	0,001	1	Mogelijk****
	Gewone zeehond (NL)	3.500	0/- (geluid)	Zeër beperkt	Zeër beperkt	Mogelijk****
Onderwaterleven	Grijze zeehond (NL)	1.500	0/- (geluid)	Zeër beperkt	Zeër beperkt	Mogelijk****
	Bruinvis (Noordzee)	350.000	0/- (geluid)	Zeër beperkt	Zeër beperkt	Mogelijk****
	Witsnuitdolfijn	7.500	0/- (geluid)	Zeër beperkt	Zeër beperkt	Mogelijk****
	Biomassa macrobenthos	12,5**	- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0	Nee
	Diversiteit macrobenthos (aantal soorten)	13	- (verwijdering soorten)	+ (hard substraat)	0	Nee
	Biomassa vissen	Onbekend	0/- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****
	Diversiteit vissen (aantal soorten)	50 (kustzone)	0/- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****

* Voor vogels is de huidige situatie de natuurlijke mortaliteit van de populatie, voor zeezoogdieren de omvang van de populatie.

** Asvrij drooggewicht/m²

*** Eenheid: percentages additionele mortaliteit van de betreffende populatie.

**** Significantie als gevolg van aanleg niet verwacht, maar niet uit te sluiten wegens kennis leemten en cumulatieve effecten andere activiteiten. Omdat significante effecten niet zijn uit te sluiten, wordt een passende beoordeling uitgevoerd naar de effecten van het windpark op de populaties uit de Natura2000-gebieden.

^α Eenheid: aantallen vogels

Vervolg tabel 16.3

	Soorten	Huidige situatie*	Compacte variant 4,5 MW			
			Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect permanent ***	Effect verstoring gebruiksfase ^α	Significant?
Vogels	Alkachtigen	171.000	geen	0,042	375	Mogelijk****
	Jan van Gent	54.000	geen	0,296	284	Mogelijk****
	Ganzen en zwanen	100.900	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Grote stern	24.000	geen	0,008	2	Mogelijk****
	Steltlopers	4462.650	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Landvogels	197.900.000	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Noordse stormvogel	168.000	geen	0,040	355	Mogelijk****
	Drieteenmeeuw	1.680.000	geen	0,109	140	Mogelijk****
	Zilvermeeuw	440.000	geen	0,004	18	Mogelijk****
	Kleine mantelmeeuw	180.000	geen	0,167	105	Mogelijk****
	Grote mantelmeeuw	94.000	geen	0,023	18	Mogelijk****
	Stormmeeuw	360.000	geen	0,008	11	Mogelijk****
	Jagers	3.500	geen	0,001	1	Mogelijk****
Onderwaterleven	Gewone zeehond (NL)	3.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Grijze zeehond (NL)	1.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Bruinvis (Noordzee)	350.000	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Witsnuitdolfijn	7.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Biomassa macrobenthos	12,5**	- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0	Nee
	Diversiteit macrobenthos (aantal soorten)	13	- (verwijdering soorten)	+ (hard substraat)	0	Nee
	Biomassa vissen	Onbekend	- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****
	Diversiteit vissen (aantal soorten)	50 (kustzone)	- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****

* Voor vogels is de huidige situatie de natuurlijke mortaliteit van de populatie, voor zeezoogdieren de mvang van de populatie.

** Asvrij drooggewicht/m²

*** Eenheid: percentages additionele mortaliteit van de betreffende populatie.

**** Significantie als gevolg van aanleg niet verwacht, maar niet uit te sluiten wegens kennis leemten en cumulatieve effecten andere activiteiten. Omdat significante effecten niet zijn uit te sluiten, wordt een passende beoordeling uitgevoerd naar de effecten van het windpark op de populaties uit de Natura2000-gebieden.

^α Eenheid: aantallen vogels

Zoals uit bovenstaande tabellen blijkt, zijn de negatieve effecten het sterkst bij de compacte 3 MW variant van het geplande windpark, en lopen voor de jan van gent (het sterkst getroffen volgens de berekeningen) op tot 0,451 procent van de natuurlijke mortaliteit. Voor de kleine mantelmeeuw en de drieteenmeeuw liggen deze waarden op respectievelijk 0,254 en 0,166 procent. Voor de overige vogels is het effect van het geplande windpark naar verwachting minder dan voor de jan van gent, de kleine mantelmeeuw en de drieteenmeeuw. Voor alle vogelsoorten blijft de additionele mortaliteit van de biogeografische populatie ruim onder de 1 procent. Echter, (significante) effecten op de gunstige staat van instandhouding van de populaties kunnen niet worden uitgesloten. Een nadere analyse naar significantie vindt plaats in de passende beoordeling.

Omdat Nederland voor de kleine mantelmeeuw instandhoudingsdoelstellingen heeft gesteld, wordt de additionele sterfte van deze soort ook getoetst aan de Nederlandse populatie. De Nederlandse populatie bestond in de periode van 1999 tot 2003 gemiddeld uit 82.000 broedparen [SOVON & CBS, 2005]. In onderstaande tabel wordt het aantal aanvaringsslachtoffers gegeven (zoals berekend in hoofdstuk 7 Vogels), het aantal aanvaringsslachtoffers ten opzichte van de Nederlandse populatie van 246.000 kleine mantelmeeuwen (aangenomen dat 1 op de 3 exemplaren niet meedoet aan reproductie) en de additionele sterfte ten opzichte van de natuurlijke mortaliteit van de kleine mantelmeeuw, welke op 20 procent van de populatieomvang gesteld is.

Tabel 16.4 Toetsing van de effecten op de kleine mantelmeeuw ten opzichte van de Nederlandse populatie

	Basis 3 MW	Compact 3 MW	Basis 4,5 MW	Compact 4,5 MW
Aantal aanvaringsslachtoffers (zie hoofdstuk 7)	260	456,4	181,8	299,8
Aantal aanvaringsslachtoffers tov de Nederlandse populatie	0,106	0,186	0,074	0,122
Percentage aanvaringsslachtoffers tov de natuurlijke sterfte	0,53	0,93	0,37	0,61

In tabel 16.4 is te zien dat de additionele mortaliteit van de kleine mantelmeeuw door windpark Brown Ridge Oost bij alle inrichtingsvarianten tussen de 0,1 en 1 procent ligt. Significante effecten op de Nederlandse populatie kunnen echter niet worden uitgesloten. Wanneer gekeken wordt naar het aantal verstoorde kleine mantelmeeuwen, namelijk 105 exemplaren (zie o.a. tabel 16.3), wordt 0,04 procent van de Nederlandse populatie verstoord.

Voor de overige dieren en diergroepen zijn de effecten beperkt tot verstoring tijdens aanleg en verwijdering van het windpark. Hiervan zijn de effecten van het onderwatergeluid ten gevolge van het aanleggen van het windpark duidelijk negatief voor de zeezoogdieren. Indien mitigerende maatregelen maximaal worden toegepast (zie paragraaf 5.4 voor een overzicht van deze maatregelen), is de verwachting dat de effecten verminderd worden. Hierbij is ook meegenomen dat het effect tijdelijk is, en dat herstel kan optreden (alhoewel tot 100 procent nog niet zeker is). Significante effecten kunnen echter niet worden uitgesloten. Een nadere analyse van significantie vindt plaats in de passende beoordeling. Voor de onderwaterfauna kan worden gesteld dat de aanwezigheid van een windpark positief kan uitpakken tijdens de gebruiksfase, aangezien de bodemdieren dan naar verwachting in aantallen zullen toenemen.

Voor een volledige toetsing dienen de cumulatieve effecten te worden meegenomen. In tabel 16.5 zijn de effecten op de natuurwaarden weergegeven inclusief de cumulatieve effecten zoals besproken en berekend.

Tabel 16.5 Effecten op natuurwaarden van windpark Brown Ridge Oost in cumulatie met andere windparken en overige activiteiten. Waarden boven 1% additionele mortaliteit voor de vogels zijn vet gedrukt

Soorten	Huidige situatie*	Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect sterfte permanent** (%) gebundeld scenario	Effect sterfte permanent** (%) versnipperd scenario	Significant?
Alkachtigen	171.000	geen	0,20	0,18	Mogelijk***
Jan van gent	54.000	geen	1,21	1,12	Mogelijk***
Ganzen en zwanen	100.900	geen	0,02	0,02	Mogelijk***
Grote stern	24.000	geen	0,16	0,15	Mogelijk***
Steltlopers	4462.650	geen	0,00	0,00	Mogelijk***
Landvogels	197.900.000	geen	0,00	0,00	Mogelijk***
Noordse stormvogel	168.000	geen	0,15	0,14	Mogelijk***
Drieteenmeeuw	1.680.000	geen	0,45	0,41	Mogelijk***
Zilvermeeuw	440.000	geen	0,07	0,07	Mogelijk***
Kleine mantelmeeuw	180.000	geen	0,97	0,92	Mogelijk***
Grote mantelmeeuw	94.000	geen	0,23	0,22	Mogelijk***
Stormmeeuw	360.000	geen	0,10	0,10	Mogelijk***
Jagers	3.500	geen	0,13	0,12	Mogelijk***
Gewone zeehond (NL)	3.500	-/-	0/-	0/-	Mogelijk***
Grijze zeehond (NL)	1.500	-/-	0/-	0/-	Mogelijk***
Bruinvis (Noordzee)	350.000	-/-	0/-	0/-	Mogelijk***
Witsnuitdolfijn	7.500	-/-	0/-	0/-	Mogelijk***
Biomassa macrobenthos	12,5	0/- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0/+ (aangroei hard substraat)	Nee
Diversiteit macrobenthos (aantal soorten)	13	0/- (verwijdering soorten)	0/+ (hard substraat)	0/+ (hard substraat)	Nee
Biomassa vissen	Onbekend	0/- (geluid)	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk***
Diversiteit vissen (aantal soorten)	50 (kustzone)	0/- (geluid)	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk***

* Voor de vogels is de " huidige situatie " de natuurlijke mortaliteit van de populatie

** Voor het permanente effect is het maximale effect genomen uit de twee scenario's "geclusterd" en "versnipperd", dus de 3 MW compacte varianten met het maximale aantal windparken, inclusief NSW en Q7. Een uitzondering is gemaakt voor het effect van het onderwatergeluid van het heien op de bruinvissen: NSW en Q7 zijn niet meegeteld, omdat ze (dan) al zijn aangelegd.

*** Significantie als gevolg van aanleg niet verwacht, maar niet uit te sluiten wegens kennis leemten en cumulatieve effecten andere activiteiten. Omdat significante effecten niet zijn uit te sluiten, wordt een passende beoordeling uitgevoerd naar de effecten van het windpark op de populaties uit de Natura2000-gebieden.

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat een negatief effect (>1 procent van de additionele mortaliteit) niet kan worden uitgesloten op de jan van gent indien 1.475 megawatt aan windparken op het NCP wordt gerealiseerd. Deze 1.475 megawatt is ver boven wat de Commissie m.e.r. als grens voor de berekening van de cumulatieve effecten heeft gegeven in haar richtlijnen, daar is een limiet gesteld van 1000 megawatt. Dit was in principe ook de opdracht van de MER: volgens de richtlijnen dienden de cumulatieve effecten te worden berekend voor een additioneel aantal windparken tot een maximum van 1.000 megawatt. De keuze van de windparken is in het geval van dit MER in een versnipperde en gebundelde variant ruim boven de 1.000 megawatt gekomen. Het gevonden effect in dit specifieke geval op de jan van gent is dus een onrealistische waarde, want berekend bij een bijna anderhalf zo hoog maximaal te realiseren vermogen aan windenergie op het NCP. Bij een realisatie van 1.000 megawatt op het NCP is het hoogste percentage additionele sterfte ten opzichte van de natuurlijke sterfte voor de jan van gent ongeveer 0,8 procent ($1,21 / (1.475 / 1000)$). Dit is wel een negatief effect, maar minder sterk. Ten aanzien van de vraag of dit effect als significant moet worden beoordeeld, is op voorhand een grens aangegeven van 1 tot 5 procent, afhankelijk van de betreffende soort. Bij een grens van 1 procent is hier sprake van een mogelijk significant effect. In de locatiespecifieke passende beoordeling worden de effecten op de jan van gent uit de Natura2000-gebieden en de significantie daarvan nader besproken.

Bij de huidige stand van kennis over windparkeffecten op vogels zijn hoge percentages aan mogelijke aanvaringsslachtoffers een aanwijzing dat er vrij snel een limiet aan het aantal turbines op het NCP, en ook de Noordzee, bereikt kan worden. Hierbij moeten we ook rekening houden met de windparken die door het Verenigd Koninkrijk, Duitsland en Denemarken zijn en worden gebouwd. Als deze op dezelfde populaties een negatief effect hebben, als waar in dit MER mee gerekend is, dan kan deze grens eerder bereikt worden dan uit de cumulatieve berekeningen in dit MER zou blijken. Alhoewel recente resultaten bij Horns Rev (boven de Duitse Bocht) en Nysted (in de westelijke Oostzee) wijzen op lagere aantallen aanvaringsslachtoffers dan verwacht, zullen de resultaten vooral ook op een langere termijn beschouwd dienen te worden, voordat definitieve uitspraken gedaan kunnen worden.

Tot slot zijn er vooral bij de aanleg van de windparken sterk negatieve effecten te verwachten op de zeezoogdieren door verstoring met onderwatergeluid. Significante effecten zijn ook in een cumulatief verband niet uit te sluiten. Er is weinig bekend over de effecten van onderwatergeluid op zeezoogdieren. Voorzichtigheid is dus geboden. Verschillende modellen geven aan dat verwijdering door een te hoge geluidsdruk tot op minimaal 15 kilometer waarschijnlijk is in geval er (conventioneel) geheid wordt, het is echter goed mogelijk dat verwijdering tot op een grotere afstand plaatsvindt. Prins et al. [2008] geven een verwijderingsafstand van 80 km voor zeehonden. In cumulatieve zin is dat, als er tegelijkertijd geheid wordt voor alle parken, een groot oppervlak dat gedurende de tijd van het heien onbruikbaar wordt.

Voorts, daar er verschillende andere bronnen kunnen zijn (zandwinning, geofysisch onderzoek, militaire oefeningen en sonar van de marine) waarvan de effecten en dan met name in cumulatieve zin slecht bekend zijn, kan op voorhand niet worden uitgesloten dat er significante effecten optreden. Wel is het zo dat het hoge geluidsdrukniveau tijdelijk is, en dat daarna volgens meetgegevens herstel optreedt, alhoewel het onzeker is of er 100 procent herstel naar de situatie voor de aanleg optreedt. Het is, vanuit dit standpunt bekeken, zinnig om de effecten van het geluid tijdens heien maximaal te mitigeren.

Tot slot is aanvullend veldonderzoek noodzakelijk, waarvan geluidsmetingen, gedragonderzoek en populatiemonitoring onderdelen dienen te zijn. Het lijkt vanuit financiële overwegingen zinvol om dit in een samenwerkingsverband met andere initiatiefnemers en eventueel de overheid te doen.

Concluderend kan dus worden gesteld dat er in cumulatieve zin wel een aantal belangrijke, sterk negatieve effecten optreedt, zoals aanvullende sterfte op de jan van gent tijdens exploitatie van het windpark, alsmede geluidsoverlast onder water voor zeezoogdieren tijdens de aanleg. De effecten van het onderwatergeluid op de zeezoogdieren zijn in cumulatieve zin moeilijk te voorspellen. De onbekendheid van overige geluidsbronnen en van de mogelijke cumulatieve effecten zijn relatief groot; nader onderzoek hiernaar is cruciaal.

Toetsing Natura2000-gebieden

Vogels

De jan van gent, de kleine mantelmeeuw en de drieteenmeeuw zullen de sterkste effecten ondervinden van het geplande windpark. De jan van genten afkomstig uit de broedkolonies van Bampton Cliffs en Helgoland hebben Brown Ridge Oost door hun grote radius (500 km) binnen hun bereik. Een effect op de vogels afkomstig uit deze gebieden kan dus niet bij voorbaat worden uitgesloten. In de locatiespecifieke passende beoordeling wordt nader ingegaan op de significantie van de effecten op de jan van gent. De effecten op de drieteenmeeuw blijven beperkt tot de Nederlandse Natura2000-gebieden. Er zijn echter geen instandhoudingsdoelstellingen voor deze soort opgesteld. Deze soort wordt daarom hier niet verder besproken.

De kleine mantelmeeuw heeft wel een vigerende instandhoudingsdoelstelling in de Natura2000-gebieden de Waddenzee, de Duinen en Lage Land van Texel, de Duinen van Vlieland, Veerse Meer, Krammer-Volkerak en het Zwanenwater en de Pettemerduinen. De ontwerpbesluiten (1^{ste} tranche) geven aan dat deze soort uit de beheersdoelstellingen voor de Voordelta zal verdwijnen. Echter, deze soort dient onder het vigerende beleid nog wel te worden meegenomen; daarnaast kan inspraak er toe leiden dat de concept-aanwijzingsbesluiten worden aangepast.

Bekend is dat de populatie van de kleine mantelmeeuw zich vanaf 2001 heeft gestabiliseerd en dat inmiddels minder voedselbronnen zoals vuilnisstortplaatsen beschikbaar zijn. Op www.sovon.nl staat van een aantal kleine mantelmeeuwen welke route zij afleggen. De route is vastgelegd m.b.v. satellietzenders. Zichtbaar is dat al deze meeuwen van Texel afkomen. De kleine mantelmeeuwen maken verschillende foerageervluchten vanaf de kolonie. Deze vluchten gaan voor een groot deel naar het noorden en boven land naar het zuidoosten. Ook wordt de oversteek naar Engeland gemaakt en een enkele kleine mantelmeeuw vliegt grotendeels vlak langs de kust en over land naar Spanje. Er zijn geen gegevens beschikbaar van vliegrichtingen van kleine mantelmeeuwen van andere kolonies, zoals Zwanenwater & Pettemerduinen.

De trend van de verschillende Natura2000-populaties van de kleine mantelmeeuw in Nederland verschilt per gebied. In Krammer-Volkerak, de Duinen & Lage Land van Texel, de Waddenzee en de Duinen van Vlieland is de ontwikkeling positief tot zeer positief. In de Veerse Meer en het Zwanenwater en de Pettemerduinen is de trend echter negatief [SOVON & CBS, 2005] (zie tabel 16.8).

In onderstaande tabel wordt aangegeven wat de inschatting is voor de effecten van het windpark, inclusief cumulatieve effecten, op de populaties kleine mantelmeeuw en de jan van gent per Natura2000-gebied.

Tabel 16.6 *Inschatting effecten op de kleine mantelmeeuw en de jan van gent per Natura2000-gebied*

Kleine mantelmeeuw	
Natura2000-gebied	Effect
Waddenzee	-
Voordelta	-
Zwanenwater en Pettemerduinen	-
Duinen en Lage Land van Texel	-
Duinen van Vlieland	-
Veerse Meer	-
Krammer Volkerak	-
Jan van gent	
Natura2000-gebied	Effect
Bempton Cliffs	-
Helgoland	-

-: negatief effect, mogelijk significant. In de passende beoordeling wordt ingegaan op de significantie van de effecten.

Zeezoogdieren

Op de schaal van de Noordzee of die van Nederland zijn significant negatieve effecten door de aanwezigheid of de aanleg van het geplande windpark niet uit te sluiten. Met betrekking tot het onderwatergeluid is de kennis ontoereikend om met zekerheid (op basis van *expertjudgement*) een significant effect uit te sluiten ingeval van cumulatie met andere windparken en geluidsbronnen onderwater (zie tabel 16.3). Het is zeer belangrijk om door het maximaal inzetten van mitigerende maatregelen (zie paragraaf 5.4 voor een overzicht van deze maatregelen) een dergelijk effectniveau te vermijden. Ter controle hiervan is het zeer sterk aan te bevelen om zowel het geluidsniveau van aanleg en aanwezigheid van het windpark als de reactie van de zeezoogdieren te monitoren.

Hieronder wordt aangegeven wat de te verwachten effecten zijn van de zeezoogdieren in de Natura2000-gebieden Voordelta, Noordzeekustzone, Waddenzee, Oosterschelde en Westerschelde & Saeftinghe. Hierbij geldt hetzelfde voorbehoud ten aanzien van het onderwatergeluid als is gemaakt bij de toetsing van de effecten op de Noordzee.

Tabel 16.7 *Inschatting cumulatieve effecten op zeezoogdieren per Natura2000-gebied*

Natura2000-gebied	Aanleg			Aanwezigheid		
	Gewone zeehond	Grijze zeehond	Bruinvis	Gewone zeehond	Grijze zeehond	Bruinvis
Voordelta	-	-	nvt	0	0	nvt
Noordzeekustzone	-	-	-	0	0	0
Waddenzee	-	-	nvt	0	0	nvt
Oosterschelde	-	nvt	nvt	0	nvt	nvt
Westerschelde & Saeftinghe	-	nvt	nvt	0	nvt	nvt

nvt: niet van toepassing, heeft geen instandhoudingsdoelstelling in dit gebied

0: naar verwachting geen of verwaarloosbaar klein effect

-: negatief, mogelijk significant effect

Bij de aanleg van het windpark worden negatieve effecten verwacht op zeezoogdieren vanwege het geluid door het heien; in cumulatieve zin zullen indien de parken tegelijkertijd worden aangelegd, de effecten sterker zijn. Indien de parken niet tegelijkertijd worden aangelegd, zijn de effecten per park, hoewel afhankelijk van het aantal turbines, vergelijkbaar, maar duurt de periode van aanleg langer. Omdat er mogelijk significante effecten optreden, wordt een locatiespecifieke passende beoordeling uitgevoerd.

Echter, zoals eerder aangegeven is het kennisniveau van de effecten op zeezoogdieren ontoereikend en van overige onder water aanwezige geluidsbronnen onvolledig. Een breder georganiseerd onderzoek is nodig om ook de omvang en effecten van andere bronnen van onderwatergeluid in kaart te brengen. Deze kennisleemten kunnen worden ingevuld door middel van het MEP zoals dat in hoofdstuk 6 van dit MER is weergegeven.

Aangezien er mogelijk negatieve effecten op kwalificerende habitats of soorten kunnen zijn, is een overzichtstabel opgenomen conform tabel 4 uit de Richtlijnen zoals die zijn vastgesteld door het Bevoegd Gezag. Per relevant Natura2000-gebied zijn hierin de soorten opgenomen waarvoor instandhoudingsdoelen zijn opgesteld (tabel 16.8). Voor de verschillende soorten zijn hierin het aantal exemplaren en een indicatie van de autonome ontwikkeling opgenomen. Een aantal soort(groepen) en de mogelijke effecten van het windpark zijn daarnaast opgenomen in tabel 16.9. De habitats zijn opgenomen in tabel 16.10. In plaats van de referentiesituatie en autonome ontwikkeling zijn voor de habitats de instandhoudingsdoelstellingen opgenomen. In de locatiespecifieke passende beoordeling wordt nader ingegaan op de significantie van de effecten op de soort(groep)en en habitats die in deze tabellen genoemd worden.

Tabel 16.8 Overzichtstabel gebiedsbescherming: toetsing soorten met een bijzonder beschermingsniveau

Soorten/habitats per Natura2000-gebied	Referentiesituatie	Autonome ontwikkeling
Zwanenwater & Pettemerduinen		
Kleine mantelmeeuw	110 ¹	-- ²
Aalscholver	790 ¹	++ ²
Duinen & Lage Land Texel		
Kleine mantelmeeuw	14.000 ¹	++ ²
Waddenzee		
Kleine mantelmeeuw	19.000 ¹	+ ²
Grijze zeehond	Circa 1.800 ⁵	+
Gewone zeehond	Circa 3.400 ⁴	+
Duinen Vlieland		
Kleine mantelmeeuw	2.500 ¹	++ ²
Noordzeekustzone		
Bruinvis	350.000 (Noordzeepopulatie)	0/+
Grijze zeehond	Circa 1.800 ⁵	+
Gewone zeehond	Circa 3.400 ⁶	+
Voordelta		
Gewone zeehond	151 ³	0/-
Grijze zeehond	199 ³	0/-
Oosterschelde		
Gewone zeehond	151 ³	0/-
Westerschelde & Saeftinghe		
Gewone zeehond	151 ³	0/-
Krammer - Volkerak		
Kleine mantelmeeuw	810 ¹	++ ²
Veerse Meer		
Kleine mantelmeeuw	590 ¹	- ²
Bempton Cliffs (Verenigd Koninkrijk)		
Jan van gent	2.552 ⁷	?
Helgoland (Duitsland)		
Jan van gent	222	?

¹ Gemiddeld aantal broedparen per jaar tussen 1999-2003 [SOVON & CBS, 2005]² Trend vanaf 1994 [SOVON & CBS, 2005]³ Aantal in 2005 in Voordelta, Grevelingenmeer, Veerse Meer, Oosterschelde en Westerschelde samen [Strucker et al., 2007]⁴ Uit: TSEG, 2005, in: Strucker et al. 2007⁵ Uit: Reijnders, 2006⁶ Voor de Noordzeekustzone zijn dezelfde getallen aangehouden als voor de Waddenzee⁷ Tellingen Seabird 1998-2002, www.jncc.gov.uk

Tabel 16.9 Natura2000-gebieden met risico op negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen door de externe werking van de voorgenomen ingreep

Natura2000-gebied	Soort(groep)	Mogelijke effecten
Lauwersmeer	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Duinen Terschelling	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Duinen Vlieland	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Duinen Texel	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
IJsselmeer	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Zwanenwater & Pettemerduinen	Kleine mantelmeeuw, aalscholver	Aanvaringsrisico windturbines tijdens foerageren, afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Voornes Duin	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Duinen Goeree & Kwade Hoek	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Haringvliet	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Grevelingen	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Krammer - Volkerak	Kleine mantelmeeuw Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Hollands Diep	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Veerse Meer	Kleine mantelmeeuw Visetende zeevogels	Aanvaringsrisico windturbines tijdens foerageren, afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Noordzeekustzone	Bruinvis Grijze zeehond Gewone zeehond Vislarven Visetende zeevogels	Risico op verstoring, verwonding of overlijden (vislarven) tijdens heiwerkzaamheden, afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Waddenzee	Grijze zeehond Gewone zeehond Vislarven Visetende zeevogels	Risico op verstoring, verwonding of overlijden (vislarven) tijdens heiwerkzaamheden, afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Voordelta	Grijze zeehond Gewone zeehond Visetende zeevogels	Risico op verstoring en/of verwonding tijdens heiwerkzaamheden, afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Oosterschelde	Gewone zeehond Visetende zeevogels	Risico op verstoring en/of verwonding tijdens heiwerkzaamheden, afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Zoommeer	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Markiezaat	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Zwin & Kievittepolder	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Westerschelde & Saeftinghe	Gewone zeehond Visetende zeevogels	Risico op verstoring en/of verwonding tijdens heiwerkzaamheden, afname voedselaanbod door vislarvensterfte

Tabel 16.10 Overzichtstabel gebiedsbescherming: habitats met een bijzonder beschermingsniveau

Habitats per Natura2000-gebied	Instandhoudingsdoelstelling
Waddenzee	
H1110 - Permanent overstroomde zandbanken	Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit permanent overstroomde zandbanken, <i>getijdengebied</i> (subtype A)
H1140 - Slik- en zandplaten	Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit slik- en zandplaten, <i>getijdengebied</i> (subtype A)
H1310 - zilte pionierbegroeiingen	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1320 - Slijkgrasvelden	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1330 - Schorren en zilte graslanden	Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit schorren en zilte graslanden, <i>buitendijks</i> (subtype A). Behoud oppervlakte en kwaliteit schorren en zilte graslanden, <i>binnendijks</i> (subtype B). Achteruitgang in oppervlakte van habitatype schorren en zilte graslanden, <i>binnendijks</i> (subtype B) ten gunste van habitatype schorren en zilte graslanden, <i>buitendijks</i> (subtype A) is toegestaan.
Noordzeekustzone	
H1110 - Permanent overstroomde zandbanken	Behoud oppervlakte en kwaliteit permanent overstroomde zandbanken, <i>Noordzeekustzone</i> (subtype B)
H1140 - Slik- en zandplaten	Behoud oppervlakte en kwaliteit slik- en zandplaten, <i>Noordzeekustzone</i> (subtype B)
H1310 - Zilte pionierbegroeiingen	Behoud verspreiding, oppervlakte en kwaliteit
H1330 - Schorren en zilte graslanden	Behoud verspreiding, oppervlakte en kwaliteit schorren en zilte graslanden, <i>buitendijks</i> (subtype A)
Voordelta	
H1110 - Permanent overstroomde zandbanken	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1140 - Slik- en zandplaten	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1310 - zilte pionierbegroeiingen	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1320 - Slijkgrasvelden	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1330 - Schorren en zilte graslanden	Behoud oppervlakte en kwaliteit van schorren en zilte graslanden, <i>buitendijks</i> (subtype A)
Oosterschelde	
H1160 - Grote baaien	Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit
H1310 - Zilte pionierbegroeiingen	Uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit zilte pionierbegroeiingen, <i>zeekraal</i> (subtype A)
H1320 - Slijkgrasvelden	Behoud oppervlakte
H1330 - Schorren en zilte graslanden	Behoud oppervlakte en kwaliteit schorren en zilte graslanden, <i>buitendijks</i> (subtype A) en uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit schorren en zilte graslanden, <i>binnendijks</i> (subtype B)
Westerschelde & Saeftinghe	
H1110 - Permanent overstroomde zandbanken	Behoud oppervlakte en kwaliteit permanent overstroomde zandbanken, <i>Noordzeekustzone</i> (subtype B)
H1130 – Estuaria	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit

H1310 - Zilte pionierbegroeiingen	Uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit zilte pionierbegroeiingen, <i>zeekraal</i> (subtype A) en behoud van oppervlakte en kwaliteit zilte pionierbegroeiingen, <i>zeevetmuur</i> (subtype B)
H1320 - Slijkgrasvelden	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1330 - Schorren en zilte graslanden	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit schorren en zilte graslanden, <i>buitendijks</i> (subtype A) en behoud oppervlakte en kwaliteit schorren en zilte graslanden, <i>binnendijks</i> (subtype B)

16.3 Flora- en faunawet

De Flora- en faunawet regelt de individuele soortenbescherming. Hierin is de soortenbescherming van de VHR geïmplementeerd. De Flora- en faunawet is van toepassing voor het land en de 12-mijlszone. Er zijn plannen de werking uit te breiden tot de EEZ. Tot dat moment heeft de soortenbescherming van de VHR rechtstreekse werking in de EEZ. De toetsing op grond van de VHR is vermeld in paragraaf 16.2 hiervoor.

Wat betreft de aanlandingsplaats en het landtracés worden geen relevante effecten op de gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten verwacht. Dit geldt ook voor de varianten. De verwachte effecten zijn namelijk beperkt in ruimte en tijd. Ook worden geen belangrijke vaste broed-, rust- of verblijfplaatsen van beschermde soorten doorsneden. Op basis van de ervaringen met het landtracé van de kabels voor Windpark Q7-WP mag verwacht worden dat de inpassing van het kabeltracé op land zodanig flexibel is, dat negatieve effecten voorkomen kunnen worden.

16.4 Nota Ruimte en IBN 2015

16.4.1 Inleiding

Met de vaststelling en inwerkingtreding van de Nota Ruimte zijn het Structuurschema Groene Ruimte en de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening Extra komen te vervallen. De beschermingsformule uit het SGR met betrekking tot de Ecologische Hoofdstructuur is overgenomen in de Nota Ruimte. Als gebiedsspecifieke uitwerking van de Nota Ruimte bevat het IBN 2015 [IDON, 2005] een integraal afwegingskader voor de hele Noordzee. Dit afwegingskader is van toepassing op alle vergunningplichtige activiteiten. Het afwegingskader is gebaseerd op de beschermingsformules van de Nota Ruimte en de Natuurbeschermingswet 1998.

16.4.2 Werkingssfeer

Het Nederlands deel van de Noordzee (NCP) valt sinds de inwerkingtreding van de Nota Ruimte geheel onder de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). De beschermingsformule voor de EHS is daarmee ook van toepassing op het plangebied. De hele Noordzee is kerngebied van de EHS. In het kader van het IBN 2015 zijn gebieden met bijzondere ecologische waarden aangewezen (zie figuur 16.2). Deze omvatten de reeds aangewezen of aangemelde VHR gebieden, de nog aan te wijzen SBZ's (Friese Front, Klaverbank en Doggersbank) en overige gebieden met bijzondere waarden (Kustzone, Bruine Bank en Zeeuwse Banken). Voor de specifieke toetsing van de VHR gebieden wordt verwezen naar de betreffende paragraaf hiervoor.

Voor de nog aan te wijzen gebieden en overige gebieden met bijzondere ecologische waarden zijn nog geen kwalificerende soorten en habitats vastgesteld. Specifieke toetsing is voor deze gebieden dan ook niet mogelijk.

In de voorstudie voor de selectie van aan te wijzen gebieden zijn per gebied wel te beschermen soorten en habitats genoemd [Lindeboom *et al.*, 2005]. Het gaat hierbij met name om specifieke bodemfauna en enkele zeevogels (zeekoet, grote jager).

16.4.3 Het toetsingskader

De beschermingsformule in de Nota Ruimte is gebaseerd op het “nee, tenzij”-principe.

Dit houdt in dat wanneer sprake is van significante aantasting van wezenlijke kenmerken of waarden de ingreep niet is toegestaan, tenzij er geen reële alternatieven zijn en er sprake is van een groot openbaar belang. Eventuele effecten dienen te worden gemitigeerd en de resterende significante effecten gecompenseerd. De richtlijnen voor compensatie zijn vastgelegd in een compensatiebeginsel.

De te volgen stappen zijn:

1. Aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden

Bij aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden gaat het met name om de aantasting van natuur- en landschapswaarden. Van aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden is sprake indien unieke situaties verloren gaan, ecologische processen op landschapsniveau blijvend verstoord raken, of populaties van nationaal zeldzame of voor dat ecosysteem kenmerkende soorten planten of dieren zodanig worden verkleind, versnipperd of geïsoleerd dat hun lokale voortbestaan op termijn niet meer is verzekerd.

2. Groot openbaar belang

Er is sprake van een groot openbaar belang als bijvoorbeeld een activiteit wordt uitgevoerd om redenen van menselijke gezondheid, openbare veiligheid, voor het milieu wezenlijke gunstige effecten of sociale/economische effecten.

3. Alternatieven

De Nota Ruimte vereist, in het geval wezenlijke waarden en kenmerken worden aangetast, dat alternatieven worden onderzocht. Er dient te worden nagegaan of de activiteit niet elders of op een andere wijze kan worden gerealiseerd.

4. Compensatie

Het compensatiebeginsel is in de Nota Ruimte samengevat als:

- Geen netto verlies aan areaal, kwaliteit en samenhang.
- Aansluitend of nabij het beïnvloede gebied.
- Kwalitatieve compensatie, indien het voorgaande niet mogelijk is met kwalitatief vergelijkbare waarden of dezelfde waarden verder weg.
- Financiële compensatie, indien niet aan de voorgaande voorwaarden kan worden voldaan.
- De compensatie moet zijn geregeld tegelijk met het te nemen besluit van de ingreep.

De beschermingsformule van de Nota Ruimte komt in hoofdlijnen overeen met de stappen van de beschermingsformule van de Vogel- en Habitatrichtlijn en Natuurbeschermingswet 1998. De bescherming op grond van de Vogel- en Habitatrichtlijn is echter sterker:

- “Dwingende redenen van groot openbaar belang” in plaats van “redenen van groot openbaar belang”.
- De beoordeling van negatieve effecten is strenger.
- Voor VHR-gebieden is financiële compensatie niet mogelijk.

Het IBN 2015 introduceert een aanvulling hierop in de vorm van een integraal afwegingskader voor vergunningverlening. In het integraal afwegingskader zijn vijf toetsen opgenomen. In dit MER moet invulling worden gegeven aan deze toetsen.

Onderstaand worden de toetsen nader toegelicht en wordt aangegeven op welke wijze in dit MER en bij de besluitvorming hiermee wordt omgegaan.

1. Definiëren van de ruimtelijke claim

Dit betreft de beschrijving van de voorgenomen activiteit, de effecten daarvan op het milieu en het ruimtebeslag.

2. Voorzorg

Het voorzorgsprincipe is een cruciaal uitgangspunt bij de planning en ontwerp van voorgenomen activiteiten op zee. Dit betekent dat vooraf maatregelen genomen dienen te worden om langdurige, onomkeerbare en ongewenste effecten van activiteiten te voorkomen en, als de betrokken activiteit toelaatbaar lijkt, te beperken.

Voor nieuwe activiteiten op de Noordzee moet de initiatiefnemer, ten behoeve van de voorzorgtoets, informatie aanleveren die zowel de ecologische effecten als effecten op de gezondheid van de mens en op ander rechtmatig gebruik in beeld brengt. De voorzorgtoets wordt uitgevoerd door de vergunningverlener, zijnde Rijkswaterstaat Dienst Noordzee. Bij de voorzorgtoets moeten de volgende stappen worden doorlopen (IBN 2015):

- Beschrijven van de ingreep.
- Beschrijven van de natuurwaarden van het gebied en de situatie ten aanzien van het gebruik.
- Beschrijven van de effecten, die de ingreep kan hebben.
- Beoordelen van deze potentiële effecten op basis van de beste beschikbare kennis.

3. Nut en noodzaak

Op basis van de Nota Ruimte/IBN 2015 dient de initiatiefnemer van een nieuwe activiteit met significante ruimtelijke en/of ecologische effecten de nut en noodzaak aan te tonen, tenzij deze activiteit expliciet in het Rijksbeleid wordt toegestaan of gestimuleerd.

4. Locatiekeuze en beoordeling ruimtegebruik

Doel van deze toets is om sterker te sturen op een zo efficiënt mogelijk ruimtegebruik. Beschrijf op basis van welke argumenten de selectie en begrenzing van de locatie, het kabeltracé en het aanlandingspunt tot stand zijn gekomen. Geef aan of deze locatie grote milieu voor- of nadelen heeft, bijvoorbeeld ten aanzien van mogelijke consequenties voor te beschermen gebieden in de Noordzee.

Het IBN 2015 geeft een aantal onderwerpen aan die bij de onderbouwing van de locatiekeuze en de inrichting op de gekozen locatie moeten worden betrokken. De volgende onderwerpen zijn relevant voor de besluitvorming over offshore windparken:

- Efficiënt ruimtegebruik
- Meervoudig ruimtegebruik waar mogelijk
- Effecten op niet locatiegebonden gebruik
- De termijn van de vergunning (de duur waarvoor de installatie in stand wordt gehouden in relatie tot de economische en ruimtelijke waarde van de installatie voor die betreffende periode)
- Het verwijderen van objecten na beëindiging van het gebruik.

5. Beperkende en compensatie effecten

Volgens de Nota Ruimte/IBN2015 moeten negatieve effecten van een activiteit worden beperkt (gemitigeerd). Negatieve effecten, die niet voorkomen kunnen worden, moeten zoveel mogelijk worden gecompenseerd.

Het initiatief dient getoetst te worden op significante effecten op de te behouden kenmerken en natuurwaarden van de verschillende gebieden in de Noordzee.

Wanneer geen significante effecten worden vastgesteld, kan het initiatief zonder compensatie doorgang vinden. Worden wel significante effecten vastgesteld (of niet uitgesloten), dient compensatie plaats te vinden.

In dit MER dient ook te worden aangegeven of afstemming met andere initiatiefnemers voor offshore windparken heeft plaatsgevonden, en zo ja, met welk resultaat. De interactie met overige gebruiksfuncties en activiteiten dient te worden beschouwd door in te gaan op de belemmeringen en op de extra mogelijkheden (onder andere efficiënt en meervoudig ruimtegebruik) van de voorgenomen activiteit voor andere gebruiksfuncties en vice versa. Tevens moet worden aangegeven op welke wijze de diverse activiteiten op elkaar worden afgestemd, rekening houdend met veiligheid, milieu en economische belangen.

16.4.4 Toetsing van de effecten

In het kader van de Nota Ruimte dienen de effecten te worden getoetst op de significante aantasting van wezenlijke kenmerken of waarden van de gebieden met bijzondere ecologische waarden. Deze wezenlijke kenmerken en waarden worden gevormd door vogels en het onderwaterleven. Op grond van de in hoofdstukken 7 en 10 uitgevoerde analyses kunnen significante effecten niet worden uitgesloten. De nog aan te wijzen gebieden, die beoordeeld moeten worden, liggen verder verwijderd van het plangebied dan de reeds aangewezen SBZ's.

Meer specifiek wordt hieronder ingegaan op het toetsingskader van het IBN 2015:

1. Definiëren van de ruimtelijke claim
Deze aspecten zijn beschreven in Hoofdstuk 4: Voorgenomen activiteit en varianten en, voor wat betreft de verschillende aspecten, in de hoofdstukken 7 t/m 14.
2. Voorzorg
Door het volgen van de m.e.r.-procedure voldoet de initiatiefnemer aan het voorzorgbeginsel. In het MER wordt namelijk ingegaan op de stappen, die in het IBN 2015 zijn beschreven, zijnde: de ingreep, de natuurwaarden en gebruiksfuncties in het gebied, de effecten van de ingreep en de beoordeling van de effecten. Op basis van deze informatie kan het Bevoegd Gezag de voorzorgtoets uitvoeren.
3. Nut en noodzaak
In de Nota Ruimte is aangegeven dat de realisatie van offshore windparken geschiedt om dwingende redenen van groot openbaar belang. In de Nota Ruimte staat expliciet aangegeven dat gestreefd dient te worden naar een productievermogen van 6.000 MW aan windenergie in de Exclusieve Economische Zone op het NCP. Nut en noodzaak van nieuwe offshore windparken is daarmee aangetoond.
4. Locatiekeuze en beoordeling ruimtegebruik
In Hoofdstuk 4: Voorgenomen activiteit en varianten, wordt uitgebreid ingegaan op de locatiekeuze. In Hoofdstuk 4 is bij de ontwikkeling van varianten voor de inrichting van de locatie rekening gehouden met efficiënt ruimtegebruik. Ook wordt in Hoofdstuk 4 ingegaan op de termijn van de vergunning en de aanleg, het gebruik, het onderhoud en de verwijdering van het windpark. Mogelijkheden voor meervoudig ruimtegebruik zijn, gezien de beperkingen binnen de veiligheidszone, beperkt.
Wel worden de mogelijkheden van mosselteelt en mosselzaad invanginstallaties binnen een offshore windpark onderzocht.
Effecten op het niet locatiegebonden gebruik komen aan de orde in de hoofdstukken waarin verschillende aspecten worden behandeld (zoals scheepvaartveiligheid, recreatievaart, visserij en vliegverkeer).

In het kader van de grootschalige ruimtelijke afweging voor vogels in de Zuidelijke Bocht (zie Hoofdstuk 7) komt de locatie Brown Ridge Oost als relatief gunstig naar voren.

5. Beperkende en compensatie effecten

In Hoofdstuk 5, paragraaf 5.4, zijn mitigerende maatregelen aangegeven om de mogelijk optredende negatieve effecten te beperken. Indien uit de locatiespecifieke passende beoordeling naar voren komt dat er significante effecten optreden, kan compensatie geëist worden.

Tussen de verschillende initiatiefnemers van offshore windparken heeft diverse keren overleg plaatsgevonden. Ook hebben de initiatiefnemers een aantal keren met de overheid overleg gevoerd over een reductie van het aantal locaties, de fasering van de realisatie van offshore windparken en over de wijze van bepaling van de cumulatieve effecten.

Ondermeer vanwege onzekerheid over mededingingsaspecten heeft dit overleg helaas niet het gewenste resultaat gehad. Uiteraard zullen partijen in het vervolg van de planontwikkeling op specifieke terreinen samenwerken. Bijvoorbeeld bij nader onderzoek en nieuwe ontwikkelingen. Ook tijdens de aanleg en exploitatie, met name bij het onderhoud, is samenwerking mogelijk. Zo zijn de kabels voor het NSW en Q7-WP voor een deel gezamenlijk aangelegd om de effecten op de omgeving te beperken.

Een dergelijke samenwerking kan echter pas tot stand komen wanneer duidelijk is welke partijen op welke locaties wanneer windparken kunnen en mogen bouwen.

De interactie met overige gebruiksfuncties, c.q. de belemmeringenkaart van Rijkswaterstaat, is uitgangspunt geweest bij de selectie van de locatie Brown Ridge Oost. Deze interactie komt met name aan de orde in de Hoofdstukken 11, 12 en 13 (Scheepvaartveiligheid, straalpaden, radar en vliegverkeer, visserij, etc.). In hoofdstuk 15 Cumulatieve Effecten wordt ook op deze aspecten ingegaan.

16.5 OSPAR-verdrag 1992

16.5.1 Inleiding

Het OSPAR-verdrag vormt een overkoepelend kader voor de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijke deel van de Atlantische oceaan. Dit gebied omvat tevens de Noordzee. De belangrijkste doelen van het OSPAR-verdrag zijn het voorkomen en beëindigen van de verontreiniging van het mariene milieu en het beschermen van het zeegebied tegen de nadelige effecten van menselijke activiteiten, ten einde de gezondheid van de mens te beschermen en het mariene ecosysteem in stand te houden en, voor zover uitvoerbaar, aangetaste zeegebieden te herstellen. Daarnaast wordt gestreefd naar een duurzaam beheer van het betreffende zeegebied.

Duurzaam beheer is in de preambule van het OSPAR-verdrag gedefinieerd als "een zodanig beheer van menselijke activiteiten dat het mariene ecosysteem het rechtmatig gebruik van de zee kan blijven dragen en kan blijven voorzien in de behoeften van de huidige en toekomstige generaties".

Om deze doelstellingen te bereiken nemen de verdragspartijen, afzonderlijk en gezamenlijk, programma's en maatregelen aan en harmoniseren zij hun beleid en strategieën. Hierbij wordt een aantal beginselen toegepast: het voorzorgsbeginsel, het beginsel "de vervuiler betaalt", de beste beschikbare technieken, de beste milieupraktijk en schone technologie.

16.5.2 Werkingssfeer

Het OSPAR-verdrag bevat bepalingen ten aanzien van de bescherming van het mariene milieu tegen een aantal specifieke bronnen van verontreiniging, te weten verontreiniging vanaf het land, door storting of verbranding en door offshore activiteiten.

De verplichtingen van partijen ten aanzien van deze bronnen zijn voor een deel in het Verdrag vastgelegd. Het Verdrag kent geen concreet afwegingskader.

16.5.3 Het toetsingskader

In 1998 is Bijlage V bij het OSPAR-verdrag aangenomen. Bijlage V heeft betrekking op de bescherming en het behoud van ecosystemen en biodiversiteit. Deze Bijlage is met het bijbehorende Aanhangsel 3 voor Nederland op 24 augustus 2001 in werking getreden. In 2003 is de "Initial OSPAR list of threatened and/or declining species and habitats" opgesteld. Deze lijst van mariene soorten uit het Noordoost-Atlantische gebied heeft bescherming nodig op grond van Bijlage V van het OSPAR-verdrag (zie tabel 16.2). Het Verdrag kent echter geen "harde" toetsingssoorten.

16.5.4 Toetsing van de effecten

Uitsluitend de kabeljauw behoort tot de OSPAR soorten, die mogelijk regelmatig in het plangebied voorkomen en die niet reeds op grond van de Vogel- of Habitatrichtlijn beschermd zijn. Het belangrijkste negatieve effect voor de kabeljauw als gevolg van het windpark treedt op tijdens het heien tijdens de aanleg. Kabeljauw zal de locatie en de omgeving van het plangebied tijdens het heien mijden. Gezien de geringe oppervlak van het plangebied in relatie tot het totale leefgebied van de kabeljauw, de naar verwachting beperkte aantallen en de hoge mobiliteit worden geen significante effecten op kabeljauw verwacht als gevolg van de aanleg, het gebruik en de verwijdering van het windpark.

De noordkromp (*Arctica islandica*) en de purperslak (*Nucella lapillus*) komen momenteel in het plangebied niet voor. Noordkrompen zijn dieren van dieper water en meer slikkige sedimenten en zijn bovendien zeer gevoelig voor visserijdruk. Het plangebied lijkt ongeschikt als habitat voor de noordkromp. Ook na sluiting van het plangebied voor de visserij. Purperslakken komen voor op stenige ondergrond en vooral langs de kust. De verwachting is wel dat de purperslak de stortstenen funderingen van de windturbines zal weten te koloniseren. Het windpark heeft in dat geval een positief effect op het voorkomen van de purperslak. Negatieve effecten op deze soorten zijn dan ook uit te sluiten.

De door het OSPAR-verdrag beschermde habitats slikgebieden, zandbanken, estuaria, oesterbanken, riffen, zeegras en zeepennen komen niet voor in het plangebied. Effecten op deze habitats zijn dan ook niet te verwachten.

16.6 Onzekerheden bij interpretatie

Bij het samenvatten en het trekken van conclusies past, ondanks de voorgaande analyse en beschrijving, enige bescheidenheid. De aannamen en onbekenden in de effectbepalingen zijn veel en behept met grote (fouten)marges.

Dit betekent niet dat de uitkomsten van de effectberekeningen zinloos zijn; er is uitgegaan van een *worstcase* scenario en dat geeft in theorie inzicht in de ernst van een toestand die met minder waarschijnlijkheid optreedt. Daarnaast zijn er voor verschillende parameters waarden ingevuld waarvan de marges onbekend zijn. In hoeverre de aannamen van deze parameters redelijk zijn, is niet bekend. Voorts moeten de gevonden resultaten gewogen worden in de enorme complexiteit van het ecosysteem van de Noordzee, waarin met name de ruimtelijke en temporele variatie groot is. In het kader van de referentiestudies naar het *Near Shore Windpark* (NSW) werd geconcludeerd dat in termen van ruimte en tijd de natuurlijke variatie erg groot is voor de meeste faunagroepen. Vanzelfsprekend heeft dit gevolgen voor de effectvoorspellingen.

In de vierde plaats en aan het voorgaande gerelateerd dient geconstateerd te worden dat de beschikbare kennis van het gebied en de complexe relaties binnen het ecosysteem beperkt zijn. Bovendien vinden er grote autonome ontwikkelingen plaats, bijvoorbeeld zeespiegelrijzing en opwarming van het zeewater, die al de nodige veranderingen in het Noordzee ecosysteem hebben gebracht. In de vijfde en laatste plaats is men wereldwijd pas sinds kort begonnen met het beschrijven van de effecten van offshore windparken op een min of meer vergelijkbare wijze en volgens vergelijkbare methoden. Er kan van uitgegaan worden dat er op het terrein van methodologie (effectmetingen) nog veel ontwikkeling plaats gaat vinden.

De beschreven en gepresenteerde effectbeschrijvingen dienen nadrukkelijk in het kader van bovenstaande aspecten gezien te worden. Het is duidelijk dat deze aspecten een invloed hebben op de betrouwbaarheid van de conclusies.

De resultaten van de in dit MER gepresenteerde effecten dienen daarom te worden gezien als ordegrrootte schattingen. De gesuggereerde nauwkeurigheid (door zoveel cijfers achter de komma) is een noodzaak om effectverschillen tussen organismen of alternatieven te verduidelijken, maar als absolute cijfers is de betekenis beperkt.

16.7 Conclusie toetsing van de effecten

Gedurende de aanleg, het gebruik en de verwijdering van Windpark Brown Ridge Oost en de kabelverbinding naar de aansluiting met het landelijk hoogspanningsnet worden in het kader van de gebiedsbescherming van de Vogel- en Habitatrictlijn mogelijk effecten verwacht op kwalificerende soorten of habitats voor de Speciale Beschermingszones op of rond het NCP. Daarom is in dit hoofdstuk tabel 4 uit de Richtlijnen, zoals die zijn opgesteld door het Bevoegd Gezag, opgenomen.

Op voorhand kunnen significante effecten op vogels, vissen, vislarven en grotere zeezoogdieren als bruinvis en zeehond afkomstig uit de Natura2000-gebieden niet uitgesloten worden, dus zal de significantie verder aan bod komen in de locatiespecifieke passende beoordeling.

Wat betreft de kabeltracés op land worden geen beschermingsgebieden doorsneden en zijn gezien de beperkte beïnvloede zone ook geen effecten op kwalificerende soorten of habitats te verwachten.

Effecten op aanvullende soorten die zijn opgenomen in het OSPAR-verdrag worden niet verwacht. In het kader van de beschermingsformules van de Nota Ruimte en het Integraal Beheersplan Noordzee 2015 wordt geen significante aantasting van de wezenlijke kenmerken of waarden verwacht van de (deels nog aan te wijzen) gebieden met bijzondere ecologische waarden. Dat betekent eveneens dat er (nog) geen aanleiding is voor compensatie.

16.8 Samenvatting overige effecten

Het aspect geomorfologie levert geen opvallende effecten op. Vanwege de geringe oppervlakten op de zeebodem van de windturbines, transformatorstation en kabels zijn de effecten, bijvoorbeeld in vergelijking met de aanleg van een Tweede Maasvlakte, baggerdepots, zandwinning en/of schelpenwinning relatief gering en voor een deel van tijdelijke aard (woelen van de bodem).

De aanleg van een of meer windparken heeft ook effecten op andere, menselijke belangen. De gevolgen voor de scheepvaart zijn uitgebreid onderzocht. Ten opzichte van de huidige situatie zullen risico's toenemen.

De verwachting is echter dat de risico's beperkt zullen zijn.

Verder zal het windpark effect hebben op de belangen van met name visserij, olie- en gaswinning en recreatievaart. E-Connection verwacht middels overleg met betrokken organisaties tot de juiste afspraken te komen om effecten en hinder tot een minimum te beperken.

LITERATUURLIJST

Addink, 2000

The Harbour porpoise *Phocoena phocoena* in Dutch coastal waters: Analysis of stranding records for the period 1920-1994.

Lezing Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming,
M.J. Addink, Groningen 28 september 2000.

Addink & Smeenk, 1999

The harbour porpoise *Phocoena phocoena* in Dutch coastal waters: Analysis of stranding records for the period 1920-1994

M.J. Addink & C. Smeenk, *Lutra* 41 (1-2) 55-80.

Airtricity, 2007

3e Addendum MER Breeveertien II

Arts & Berrevoets, 2006

Monitoring van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991-2006 – Verspreiding, seizoenspatroon en trend van 5 minder algemene soorten zeevogels.

F.A. Arts & C.M. Berrevoets. Rapport RIKZ/2006.018, Middelburg

Arts & Berrevoets, 2005

Monitoring van zeevogels en zeezoogdieren op het NCP 1991-2005 – Verspreiding, seizoenspatroon en trend van zeven soorten zeevogels en de Bruinvis.

F.A. Arts & C.M. Berrevoets. Rapport RIKZ/2005.032, Middelburg.

Baptist, 2006

Windenergie op zee: Basisdocument vogels en zeezoogdieren.

Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, 2006, in opdracht van E-Connection Project BV.
Kruisland, 2006.

Baptist, 2006b

Effecten offshore windpark P12-WP op vogels en zeezoogdieren

Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, 2006, in opdracht van E-Connection Project BV.
Kruisland, 2006.

Baptist & Wolf, 1993

Atlas van de vogels van het Nederlands Continentaal Plat,

H.J.M. Baptist & P.A. Wolf. Rapport DGW-93.013, Middelburg, Yerseke.

Rijkswaterstaat Dienst Getijdewateren & Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek,

Bech et al., 2005

Infauna Monitoring Horns Rev Offshore Wind Farm. Annual Status Report 2004, 64 blz.

Bech M, Frederiksen R, Petersen J, Leonhard SB

Beets et al., 1992

Holocene evolution of the coast of Holland

D.J.L. Beets, L. van der Valk & M. Stive. *Marine Geology* 103, 423-443.

Bergman et al. 1991

Protected areas in the North Sea: necessity and possibilities. NIOZ-rapport, 91(3). Netherlands Institute for Sea Research: Den Burg, Texel (The Netherlands). 195 pp.
MJN Bergmann, HJ Lindeboom, G Peet, PHM Nelissen, H Nijkamp & MF Leopold

Bergman & Leopold, 1992

De ecologie van de kustzone van Vlieland en Terschelling
M.J.N. Bergman & M.F. Leopold – Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ)
NIOZ-rapport 1992-2.

Berrevoets et al., 2005

Watervogels en zeezoogdieren in de zoute Delta 200312004. Rapport RIKZ 2005.011
CM Berrevoets, RCW Strucker, FA Arts, S Lilipaly & PL Meininger

Berrevoets & Arts, 2003

Ruimtelijke analyses van zeevogels: verspreiding van de Drieteenmeeuw op het NCP.
Rapport RIKZ/2003.033, Middelburg.
C.M. Berrevoets & F.A. Arts

Betke et al., 2004

Underwater noise emissions from offshore wind turbines, DAGA '04
Betke K., Schulz-von Glahn M. & Matuschek R. 2004

Beurskens & Van Kuik, 2001

Alles in de Wind, Vragen en antwoorden over windenergie
Beurskens, J. & G. van Kuik. oktober 2004.

Bijkerk, 1988

Ontsnappen of begraven blijven, de effecten op bodemdieren van een verhoogde sedimentatie als gevolg van baggerwerkzaamheden.
R. Bijkerk. RDD aquatic ecosystems, Groningen.

Bijlsma et al. 2001

Avifauna van Nederland 11 - Algemene en schaarse vogels van Nederland
R.G. Bijlsma, F. Hustings & C.J. Camphuysen. 2001
GMB Uitgeverij / KNNV, Haarlem/Utrecht.

BirdFacts, website

www.bto.org/birdfacts

Birdlife International, 2004

BirdLife International, Birds in the European Union: a status assessment,
Wageningen, The Netherlands, <http://birdsineurope.birdlife.org>.

Blew et al., 2006

Investigations of the bird collision risk and the responses of harbour porpoises in the offshore wind farms Horns Rev, North Sea, and Nysted, Baltic Sea, in Denmark, Bio-Consult SH, Hamburg.
J Blew, A Diederichs, T Grünkorn, M Hoffmann, G Nehls.

BMM, 2004

Bouw en exploitatie van een windmolenpark op de Thorntonbank in de Noordzee.
Milieueffectenbeoordeling van het project ingediend door de n.v. C-Power

Brasseur et al., 2004

Baseline data on the harbour porpoise, *Phocoena phocoena*, in relation to the intended wind farm site NSW, in the Netherlands

S.M.J.M. Brasseur, P.J.H. Reijnders, O. Damsgaard Henriksen, J. Carstensen, J. Tougaard, J. Teilmann, M.F. Leopold, C.J. Camphuysen & J. Gordon. Alterra-rapport 1043, 80p.

Brasseur, 2000

Radio tracking of seals: behaviour and habitat use of free ranging harbour seals
S. Brasseur. Lezing Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Groningen, 28 september 2000.

Butler et al., 1997

Wind assistance: a requirement for migration of shore birds? Auk 114: 456-466.
RW Butler, TD Williams, N Warnock, MA Bishop

Buurma & Van Gasteren, 1989

Trekvogels en obstakels langs de Zuidhollandse kust.

L.S. Buurma & H. van Gasteren.

Rapport van de Koninklijke Luchtmacht, Luchtmachtstaf, Afdeling Luchtmacht
Bedrijfsveiligheid, sectie Ornithologie, 's Gravenhage.

BWEA, 2004

British Wind Energy Association response to the consultation by the Maritime and Coastguard Agency on Proposed UK Offshore Renewable Energy Installations (OREI) – Guidance on Navigational Safety Issues, July 2004

Camphuysen, 1995

Grauwe pijlstormvogel *Puffinus griseus* en Noordse pijlstormvogel *P. Puffinus* in de zuidelijke Noordzee: een offshore perspectief. Limosa 68: 1-9.

CJ Camphuysen

Camphuysen, 2000

Vogels in het Noord-Hollandse kustgebied, rond en buiten de 20 m diepte contour. CPR Consultancy Report 2000-01, CSR Consultancy, Oosterend, Texel, 20pp.

CJ Camphuysen

Camphuysen, 2004

The return of the harbour porpoise (*Phocoena Phocoena*) in the Dutch coastal waters. Lutra 47 113-12

CJ Camphuysen

Camphuysen, 2007

Marine Mammal Database, home.planet.nl/~camphuys/Bruinvis.html, updated juni 2007

Camphuysen & Garthe, 2001

Recording foraging seabirds at sea: standardised recording and coding of foraging behaviour and multi-species foraging associations

C.J. Camphuysen & S. Garthe.

IMPRESS Report 2001-001, Netherlands Institute for Sea Research (NIOZ), Texel.

Camphuysen & Leopold, 1998

Kustvogels, zeevogels en Bruinvissen in het Hollandse kustgebied

C.J. Camphuysen & M.F. Leopold.

NIOZ-rapport 1998-4, CSR-rapport 1998-2, IBN-rapport 354.

Camphuysen, 1994

The Harbour Porpoise *Phocoena phocoena* in the southern North Sea, II: a come-back in Dutch coastal waters?

C.J. Camphuysen. *Lutra* 37: 54-61.

Camphuysen & Leopold, 1994

Atlas of seabirds in the southern North Sea

C.J. Camphuysen & M.F. Leopold. IBN Research report 94/6, NIOZ Report 1994-8,

Institute for Forestry and Nature Research,

Netherlands Institute for Sea Research and Dutch Seabird Group, Texel.

Camphuysen & Leopold, 1993

The harbour porpoise *Phocoena phocoena* in the southern North Sea, particularly the Dutch sector

C.J. Camphuysen & M.F. Leopold. *Lutra* 36: 124.

Camphuysen & Van Dijk, 1983

Zee- en kustvogels langs de Nederlandse kust, 1974-1979

C.J. Camphuysen & J. van Dijk, *Limosa* 56: 81-230.

Camphuysen et al., 1982

Meetpost Noordwijk 1978/1981, verslag nr. 1, Gaviidae-Ardeidae

C.J. Camphuysen, G.O. Keijl & J.E. den Ouden. CvZ-verslag, Amsterdam.

Christensen & Hounisen, 2004

Investigations of migratory birds during operation of Horns Rev offshore wind farm: preliminary note of analysis of data from spring 2004

T.K. Christensen & J.P. Hounisen. NERI note, Kalø.

Chakrabari, 1987

Hydrodynamics of Offshore Structures

S.K. Chakrabari. Computational Mechanics Publications.

Chamberlain et al., 2006

The effect of avoidance rate on bird mortality predictions made by wind turbine collision models. *Ibis* 148: 198-202

DE Chamberlain, ME Refisch, AD Fox, M Deshalm, SJ Anthony

Christensen et al., 2001

Base-line investigations of birds in relation to an offshore wind farm at Horns Rev: results and conclusions 2000/2001. NERI report 2001. 21pp
TK Christensen, J Clausager, IK Petersen

Christensen et al., 2003

Bird surveys at the offshore wind farm at Horns Rev, results from the base-line and construction periods. NERI report 2003. 43 pp
TK Christensen, J Clausager, IK Petersen

Clausager & Nøhr, 1996

Impact of wind turbines on birds, an overview of European and American experience
I. Clausager & H. Nehr.
pages 156-159 in: Proceedings 1996 European Union Wind Energy Conference, Göteborg, Sweden.

COD, 2005

Principal Findings 2003 – 2005

Coeterier et al., 1997

Waarden van de Wadden, Belevingsonderzoek in het Waddengebied
J.F. Coeterier, AE. Buijs & M.B. Schöne. DLO-Staring Centrum, Rapport 569, Wageningen.

Cottin & Uhl, 2002

Beschreibung des Schalleintrags in den Wasserkörper aus einer Punktförmigen Luftschallquelle.

COWRIE, 2004

A review of offshore wind farm related underwater noise sources

Craeymeersch & Perdon, 2004

De halfgeknotte strandschelp *Spisula subtruncata*, in de Nederlandse kustwateren in 2003.
J.A. Craeymeersch & J. Perdon, 2004. RIVO rapport C040/04, Yerseke.

Daan, 2000

De Noordzee visfauna en criteria voor het vaststellen van doelsoorten voor het natuurbeleid,
N. Daan. RIVO rapport C031/00. 90p.

Daan & Mulder, 2002

The macrobenthic fauna in the Dutch sector of the North Sea in 2001 and a comparison with previous data
N. Daan N. & M. Mulder, 2002. NIOZ, Den Burg. Rapport 2002-1, 90 blz.

Daan et al., 1990

Ecology of North Sea fish.
N. Daan, P.J. Bromley, J.R.G. Hislop & N.A Nielsen 1990.
In: P. De Wolf, H.J. Lindeboom & R.W.P.M. Laane (eds).
Proceedings international symposium Ecology of the North Sea
May 1988. Netherlands Journal Sea Res. 26: 343-386.

Danish Hydraulic Institute, 1999

Horns Rev wind power plant. Environmental impact assessment of hydrography
Danish Hydraulic Institute, 1999

Dankers et al., 2003

Vogel- en habitatrichtlijn in de Noordzee.

NMJA Dankers, MF Leopold, CJ Smit, 2003. Alterra, Wageningen. Rapport 695

Degn, 2000

Offshore Wind Turbines VVM, Underwater Noise Measurements, Analysis and Predictions.

U Degn, 2000. Report 00.792 rev. 1, To SEAS Distribution A.m.b.A.

Desholm & Kahlert, 2005

Avian collision risk at an offshore wind farm. Biol Lett 1: 196-298.

M Desholm, & J Kahlert, 2005

De Vries et al., 2005

Windenergie op de Noordzee, Een maatschappelijke kosten-batenanalyse.

H.J. de Vries, A.J. Seebregts, M. Verrips (CPB), M. Lijesen (CPB), 2005.

ECN-rapport: ECN-RX--05-160.

De Jong et al., 2005

Het voorkomen van zee- en eidereenden in de winter van 2004-2005 in de Waddenzee en de Noordzee kustzone.

ML de Jong, SJ Ens, MF Leopold, 2005. Alterra rapport 1208.

Den Ouden & Van der Ham, 1988

Meetpost Noordwijk 1978-1981, verslag nr. 3, Stercorariidae - Alcidae

J.E. den Ouden & N.F. van der Ham. CvZ-verslag, Amsterdam.

Den Ouden & Camphuysen, 1983

Meetpost Noordwijk 1978-1981, verslag nr. 2, Anatidae-Scolopacidae

J.E. den Ouden & C.J. Camphuysen. CvZ-verslag, Amsterdam.

E-Connection, 2001

Milieueffectrapport Offshore Windpark Q7-WP,

E-Connection Project BV, Bunnik, juni 2001.

E-Connection, 2005

Startnotitie MER Offshore windpark Brown Ridge Oost

E-Connection Project BV.

Eisma, 1981

Suspended matter as a carrier for pollutants in estuaries and the sea

D. Eisma. In: R.A. Geyer, Marine Environmental Pollution, 2. Mixing and dumping,

Elsevier Science Publication Company, Amsterdam.

ELSAM, 2005

Elsam offshore wind turbines - Annual status report for the environmental monitoring programme, 1 January 2004 - 31 December 2004

Elsam Engineering (report available from: www.hornsrev.dk).

ELSAM, 2005b

Hydroacoustic monitoring of fish communities in offshore wind farms - Annual report 2004
Horns Rev offshore wind farm
May 2005

Everaert, 2006

Windturbines en vogels in Vlaanderen: voorlopige onderzoeksresultaten en aanbevelingen.
J. Everaert. Natuur oriolus 69: 145-155

Everaert, 2003

Windturbines en vogels in Vlaanderen: voorlopige onderzoeksresultaten en aanbevelingen,
J. Everaert. Oriolus 69: 145-155.

Everaert et al., 2002

Windturbines en vogels in Vlaanderen, Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen
J. Everaert, K. Devos & E. Kuiken. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.

EZ, 2005

Ministerie van Economische Zaken, Connect II, Den Haag, november 2005.

EZ, 2004

Ministerie van Economische Zaken, Connect 6.000 MW, Den Haag, juli 2004.

EZ, 1996

Ministerie van Economische Zaken, Derde Energienota.

Frederiksen et al., 2004

The role of industrial fisheries and oceanographic change in the decline of North Sea black-legged kittiwakes.
M Frederiksen, S Wanless, MP Harris, P Rothery & LJ Wilson, 2004. J Appl Ecol 41: 1129-1139

Frisse Zeewind 2, 2005

Visie van de natuur-en milieuorganisaties op de ontwikkeling van windturbineparken offshore

Garthe & Hüppop, 2004

Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index
S. Garthe & O. Hüppop. Journal App. Ecology 41: 724-734.

Gell & Roberts, 2003

The Fishery Effects of Marine Reserves and Fishy Closures
FR Gell & CM Roberts, 2003. WWF-US, 1250 24 Street, NW Washington, DC 20037, USA

Gerasch et al., jaartal onbekend

Schallimmissionen des Bauens und des Betriebes von Offshore Windenergieanlagen
W Gerasch, K Elmer, T Neumann, J Gabriel, J Schults-v. Glahn & K Betke

German Scientific Commission for Marine Research, 1995
Ecological effects and technical aspects of the sea cable
Juni 1995

Gill & Taylor, 2001
The potential effects of electromagnetic fields generated by cabling between offshore wind turbines upon Elasmobranch fishes
Dr. AB Gill & H Taylor, 2001. Research Project for Countryside Council for Wales, Applied Ecology Research Group.

Goodson, 1997
Studying the acoustic signals of the harbour porpoise
A.D. Goodson. pp. 56-59 in: Evans, P.G.H. (ed), European research on Ceteans 10. Proceedings, 10th Annual Conference European Cetecean Society, Lisbon, Portugal, 11-13 March 1996.

Griff et al., 2004
Assessment of the ecological effects of the Plaice Box.
R.E. Griff, I. Tulp, L. Clarke, U. Damm, A. McLay, S. Reeves, J. Vigneau & W. Weber 2004. Report of the European Commission Expert Working Group to evaluate the Shetland and Plaice Boxes. Brussels, 121p.

Grontmij, 2004
Meldingsnotitie: windturbine V90 in plaats van NM92, toepassing erosiebescherming en verschuiving aanlandingspunt elektriciteitskabels.
Grontmij, memonummer: 13/99052293/CD, kenmerk: 177536, Houten, 15 december 2004.

Grontmij, 2003
Inrichtings-milieueffectrapport Near Shore Windpark
Grontmij Advies & Techniek, Houten, 3 juni 2003.

Hartgers et al., 1996
Spatial distribution of the North Sea fish assemblages with special reference to the coastal and estuarine waters of the Netherlands, in: Wintermans, G. *et al.* (1996). Habitat mapping and description of the Dutch coastal waters. BEON Rapport = BEON-report, 96(5): pp. 33-94
EM Hartgers, PD de Jonge & Ad Rijnsdorp, 1996

Haskoning, 1997
Haalbaarheidstudie Demonstratieproject Near Shore Windpark
Haskoning. Cluster I: Voorstudie Locatieselectie, Deelstudie Windaanbod.

Hastings & Popper, 2005
Effects of sound on fish.
M.E. Hastings & A.N. Popper 2005
Report to the California Department of Transportation. Jones and Stokes, Sacramento, CA
[http://www.dot.ca.gov/hq/envlbio/files/ Effects_of_Sound_on_Fish23Aug05.pdf](http://www.dot.ca.gov/hq/envlbio/files/Effects_of_Sound_on_Fish23Aug05.pdf)

Hatakeyama et al., 1994

A review of studies on attempts to reduce the entanglement of the Dall's porpoise, *Phocoenoides dalli*, in the Japanese salmon gillnet fishery
Rep. Int. Whal. Comm. (Spec. Issue) 15: 549-563
Y. Hatakeyama, K. Ishii, T. Akamatsu, H. Soenda, T. Shimamura & T. Kojima

Heessen et al., 1999

Ecosysteendoelen Noordzee: Vissen
H.J.L. Heessen, P.M. de Vries en H.C. Welleman
Rijksinstituut voor Visserij Onderzoek (RIVO), IJmuiden, RIVO-Rapport C060/99.

Heessen, 1998

Gevolgen voor de zeevisserij van infrastructurele werken in de kustzone
H.J.L. Heessen. Symposium Productschap Vis, Den Haag, januari 1998.

Henriksen, 2001

Noise from offshore windturbines – effects on porpoises and seals
O.D. Henriksen, Syddansk Universitet – Biologisk Institut, Mei 2001

Hoffman et al., 2000

Effects of marine windfarms on the distribution of fish, shellfish and marine mammals in the Horns Rev area
E Hoffman, J Astrup, F Larsen, S Munch-Petersen, 2000

Hoffman et al., 1997

Scour Manual
C.J.C.M. Hoffman en H.J. Verheij, , A.A. Balkema Publications.

Holtmann & Groenewold, 1994

Distribution of the zoobenthos on the Dutch continental shelf: the western Frisian Front, Brown Bank and Broad Fourteens (1992/1993).
Holtmann & Groenewols, 1994. NIOZ-rapport, 1994(1). Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee: Den Burg, Texel, The Netherlands. 136 pp.,

Holtmann et al., 1999

The macrobenthic fauna in the Dutch sector of the North Sea in 1998 and a comparison with previous data
S.E. Holtmann, G.C.A Duineveld en M. Mulder
Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ), NIOZ-Rapport 1999-5, Texel.

Holtmann et al., 1997

The macrobenthic fauna in the Dutch sector of the North Sea in 1996 and a comparison with previous data
SE Holtmann, M Mulder & R Daan. NIOZ-rapport, 1997(8). Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee: Den Burg, Texel, The Netherlands. 100 pp.

Holtmann et al., 1996

Atlas of the zoobenthos of the Dutch Continental Shelf

S.E. Holtmann, A Groenewold, K.H.M. Schrader, J. Asjes, J.A Craeymeersch,

G.C.A. Duineveld, A.J. van Bostelen en J. van der Meer

Ministry of transport, Public Works and Water Management, North Sea Directorate, Rijswijk, pp 244.

Houbolt, 1998

Recent sediments in the Southern Bight of the North Sea

J.J.H.C. Houbolt. Geologie en Mijnbouw 47, 245-273.

Hvidt et al., 2005

Hydroacoustic Monitoring of Fish Communities in Offshore Wind Farms.

CB Hvidt, L Brünner, FR Knudsen, 2005. Annual Report 2004, Horns Rev Offshore Wind Farm, 33 blz.

Hydrografisch Bureau, 1963

Stroomatlas Nederland deel 1, Hydrografisch Bureau, 's Gravenhage.

IALA, 2004

Recommendation O-117; The Marking of Offshore Wind Farms, Edition 2

International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities, IALA

December 2004.

ICES, 2001

Report of the Working Group on Seabird Ecology 2001, ICES CM 2001/C:05.

IDON, 2005

Integraal Beheerplan Noordzee 2015

Interdepartementale Directeurenoverleg Noordzee, juli 2005.

IMARES, 2007

Underwater sound emissions and effects of pile driving of the OWEZ windfarm facility near Egmond aan Zee (Tconstruct), Wageningen. Commissioned by NoordzeeWind, 2007

IVW, 2006

Brief met kenmerk IVW/LuLu/06.540391 betreffende de effecten van windturbines op helikopterverkeer

Inspectie Verkeer en Waterstaat, april 2006

Jacobs, 1999

Een studie naar motieven voor kusttoerisme en vrijetijdservaringen aan de kust

M. Jacobs. Zee van vrijheid.

Landbouwuniversiteit, Werkgroep Recreatie en Toerisme, Wageningen.

Jarvis et al., 2004

Baseline study Lot 1 Benthic Fauna Final Report

Institute of Estuarine and Coastal Studies, Hull UK

Jensen et al., 2004

Sandeels en the wind farm area at Horns Reef.

H Jensen, PS Kristensen, E Hoffmann, August 2004. Report to ELSAM. Danish Institute for Fisheries Research, Charlottenlund. 26 blz.

Kalmijn, 1974

The detection of electric fields from inanimate and animate sources other than electric organs (Detectie van elektrische velden van dierlijke en niet-dierlijke bronnen anders dan elektrische organen)

Handbook of Sensory Physiology 3 blz. 147-200

Kamerstuk 24611, 1995-1996

Risico-normering vervoer gevaarlijke stoffen

Kamerstuk 24611; vergaderjaar 1995-1996.

Karlsen, 1992

Infrasand sensitivity in the plaice (*Pleuronectes platessa*)

HE Karlsen, 1992. Journal of experimental biology 171, blz. 173-187

Karman et al., 1999

MER oliewinning F2a-blok Noordzee

C.C. Karman, M.G.D. Smit, H. van het Groenewoud, R.G. Jak & M.C.Th. Scholten, 3 september 1999

Kastelein, 2000

Reducing bycatch of harbour porpoises in gillnet fisheries

R.A. Kastelein. Lezing Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Groningen 28 september 2000.

KNMI, 1999

Op basis van ref. 23: dertig jaar waarnemingen van 1910 t/m 1939.

Koninklijk Nederland Meteorologisch Instituut, Maritiem Kennis Centrum

Koninklijke Marine, 2006

Hydrografische Kaart voor Kust- en Binnenwateren

Koldenhof et al., 2008

Veiligheidsstudie offshore windpark Brown Ridge Oost

Y. Koldenhof, C. van der Tak & W.H. van Iperen. MARIN, nr. 22214.620/B3, augustus 2008

Koldenhof & Van der Tak, 2004

Risico vervoer (milieu)gevaarlijke stoffen op zee

Y. Koldenhof & C. van der Tak. MARIN, juli 2004.

Korevaar, 1990

North Sea Climate: Based on observations from ships and light vessels

C.G. Korevaar, KNMI.

Korevaar, 1987

Climatological data of the Netherlands lightvessels over the period 1949-1980

C.G. Korevaar. KNMI-rapport WR 87-9.

Koschinski et al., 2003

Behavioural reactions of free-ranging porpoises and seals to the noise of a simulated 2 MW windpower generator.

S. Koschinski, B.M. Culik, O. D. Henriksen, N. Tregenza, G. Ellis, C. Iansen, G. Kathe 2003. Marine Ecology Prog Series Vol. 265: 263-273, 2003.

Krijgsveld et al., 2005

Baseline studies North Sea Wind Farms; fluxes, flight paths and altitudes of flying birds

KL Krijgsveld, R Lensink, H Schekkerman, P Wiersma, MJM Poot, EHWG Meesters & S Dirksen, 2005

Kwak & Van den Berg, 2004

Nieuwe broedvogeldistricten van Nederland; een analyse van de verspreiding van broedvogels in Nederland op basis van de kartering in 1998-2000 als bijdrage aan de definiëring van de identiteit van de nederlandse landschappen.

RGM Kwak, A van den Berg, 2004

Kyoto, 1997

Kyoto protocol to the United Nations framework convention on climate change, 11 december 1997.

Larson, 1994

The environmental impact from an offshore plant

A.K. Larsson. Wind Engineering 18: 213-218.

Lavaleye et al., 2000

Macrobenthos van het NCP

M.S.S. Lavaleye, H.J. Lindeboom en M.J.M. Bergman

Rapport Ecosysteendoelen Noordzee, 2000.

Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ), Texel. NIOZ-Rapport 2000-4.

Lensink & Van der Winden, 1997

Trek van niet-zeevogels langs en over de Noordzee: een verkenning

R. Lensink & J. van der Winden. Rapport nr. 97.023, Bureau Waardenburg, Culemborg.

Leonhard & Pedersen, 2005

Hard bottom substrate monitoring Horns Rev offshore wind farm

SB Leonhard & J Pedersen, 2006. Annual status report 2004, 79 blz.

Leopold & Camphuysen, 2006

Bruinvisstrandingen in Nederland in 2006. Achtergronden, leeftijdsverdeling, sexratio, voedselkeuze en mogelijke oorzaken

MF Leopold, CJ Camphuysen, 2006. IMARES rapport C083-06, NIOZ rapport 2006-5

Leopold & Dankers, 1997

Natuur in de zoute wateren.

MF Leopold & NMJA Dankers, 1997. Achtergrond document 2c. natuurverkenning '97. IKC Natuurbeheer. Wageningen.

Leopold et al., 2004

Baseline studies North Sea Wind Farms: Lot 5 Marine Birds in and around the future site Nearshore Windfarm (NSW) and Q7

M.F. Leopold, C.J. Camphuysen, S.M.J. van Lieshout, C.J.F. ter Braak, E.M. Dijkman.
Wageningen, Alterra, Alterra Report 1048.

Lindeboom et al., 2005

Gebieden met bijzondere ecologische waarden op het Nederlands Continentaal Plat

H. Lindeboom, J. Geurts van Kessel & L. Berkenbosch

RIKZ rapport 2005.008; Alterra-rapport nr. 1109, april 2005.

LNV, 1999

Ecosysteendoelen Noordzee

Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij

LNV, 2006

Website aanwijzing Natura2000-gebieden, 2006

http://www2.minlnv.nl/thema/groen/natuur/Natura2000_2006/Natura2000.htm

Lorenz et al., 1991

Heden en verleden - Nederland naar beneden

G.K. Lorenz, W. Groenewoud, F. Schokking, M.W. van den Berg, J. Wiersma, F.J.J. Brouwer, S. Jelgersma.

Interim-rapport over het onderzoek naar bodembeweging in Nederland

RWS/RGD, Delft/Haarlem/Rijswijk, 75 p.

LWVT/SOVON, 2002

Vogeltrek over Nederland 1976-1993

LWVT/SOVON, Schuyt & Co, Haarlem.

Madsen et al., 2006

Wind turbine underwater noise and marine mammals: implications of current knowledge and data needs

P.T. Madsen, M. Wahlberg, J. Tougaard, K. Lucke & P. Tyack.

Marine Ecology Progress Series Vol. 309-295, 2006

Marsh & Schulkin, 1963

Shallow-Water Transmission

J. Acoust. Soc. Am., Vol.34, 863

McKenzie-Maxon, 2000

Offshore Wind-turbine Construction, offshore Pile-driving Underwater and Above-water Noise Measurements and Analysis

C McKenzie-Maxon, 2000. Report 00.877, Report to SEAS Distribution A.m.b.A.

MNP, 2006

Overall report baseline studies Near Shore Wind Farm, 2006

www.mnp.nl/mnc/i-nl-1247.html

MWTL, 2002-2006

Biologisch Monitoring Programma Zoute Rijkswateren van het RIKZ

NAM, 2006. TRA-NE-CP-01 (persoonlijk contact NAM).

Nedwell et al., 2004

Assessment of sub-sea acoustic noise and vibration from offshore wind turbines and its impact on offshore wind farms, and comparison with background noise

J Nedwell, J Langworrrthy & D Howell, 2004. Subacoustech Report Reference 544R0424

Nedwell et al., 2003

Measurements of underwater noise during piling at the Red Funnel Terminal, Southampton, and observations of its effect on caged fish

J Nedwell, A Turnpenny, J Langworrrthy & B Edwards, October 2003. Subacoustech Report Reference 558R0207

NERI, 2005a

Harbour Porpoises on Horns Reef – Effects of the Horns Reef Wind Farm. Annual Status Report 2004 to Elsam Engineering A/S, National Environmental Research Institute Ministry of the Environment, July 2005, Denmark.

NERI, 2005b

Effects of the Nysted Offshore Wind Farm on harbour porpoises. Annual Status Report – Annual status report for the T-POD monitoring program, Technical Report to Energi E2 A/S, National Environmental Research Institute Ministry of the Environment, July 2005, Denmark.

Niessen & Schüttenhelm, 1986

Oppervlaktedelfstoffen (Noordzee), 1:1.000.000

A.C.H.M. Niessen & R.T.E. Schüttenhelm. Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

NIOZ, R. Heyman, jaartal onbekend

Dataset van de Doggersbank

Noordzeeloket, website

www.noordzeeloket.nl, bekeken op 27-8-2008

N.V. Nederlandse Gasunie, 2004

Balgzand – Bacton Leiding, Milieueffectrapport Compleet Project, Samenvatting Samenvatting versie 3, 10 mei 2004

N.V. Samenwerkende electriciteitsproductiebedrijven, 1997

Milieu-effectrapport Hoogspanningsverbinding Noorwegen-Nederland
Revisie 1, 30 september 1997

OPTI-PILE, 2004

Optimisation of Monopile Foundations for offshore Wind Turbines in Deep Water and North Sea conditions. NNE5/2001/245.

E-Connection Project, Vestas Wind Systems, Germanischer Lloyd Windenergie.
Technology Implementation Plan & Knowledge Dissemination and Exploitation Plan,
30 maart 2004.

OSPAR 2006

Review of the Current Gaps in Knowledge on the Environmental Impacts of Offshore Wind-Farms, UK maart 2006

Pals et al., 1982

Orientation reactions of the dogfish, *Scyliorhinus Canicule*, to local electric fields (Reacties op het oriënteringsvermogen van hondshaaien op lokale elektrische velden)
Netherlands Journal of Zoology 32 (4) blz. 195-512

Petersen, 2005

Bird numbers and distribution in the Horns Rev offshore windfarm area.
IK Petersen, 2005. Annual status report 2004. Elsam Engineering A/S

Petersen et al., 2006

Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark
IK Petersen, TK Christensen, J Kahlert, M Desholm & AD Fox, 2006. NERI report, Ministry of the Environments, Denmark.

Phase to Phase BV, 2006

Belastbaarheid van kabels, rapportnr. 06-056pmo; 5 april 2006.

Pingree & Griffiths, 1979

Sand transport paths around the British Isles resulting from M2 and M4 tidal interactions
R.D. Pingree & D.K. Griffiths
Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 59, 497-513.

Platteeuw, 1990

Zwarte zee-eenden *Melanitta nigra* snijden Nederlandse kust af
M. Platteeuw. Sula 4: 70-74.

Platteeuw et al., 1985

K7-FA-I, K8-FA-I, Zeevogelobservaties winter 1984/85
M. Platteeuw, N.F. van der Ham & C.J. Camphuysen

Platteeuw et al., 1994

Zeetrekellingen in Nederland in de jaren tachtig
M. Platteeuw, N.F. van der Ham & J.E. den Ouden. Sula 8 (112, special issue): 1-203.

Prins et al., 2008

Development of a framework for appropriate assessments of Dutch offshore wind farms
TC Prins, F Twisk, MJ van den Heuvel-Greve, TA troost & JKL van Beek
Deltares, 2008

Rademakers et al., 2002

Handboek Risicozonering Windturbines, versie 1.1
L. Rademakers, H. Braam, H. Brinkman, K. Ham, F. Verheij, H. Cleijne, L. Folkerts
ECN, NRG, TNO-MEP, KEMA, Ecofys, juli 2002.

Read, 1997

Through the looking glass: the behaviour of harbour porpoises in relation to the entanglement in gill nets

A.J. Read. In: European research on Ceteceans 11

Proceedings 11th Annual Conference European Cetecean Society

Stralsund, Germany, 11-12 March 1997.

Reijnders, 2006

Zeehondenpopulatie weer bijna op oude niveau

Nieuwsbericht Wageningen Imares, 25 oktober 2006

Richardson et al., 1995

Marine mammals and noise

W.J. Richardson, C.R. Greene, C.I. Malme & D.H. Thomson. Academic Press, Londen.

Rieu et al., 2005

Development and preservation of a mid-Holocene tidal-channel network offshore the western Netherlands

R. Rieu, S. van Heteren, A.J.F. van der Spek & P.L. de Boer

Journal of Sedimentary Research 75.

Rijnsdorp et al., 1995

Variation in abundance and distribution of demersal fish species in the coastal zone of the southeastern North Sea between 1980 and 1993, deel 3 (pp 20)

A.D. Rijnsdorp, P.I. van Leeuwen & B. Vingerhoed.

In: Wintermans, G., N. Dankers, H. van der Veer, A.D. Rijnsdorp, P.I. van Leeuwen & B. Vingerhoed, Habitatkarakteristieken van de Nederlandse kustzone, BEON rapp. 9512.

RIKZ, 1997

Landen op zee, Kwalitatieve beschrijving van de morfologische en ecologische effecten van een vliegveld in de Noordzee, deel 1

Rijksinstituut voor Kust en Zee, Rapport RIKZ-97.047.

RIKZ, 2002

Noordzee-atlas voor zwevende stof, op basis van satellietbeelden in 2000

Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ. RIKZ/IT/2002.102

RIVO, 2000

Effecten offshore windmolenpark op visserij

Nederlands Instituut voor Visserij onderzoek. RIVO Rapport C032/00, 13 september 2000.

Roelvink et al., 2001

Calibration and verification of large-scale 2D/3D flow models - phase 1,

MARE Marine Ecology and Morphology Sub-product 2

D. Roelvink, Van der Kaaij & R.G. Ruessink. WL-report Z3029.11.

Royal Haskoning, 2005

MER, SMB, Habitattoets BritNed-verbinding"

i.o. BritNed Development Limited, Nijmegen, augustus 2005

Sand et al., 2000

Avoidance responses to infrasound in downstream migrating Silver eels, *Anguilla Anguilla*
O Sand, PS Enger, HE Karlsen, F Knudsen & T Kvernstuen, March 2000. *Environmental Biology of Fishes* 57-3

Seascope, 2002

Burbo Offshore Windfarm, Environmental Statement

Schüttenhelm, 2002

Grain-size variability and crest stability of a North Sea sand wave in space and time
R.T.E. Schüttenhelm. Rept. NITG 02-219-B, 52 p. + appendices.

Shell, 2001

Metocean conditions for the Egmond wind farm development

Shell Global Solutions

Preliminary design criteria and operating statistics offshore Egmond aan Zee, Netherlands
March 2001.

SOVON, website

www.sovon.nl/soorten.asp?euring=6000&lang=nl

SOVON & CBS, 2005

Trends van vogels in het Nederlandse Natura 2000 netwerk

SOVON Vogelonderzoek Nederland & Centraal Bureau voor de Statistiek

SOVON-informatierapport 2005/09. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen

Spaans et al., 1998

Vogelhinder door windturbines, Landelijk onderzoekprogramma, deel 4: nachtelijke
vliegbewegingen en vlieghoogtes langs de Afsluitdijk

A.L. Spaans, J. van der Winden, R. Lensink, L.M.J. van den Bergh & S. Dirksen

Bureau Waardenburg rapport 98.015

Bureau Waardenburg, Culemborg, en Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO),
Wageningen.

Stienen, 2006

Living with gulls. Trading off and predation in the Sandwich Tern *Sterna Sandvicensis*.

EWM Stienen, 2006. PhD Thesis Rijksuniversiteit Groningen

Stone, 2003

Marine mammal observations during seismic surveys in 2000

CJ Stone, 2003. JNCC Rapport 322, 89 blz.

Strucker et al., 2007

Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2005/2006

Strucker, Arts, Lilipaly, Berrevoets & Meininger

Suijlen & Duin, 2001

Variability of near-surface total suspended matter concentration in the Dutch Coastal Zone
J.M. Suijlen and R.N.M. Duin
Rijkswaterstaat, RIKZ, Report RIKZ/OS/2001.150X: 33 p. + appendix.

Sundberg & Söderman, 1999

Windpower and Grey Seals: An impact assesment of potential effects by sea-based
windpower plants on a local seal population
J. Sundberg & M. Söderman
Anceps Ecologidata & Department of Animal Ecology, Uppsala University, Sweden.

Svasek, 2005

Windfarm development North Sea, Civil Aspects, final report, 2005

SwedPower, 2003

Electrotechnical studies and effects on the marine ecosystem for BritNed interconnector
SwedPower, May 2003

Teilmann et al., 2006a

Summary on harbour porpoise monitoring 1999-2006 around Nysted and Horns Rev
Offshore Wind Farms
Ministry of Environment, Denmark, November 2006

Teilmann et al., 2006b

Summary on seal monitoring 1999-2005 around Nysted and Horns Rev Offshore Wind
Farms
Ministry of the Environment, Denmark, November 2006

Thomsen et al., 2006

A recovery of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the southern North Sea?
A case study off Eastern Frisia, Germany
F. Thomsen, M. Laczny & W. Piper. 2006.
Helgoland Mar. Res. DOI 10.1007/s10152-006-0021-z.

Tien et al., 2004

Baseline studies wind farm for demersal fish
NSH Tien, IYM Tulp & RE Grift, 2004. RIKZ door Royal Haskoning, TNO en WUR

TNO, 2008

Bathymetrie P5 & P8
TNO, 9 januari 2008.

TNO, 2003

Radaronderzoek Noordzeewind, Near Shore Windpark
TNO, 2003

Tougaard et al., 2006a

Final report on the effect of Nysted Offshore Wind Farm on harbour porpoises. Annual report
2005
J. Tougaard, J. Carstensen, N.I. Bech & J. Teilmann. National Environmental Research
Institute (NERI). Ministry of the Environment, Roskilde, Denmark, July 2006

Tougaard et al., 2006b

Harbour porpoises on Horns Reef – Effects of the Horns Reef wind farm. Final report to Vattenfall A/S

J. Tougaard, J. Carstensen, M.S. Wisz, M. Jespersen, J. Teilmann, N.I. Bech & H. Skov. National Environmental Research Institute (NERI). Ministry of the Environment, Roskilde, Denmark, November 2006

TSEG, 2005

Counting harbour seals in the Wadden Sea in 2004 and 2005. – Expected and unexpected results.

Trilateral Seal Expert Group. Wadden Sea Newsletter 2005-1: 26-27

Tucker, 1996

A mathematical model of bird collisions with wind turbine rotors

V.A. Tucker. Journal of Solar Energy Engineering 118: 253-262.

Van Alphen, 1986

A mud balance for Belgian-Dutch coastal waters between 1969 and 1986

J.S.L.J. van Alphen. Netherlands Journal of Sea Research 25, 19-30.

Van den Berg & Bosman, 1999

Avifauna van Nederland I-Zeldzame vogels van Nederland, met vermelding van alle soorten.

A.B. van den Berg & Bosman C.A.W. 1999. KNNV, Utrecht, 397p.

Van den Berg et al., 2002

Lijnopstellingen van windturbines geen barrière voor voedselvluchten van meeuwen en sterns in broedtijd

LMJ van den Berg, AL Spaans & ND Van Swelm, 2002. Limosa 75: 25-32.

Van der Hut et al., 2006

Gevoeligheidskaarten van broedvogels in het Deltagebied

RMG van der Hut, M Kersten, A Brenninkmeijer, R Klaver, 2006. A&W rapport 756, Altenburg en Wymenga, ecologisch onderzoek BV, Veenwouden.

Van der Meij & Camphuysen, 2006

The distribution and diversity of whales and dolphins (Cetacea) in the southern North Sea 1970-2005

SET Van der Meij & CJ Camphuysen, 2006. Lutra 49 3-28

Van der Tak, 2001

Effecten van ruimteclaims in de Noordzee op de scheepvaart

C. van der Tak. MARIN, nr. 16498.620/2, november 2001.

Van der Tak & De Jong, 1996

Safety Management Assessment Ranking Tool (SMART)

C. van der Tak, C. & J.H. de Jong. 1996.

8th International Symposium on Vessel Traffic Services.

Van der Winden et al., 1999

Deelstudie Ornithologie MER Interprovinciaal windark Afsluitdijk

J. van der Winden, A.L. Spaans, I. Tulp, B. Verboom, R. Lensink, D.A Jonkers & S. Dirksen
Bureau Waardenburg rapport 99.002

Bureau Waardenburg/DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Culemborg/Wageningen

Van der Winden et al., 1997

Near shore windenergie, voorstudie locatieselectie, deelstudie ecologie

J. van der Winden, G.W.N.M. van Moorsel & S. Dirksen,
Bureau Waardenburg rapport nr. 97.015, Bureau Waardenburg, Culemborg/Wageningen

Van Malde, 1996

Historical extraordinary water movements in the North Sea area

J van Malde, 1996. The hydrographic journal (86), 17 – 24.

Van Moorsel, 1999

Deelstudie Onderwaterleven, MER locatie Demonstratieproject Near Shore Windpark

GWNM van Moorsel, Bureau Waardenburg, 1999

Van Moorsel, 1994

Monitoring kunstriffen Noordzee 1993

G.W.N.M. van Moorsel.

Bureau Waardenburg rapport nr. 94.05. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Van Moorsel & Munts, 1995

Effecten van zandoverslag met de "Punaise II" op sediment en macrobenthos,

Onderzoek in kader van strandsuppletie bij Bloemendaal-Zandvoort 1993 t/m 1995

G.W.N.M. van Moorsel, & R. Munts,

Bureau Waardenburg rapport nr. 95.47. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Van Moorsel et al., 1991

Het leven op en rond scheepswrakken en andere substraten in de Noordzee (1986 t/m 1990)
- een synthese –

G.W.N.M. van Moorsel, H.W. Waardenburg & J. van der Horst

Bureau Waardenburg rapport nr. 91.19. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Van Rijn, 1995

Sandbudget and coastline changes of the central coast of Holland between Den Helder and
Hoek van Holland, period 1964-2040

L.C. van Rijn. Kustgenese rapport H2129.

Van Rijn, 1994

Dynamics of the closed coastal system of Holland

L.C. van Rijn. Delft Hydraulics report H2129, Project Kustgenese, 93 p.

Van Roomen et al., 2005

Watervogels in Nederland in 2003/2004

M van Roomen, E van Winden, F hustings, K Koffijberg, R Kleefstra, SOVON Ganzen- en
Zwanenwerkgroep & Leo Soldaat, 2005. RIZA rapport BM05/15. SOVON-monitoringrapport

2005/03

Van Scheppingen & Groenewold, 1990

De ruimtelijke verspreiding van het benthos in de zuidelijke Noordzee, de Nederlandse kustzone overzicht 1988-1989

Y. van Scheppingen & A. Groenewold

MILZON-BENTHOS rapport 90-03

Rijkswaterstaat Directie Noordzee/Dienst getijdenwateren

Verboom, 2005

Mensen berokkenen waterdieren gehoorschade

W.C. Verboom. De Water, juli 2005: 7-8.

Verboom, 1991

Possible disturbance of marine mammal hearing perception by human made noises, preparatory study

W.C. Verboom. TNO-report TPD-HAG-RPT-91-110, pp 39.

Verboom & Kastelein, 2007

Commentaar op de akoestische aspecten van het Deense rapport "Review report 2004: The Danish Offshore Wind Farm Demonstration Project Horns Rev and Nysted Offshore Wind Farms"

W. Verboom & R. Kastelein, 2007.

Vestas, 2005

Life cycle assessment of offshore and onshore sited wind power plants based on

Vestas V90-3.0 MW turbines

Vestas Wind Systems A/S, Denmark, March 29, 2005.

VROM, 2005a

Onderweg naar Kyoto, Een evaluatie van het Nederlandse klimaatbeleid gericht op realisering van de verplichtingen in het Protocol van Kyoto,

Evaluatienota Klimaatbeleid 2005, oktober 2005

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

VROM, 2005b

Passende beoordeling Derde Nota Waddenzee

Eindrapport passende beoordeling van het concept aangepast deel 3 van de Planologische Kernbeslissing Derde Nota Waddenzee. Den Haag, december 2005

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

VROM, 1999

Uitvoeringsnota Klimaatbeleid, 1999

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

VROM et al., 2005

Nota Ruimte: Ruimte voor ontwikkeling. PKB deel 4, 17 mei 2005.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer,

Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij, Ministerie van Verkeer en Waterstaat,

Ministerie van Economische Zaken.

V&W, 2006

Richtlijnen inzake de inhoud van de milieueffectrapporten m.b.t. de offshore windturbineparken Rijnveld Noord, Rijnveld Oost, Rijnveld West, WindNed Noord, WindNed Zuid, HoriWind, Brown Ridge Oost en Rijnveld Zuid
Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, 24 april 2006.

V&W, 2007

Overzicht gebruik Noordzee
Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, 29 oktober 2007.

V&W, 2004a

Beleidsregels inzake toepassing Wet beheer rijkswaterstaatswerken op installaties in de exclusieve economische zone
Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Nr. HDJZ/BIM/2004-2986, 21 december 2004.

V&W, 2004b

Richtlijnen voor het ontwikkelen van een vergunbare kabelroute
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie Noordzee, 29 november 2004
Ministerie van Verkeer en Waterstaat

V&W, 2004c

Noordzee-atlas
Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat Directie Noordzee

V&W, 2000

Graadmeters voor de Noordzee
Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rapport RIKZ-2000.022, 17 april 2000.

V&W, 1998

Zichtbaarheid landaanwinning
Meteo Consult, in opdracht van Samenwerkingsverband Maasvlakte 2 Varianten Werkgroep Landschap, november 1998.
Ministerie van Verkeer en Waterstaat

V&W, 1998a

Interactie zeegebonden gebruik, in opdracht van: Toekomstige Nationale Luchtvaart Infrastructuur (TNLI)
Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

V&W, 1996

Kustbalans 1995, de tweede kustnota
Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.

V&W, 1990

Kustverdediging na 1990, beleidskeuze voor de kustlijnverzorging
Tweede Kamer 1989-1990, 21.136.
Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag

V&W, website golfklimaat

www.golfklimaat.nl/index.cfm/?page=extremen.golfhoogten

V&W/RIKZ, 1998

Kustlijnkaarten 1998

Rapport RIKZ-98.005

Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Rijksinstituut voor Kust en Zee

Waardenburg, 1987

De fauna op een aantal scheepswrakken in de Noordzee in 1986

Bureau Waardenburg rapport nr 87.19, Bureau Waardenburg, Culemborg.

Walker et al., 1998

POLSSS - Policy for Sea Shipping Safety, Executive Summary

W.E. Walker, M. Pöyhönen, C. van der Tak & J.H. de Jong

RAND Europe and MARIN, december 1998.

Wenz, 1962

Acoustic ambient noise in the ocean: Spectra and sources

J. Acoust. Soc. Am., Vo1.34 1936-1956

Wernham et al., 2002

The migration Atlas: movements of the birds of Britain and Ireland

CV Wernham, MO Toms, JH Marchant, JA Clark, GM Siriwarena, SR Baillie (eds) 2002T & AD Poyser, London.

Wijnberg, 1995

Morphological behaviour of a barred coast over a period of decades

K.M. Wijnberg. Ph. D. thesis Utrecht University, 254 p.

Winkelman, 1992a-d

De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels,

1: aanvaringsslachtoffers, 2: nachtelijke aanvaringskansen, 3: aanvliegedrag overdag, 4: verstoring.

J.E. Winkelman. RIN-rapport 92/2, DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem.

Witte & Van Lieshout. 2003

Effecten van windturbines op vogels. Een overzicht van bestaande literatuur.

RH Witte & SJM van Lieshout, 2003. Rapport 03-046, Bureau Waardenburg bv, Culemborg

Witte & Wolf, 1997

Vliegtuigtellingen van de gewone zeehond (*Phoca vitulina*) in de Voordelta, Westerschelde en Oosterschelde

R.H. Witte & P.A Wolf.

Delta Project, Culemborg / Rijksinstituut voor kust en Zee, Middelburg.

Witte et al., 1998

Increase of the harbour porpoise *Phocoena phocoena* in the Dutch sector of the North Sea

R.H. Witte, H.J.M. Baptist and P.V.M. Bot. *Lutra* 40 (2) 33-40.

Würsig et al., 2000

Development of an air bubble curtain to reduce underwater noise of percussive pilling
B Würsig, CR Greene, TA Jefferson, 2000. Marine Environmental Research 49.

Zeelinzicht, website

http://www.zeelinzicht.nl/html/trek_zeehond/trek_zeehond.htm

Zucco et al., 2006

Ecological Research on Offshore Wind Farms: International Exchange of Experiences, Part B: Literature Review of Ecological Impacts.

C Zucco, W Wende, T Merck, I Köchlich, J Köppel, 2006. BfN Eigenvertrieb: Bonn. (=BfN-Skripten, no. 186). 284 pages.

Zwarts, 2007

Common Eiders *Somateria mollissima* in the Netherlands: The rise and fall of breeding and wintering populations in relation to the stocks of shellfish.

R Zwarts, 2007. Ph.D.Thesis, University of Groningen, pp336.