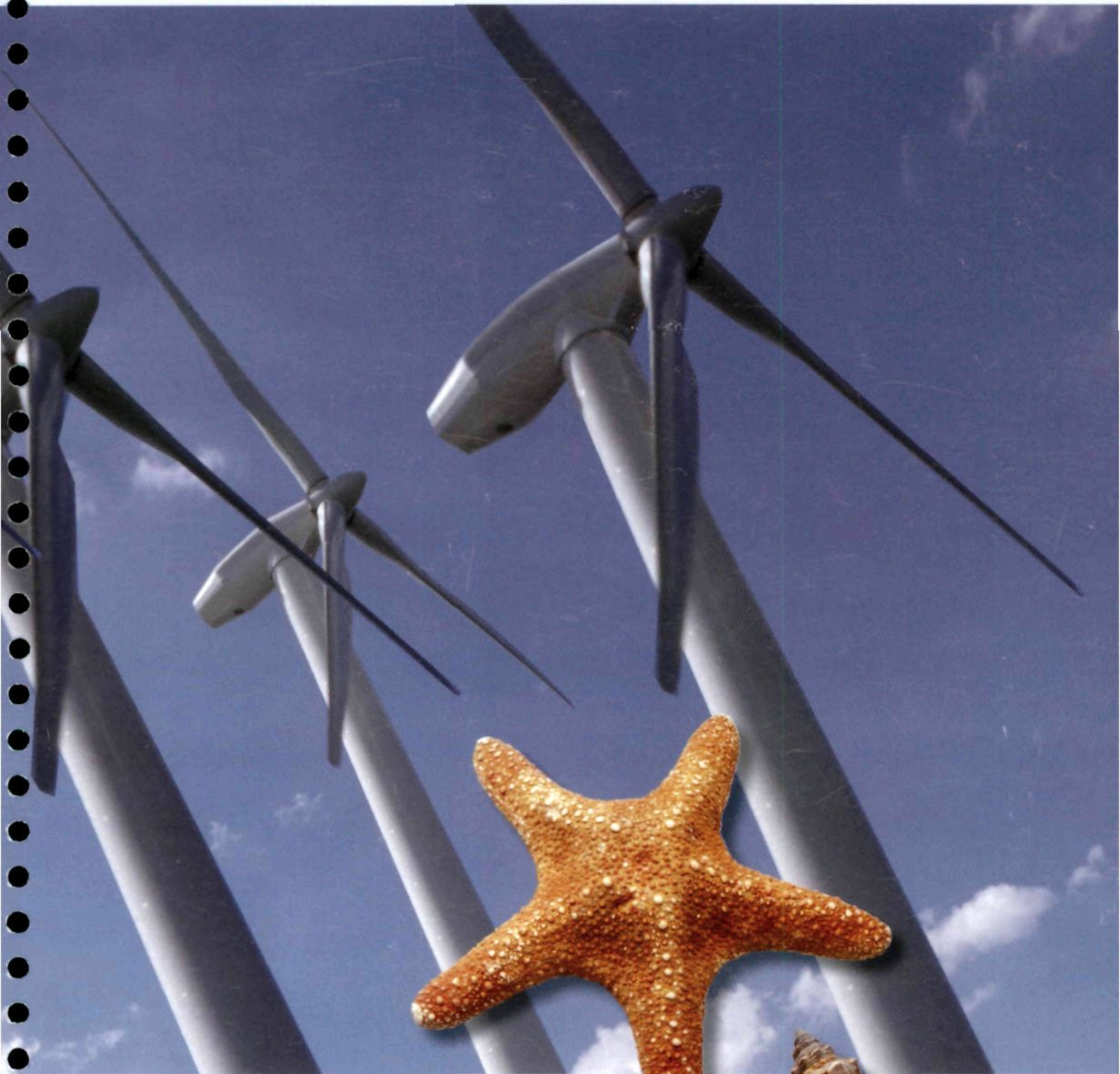


1517-08

Offshore Windpark Katwijk Milieueffectrapport



Deelrapport Cumulatieve Effecten
Aanvulling II op Addendum II



Grontmij



WINDPARK KATWIJK

AANVULLING II OP ADDENDUM II

Wbr vergunningaanvraag en MER

Document opgemaakt ten behoeve van de aanvulling van Wbr vergunningaanvraag en MER
Windpark Katwijk.

Opgemaakt door initiatiefnemer:	Aangeboden aan:
WEOM Namens: Shell Wind Energy BV NV NUON	Ministerie van Verkeer en Waterstaat Rijkswaterstaat Noordzee Postbus 5807 2280 HV RIJSWIJK

Rev.	Datum:	Status:
1	Oktober 2006	Definitief

INHOUDSOPGAVE

INLEIDING	3
BIJLAGEN	6
1. Brief RWS van 21 september Nader verzoek om aanvulling Addendum aanvraag Wbr-vergunning, incl. MER, Offshore Windpark Katwijk	
2. Deelrapport Cumulatieve Effecten MER Offshore Windpark Katwijk, Aanvulling II op Addendum II	

INLEIDING

Weom heeft op 12 mei 2006 namens Shell WindEnergy en Nuon de aanvraag voor een vergunning in het kader van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr) en het MER offshore Windpark Katwijk ingediend bij het bevoegd gezag, zijnde de Minister van Verkeer en Waterstaat, en namens de Minister, Rijkswaterstaat Noordzee.

Op 23 juni 2006 heeft Rijkswaterstaat Noordzee per brief de reactie op de Wbr vergunningsaanvraag, inclusief MER, gegeven.

Op 10 juli 2006 heeft Weom, namens Shell WindEnergy en Nuon, het Addendum Offshore Windpark Katwijk ingediend bij Rijkswaterstaat Noordzee als aanvulling op de Wbr vergunningsaanvraag en het MER voor het Windpark Katwijk. In dit Addendum is ingegaan op de opmerkingen van Rijkswaterstaat Noordzee.

Op 21 augustus 2006 heeft Rijkswaterstaat Noordzee per brief de reactie op het Addendum Wbr vergunningaanvraag en MER Windpark Katwijk gegeven.

Vervolgens heeft Weom, namens Shell WindEnergy en Nuon, op 31 augustus 2006 het Addendum II Wbr vergunningaanvraag en MER Windpark Katwijk ingediend, waarin wordt ingegaan op de opmerkingen van RWS. Met betrekking tot de reactie van RWS op twee onderwerpen in het kader van scheepvaartveiligheid is in het Addendum II geconstateerd dat beide aspecten op dat moment niet nader toegelicht konden worden. Deze onderwerpen zijn aangemerkt als "leemte in kennis" ten behoeve van de Wbr-aanvraag. In de aanbiedingsbrief van het Addendum II Katwijk is dit nader toegelicht. Op het moment dat de gevraagde informatie m.b.t. scheepvaartveiligheid beschikbaar was (Veiligheidsstudie Offshore Windpark Katwijk; aanvullende studie, MARIN, september 2006) heeft Weom de aanvulling op het Addendum II Windpark Katwijk ingediend (28 september 2006).

Op 21 september 2006 heeft RWS een Nader verzoek om aanvulling Addendum Wbr-vergunning, incl. MER, Offshore Windpark Katwijk gedaan. In Bijlage I is deze brief opgenomen.

In deze aanvulling II op Addendum II wordt de vraag van RWS van 21 september beantwoord. Deze aanvulling bestaat uit het nieuwe Deelrapport Cumulatieve Effecten MER Offshore Windpark Katwijk. Dit Deelrapport vervangt het Deelrapport dat als onderdeel van het MER is ingediend.

De Samenvatting van het MER kent als gevolg van de aanvulling en aanpassing van het Cumulatieve Effecten rapport de volgende wijzigingen.

S7 Cumulatieve effecten

In de aanvulling II op Addendum II van het Deelrapport Cumulatieve Effecten, onderdeel van het MER Offshore Windpark Katwijk, zijn de mogelijke cumulatieve effecten van meerdere windparken op het milieu beschreven. Daarbij is een werkwijze gehanteerd uitgaande van een aantal scenario's van meerdere locaties, die tezamen tenminste 1.000 MW aan energie kunnen genereren. Deze theoretische benadering is voorgesteld in de richtlijnen die voor dit MER zijn opgesteld door het Bevoegd Gezag. Daarbij is onderscheid gemaakt in gebundelde scenario's, bestaande uit locaties die zo dicht mogelijk bij het Windpark Katwijk liggen en versnipperde scenario's bestaande uit windparken die zo ver mogelijk uit elkaar liggen. Alleen voor scheepvaartveiligheid wijkt de aanpak enigszins af. Dit betekent dat de onderzochte locaties relatief willekeurig zijn gekozen, en dat de cumulatieve effecten deels worden bepaald door de ligging van de gekozen locaties. De bepaling van de cumulatieve effecten en de resultaten daarvan is door deze benadering relatief methodisch van aard.

Hieronder zijn de belangrijkste resultaten van de relatieve effectbeoordeling in tabelvorm weergegeven. Voor een toelichting hierop en voor de resultaten van de cumulatieve effectberekeningen voor vogels en onderwaterleven en scheepvaartveiligheid wordt verwezen naar het Deelrapport Cumulatieve Effecten (aanvulling II op Addendum II).

Tabel S.26 Resultaten effectvergelijking cumulatieve effecten

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

Gebundeld scenario	0	0	0	0
Versnipperd scenario	0	0	0	0
Recreatie				
Gebundeld scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Versnipperd scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Cultuurhistorie en archeologie				
Gebundeld scenario	-	-	-	-
Versnipperd scenario	-	-	-	-

Uit de tabel blijkt dat er voor de meeste milieuaspecten niet of nauwelijks verschillen in effecten zullen optreden tussen de verschillende inrichtingsvarianten (de kolommen). Verschillen zijn wel te constateren voor het aspect scheepvaartveiligheid (de compacte varianten scoren iets minder negatief). Deze verschillen zijn echter klein. Overall kan worden geconcludeerd dat er per scenario nauwelijks verschillen in effecten zijn tussen de verschillende inrichtingsvarianten.

Wanneer gekeken wordt naar de verschillen in effecten tussen de gebundelde en versnipperde scenario's zijn ook hier geen grote verschillen te constateren. Voor de aspecten zeevogels, zeehonden, radar en vliegverkeer scoort het gebundelde scenario iets ongunstiger ten opzichte van een versnipperd scenario. De verschillen beperken zich tot één gradatie op de schaal van relatieve effectbeoordeling, en worden deels veroorzaakt door de ligging van locaties nabij boorplatforms in de nabijheid van het Windpark Katwijk. Dit betekent dat voor andere locaties voor windparken dit verband niet hoeft op te treden.

Bijlage 1

1. Brief RWS van 21 september Nader verzoek om aanvulling Addendum aanvraag Wbr-vergunning, incl. MER, Offshore Windpark Katwijk



060865 Aucts

ONTVANGEN 22 09 06

WEOM
t.a.v. de heer A.C. van der Steege
Postbus 8139
6710 AC Ede

Contactpersoon	Doorkiesnummer
Marcel Langeveld	070 336 68 48
Datum	Bijlage(n)
21 september 2006	-
Ons kenmerk	Uw kenmerk
AMU/ 2138	25013/JD/06/01b
Onderwerp	
Nader verzoek om aanvulling addendum aanvraag Wbr-vergunning, incl. MER, offshore windpark Katwijk	

Geachte heer Van der Steege,

U heeft een vergunningaanvraag in het kader van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken ingediend voor het oprichten en in stand houden van het offshore windpark 'Katwijk'. Na een reactie van onze zijde heeft u tweemaal een addendum ingediend. Tot mijn spijt heb ik moeten constateren dat ik niet volledig ben geweest in mijn eerdere reacties.

In de Richtlijnen is aangegeven dat in het geclusterde scenario uitgegaan dient te worden van de dichtstbijzijnde initiatieven. In uw gebundelde scenario voor de 3MW en 5MW basisvariant is windpark Den Haag Noord (WEOM) of windpark West Rijn (Airtricity) minder ver verwijderd van uw initiatief dan het gekozen windpark Den Haag I. Bij de 3MW compacte variant blijven de parken Rijnveld Noord en Rijnveld Oost buiten beschouwing, terwijl die dichterbij liggen dan Scheveningen Buiten. In het gebundelde scenario 5MW compact ontbreekt het windpark Rijnveld Noord. U voldoet hiermee niet aan het gestelde in de richtlijnen. Ik verzoek u, met het oog op de volledigheid van uw MER, alsnog het MER op dit punt aan te vullen.

N.B. Deze opmerkingen gelden ook t.a.v. de uitgevoerde berekeningen voor scheepvaartveiligheid.

RWS Noordzee	Telefoon 070 336 66 00
Postadres Postbus 5807, 2280 HV Rijswijk (ZH)	Fax 070 319 42 38
Bezoekadres Lange Kleefweg 34	E-mail m.langeveld@dnz.rws.minverw.nl
	Internet www.noordzee.org

Bereikbaar met tram 17 vanaf Den Haag HS en Den Haag CS, 5 minuten loopafstand vanaf station Rijswijk.



AMU/2138

Mocht u vragen hebben over deze brief of andere zaken, dan kunt u contact opnemen met Marcel Langeveld (070 - 336 68 48, m.langeveld@doz.rws.minvenw.nl).

Hoogachtend,

DE MINISTER VAN VERKEER EN WATERSTAAT,
namens deze,
DE HOOFDINGENIEUR-DIRECTEUR RIJKSWATERSTAAT NOORDZEE,
namens deze,
het hoofd van de afdeling beleidsuitvoering waterbeheer

mw. ir. E.M. van Grol

Bijlage 2
Deelrapport Cumulatieve Effecten MER Offshore Windpark Katwijk
Aanvulling II op Addendum II



Offshore Windpark Katwijk Milieueffectrapport

Deelrapport Cumulatieve Effecten

Aanvulling II op Addendum II

Definitief

Opdrachtgever: WEOM (namens NUON en Shell WindEnergy)

Grontmij Nederland bv
Houten, 10 oktober 2006

Verantwoording

Titel : Offshore Windpark Katwijk
Milieueffectrapport
Projectnummer : 201646
Documentnummer : 13/99072150/MK
Versie : D1
Datum : 10 oktober 2006

Auteur(s) : ir. M. Kreft, ir. A.M. van Rens, ir. C. van der Tak, drs.
M.F Leopold, drs. S. Dirksen, ing. S.M.J.M Brasseur
e-mail adres : marc.kreft@grontmij.nl
Gecontroleerd : ir. M. Kreft
Paraaf gecontroleerd : 
Goedgekeurd : ir. j. Dekkers
Paraaf goedgekeurd : 
Contact : De Molen 48
3994 DB Houten
Postbus 119
3990 DC Houten
T +31 30 634 47 00
F +31 30 637 94 15
E midwest@grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	7
1.1	Achtergrond	7
1.2	Leeswijzer	8
2	Scenario's bepaling cumulatieve effecten	9
2.1	Uitgangspunten cumulatieve scenario's	9
2.2	De scenario's en hun locaties	10
3	Cumulatieve effecten vogels en onderwaterleven	13
3.1	Inleiding	13
3.1.1	Inleiding	13
3.1.2	Ruimtelijke Effecten	13
3.1.3	Effecten in de tijd	14
3.1.4	Herstelduur	14
3.2	Cumulatieve effecten vogels	14
3.2.1	Inleiding	14
3.2.2	Effectbeschrijving	15
3.2.3	Effectbeoordeling	23
3.2.4	Maatregelen ter beperking cumulatieve effecten	26
3.3	Cumulatieve effecten onderwaterleven	26
3.3.1	Inleiding	26
3.3.2	Effectbeschrijving	26
3.3.3	Effectbeoordeling	30
3.3.4	Maatregelen ter beperking cumulatieve effecten	32
3.4	Vergelijking inrichtingsvarianten	32
3.5	Cumulatie met overige gebruiksfuncties	32
3.5.1	Vogels	32
3.5.2	Zeezoogdieren	35
3.5.3	Vissen	37
3.5.4	Benthos	38
3.5.5	Overige effecten	38
3.5.6	Verschillende inrichtingsvarianten en cumulatie	39
3.5.7	Maatregelen ter beperking cumulatieve effecten	39
4	Cumulatieve effecten scheepvaartveiligheid	41
4.1	Inleiding	41
4.2	Kwalitatieve beschouwing	41
4.3	Kwantificering cumulatieve effecten	45
4.4	Conclusie en effectvergelijking	46
5	Cumulatieve effecten overige milieuaspecten	49
5.1	Inleiding	49
5.2	Landschap	49
5.2.1	Inleiding	49
5.2.2	Effectbeschrijving	50
5.2.3	Effectbeoordeling	50
5.2.4	Maatregelen ter beperking van cumulatieve effecten	51

5.3	Geomorfologie en hydrologie.....	52
5.3.1	Inleiding.....	52
5.3.2	Effectbeschrijving.....	52
5.3.3	Effectbeoordeling	53
5.3.4	Maatregelen ter beperking van cumulatieve effecten	54
5.4	Straalpaden	54
5.4.1	Inleiding.....	54
5.4.2	Effectbeschrijving.....	54
5.4.3	Effectbeoordeling	56
5.4.4	Maatregelen ter beperking van cumulatieve effecten	56
5.5	Radar.....	57
5.5.1	Inleiding.....	57
5.5.2	Effectbeschrijving.....	57
5.5.3	Effectbeoordeling	58
5.5.4	Maatregelen ter beperking van cumulatieve effecten	59
5.6	Vliegverkeer	60
5.6.1	Inleiding.....	60
5.6.2	Effectbeschrijving.....	60
5.6.3	Effectbeoordeling	62
5.6.4	Maatregelen ter beperking van cumulatieve effecten	62
5.7	Visserij.....	63
5.7.1	Inleiding.....	63
5.7.2	Effectbeschrijving.....	63
5.7.3	Effectbeoordeling	64
5.7.4	Maatregelen ter beperking van cumulatieve effecten	64
5.8	Recreatie	64
5.8.1	Inleiding.....	64
5.8.2	Effectbeschrijving.....	65
5.8.3	Effectbeoordeling	65
5.8.4	Maatregelen ter beperking van cumulatieve effecten	65
5.9	Cultuurhistorie en archeologie.....	66
5.9.1	Inleiding.....	66
5.9.2	Effectbeschrijving.....	66
5.9.3	Effectbeoordeling	67
5.9.4	Maatregelen ter beperking van cumulatieve effecten	67
6	Cumulatie effecten met overige gebruiksfunctie in nabijheid voorgenomen activiteit	69
6.1	Inleiding.....	69
6.2	Olie- en gasplatforms.....	70
6.3	Zand- en grindwinning	70
6.4	Baggerstortgebieden	71
6.5	Militaire gebieden	71
6.6	Scheepvaart.....	72
6.7	Tweede Maasvlakte	72
6.8	Kabels en pijpleidingen	72
6.9	Schelpenwinning.....	73
6.10	Mosselzaad	73
6.11	Samenvatting effectbeschrijving.....	73
6.12	Maatregelen ter beperking van cumulatieve effecten	74
	Bijlage A Scheepvaartveiligheid.....	75

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

In dit deelrapport wordt inzicht gegeven hoe effecten zouden kunnen cumuleren wanneer meerdere offshore windparken op de Noordzee worden ontwikkeld.

Op 25 april 2005 zijn door de Commissie voor de milieueffectrapportage (Cie-m.e.r.) advies-richtlijnen uitgebracht voor het MER Offshore Windpark Katwijk. Een van de hoofdpunten in dat advies is dat *“het essentieel is dat in het MER in ieder geval inzicht wordt gegeven in de cumulatieve effecten op vogels en scheepvaartveiligheid”*. Op het moment dat de advies-richtlijnen waren verschenen was het nog niet helder welke windparken in beschouwing moesten worden genomen voor de bepaling van de cumulatieve effecten. Op dat moment waren er 25 startnotities voor verschillende windparken ingediend. De adviesrichtlijnen gaven aan dat voor deze windparken de cumulatieve effecten moesten worden beschouwd, in het bijzonder voor de milieuaspecten “vogels” en “scheepvaartveiligheid”.

Na het verschijnen van de adviesrichtlijnen heeft de situatie zich verder ontwikkeld. Eind mei 2005 waren er door verschillende initiatiefnemers tientallen startnotities voor windparken op de Noordzee ingediend. Vanwege dit grote aantal heeft de overheid besloten dat het noodzakelijk is te onderzoeken hoe de procedures omtrent vergunningverlening en subsidiering van windenergie zowel voor de korte als de lange termijn het meest doelmatig op elkaar kunnen worden afgestemd [IDON, 2005]. Hiertoe heeft de overheid op 6 juni 2005 het proces van vergunningverlening en daarmee het m.e.r.-proces tijdelijk opgeschort. Tijdens deze schorsing is onder andere bekeken hoe om te gaan met het advies van de commissie m.e.r. over cumulatieve effecten.

Per 16 februari 2006 heeft de overheid deze schorsing opgeheven, waarmee het proces met betrekking tot de vergunningverlening kon worden vervolgd. Op 3 maart 2006 heeft het Bevoegd Gezag, zijnde het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Noordzee, de richtlijnen voor het onderhavig MER afgegeven. In deze richtlijnen wordt specifiek aangegeven hoe binnen de m.e.r. omgegaan moet worden met cumulatie.

Op 12 mei 2006 is door WEOM de vergunningaanvraag incl. MER voor het Windpark Katwijk ingediend bij het Bevoegd Gezag. Het Deelrapport Cumulatieve Effecten maakt hier onderdeel van uit. Op 23 juni jl. heeft het Bevoegd Gezag geconstateerd dat de vergunningaanvraag (inclusief het MER) “op een aantal onderdelen onvolledig is en/of onjuistheden bevat”. Op basis hiervan heeft WEOM een aanvulling op de vergunningaanvraag/MER opgesteld waarin aan de gestelde vragen van RWS tegemoet is gekomen. Dit Addendum I is op 10 juli jl. ingediend. Op 21 augustus jl. heeft het Bevoegd Gezag opnieuw geoordeeld dat de vergunningaanvraag (incl. MER) “op een aantal onderdelen onvolledig is en/of onjuistheden bevat”. Als antwoord hierop heeft WEOM een Addendum II opgesteld en ingediend op 31 augustus 2006. Terzijde: op 28 september 2006 heeft WEOM een eerste aanvulling op Addendum II Offshore Windpark Katwijk ingediend. Dit betrof antwoorden op nieuwe scheepvaartveiligheidsvragen.

Op 21 september 2006. heeft RWS een “Nader verzoek” om aanvulling gedaan, ditmaal gericht op de samenstelling van de scenario's die in het Deelrapport Cu-

mulatieve Effecten zijn onderzocht. In onderhavige aanvulling II op Addendum II – Deelrapport cumulatieve effecten zijn de scenario's conform het verzoek van RWS van 21 september jl. aangepast, en opnieuw bekeken op hun cumulatieve effecten. Doordat een aanpassing van enkele scenario's betekent dat nagenoeg alle milieueffecten hiervoor opnieuw moeten worden onderzocht, heeft WEOM ervoor gekozen een volledig aangepast Deelrapport Cumulatieve Effecten op te stellen.

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de wijze waarop cumulatie conform de richtlijnen moet worden aangepakt (paragraaf 2.1). Basis hiervoor is een benadering vanuit verschillende scenario's (paragraaf 2.2).

Met name de milieuaspecten “vogels en onderwaterleven” en “scheepvaartveiligheid” zijn belangrijk in onderhavig MER, de milieueffecten hiervan worden zoveel mogelijk gekwantificeerd. De cumulatieve effecten met betrekking tot deze milieuaspecten worden daarom in aparte hoofdstukken beschreven, te weten in hoofdstuk 3 (vogels en onderwaterleven) en hoofdstuk 4 (scheepvaartveiligheid). Met betrekking tot scheepvaartveiligheid wordt opgemerkt dat de aanpak inzake cumulatieve effecten afwijkt van de overige milieuaspecten. In de richtlijnen is specifiek ingegaan op de aanpak voor scheepvaartveiligheid. In hoofdstuk 4 van onderhavig deelrapport wordt dit nader toegelicht.

In hoofdstuk 5 worden de cumulatieve effecten met betrekking tot de overige milieuaspecten beschreven. Ingegaan wordt op de effecten van cumulatie op de milieuaspecten landschap, geomorfologie en hydrologie, straalpaden, radar, vliegverkeer, visserij en recreatie.

In hoofdstuk 6 wordt ingegaan op mogelijke cumulatieve effecten als gevolg van de ligging van het Windpark Katwijk in de nabijheid van huidige en te voorziene gebruiksfuncties in dat deel van de Noordzee.

In figuur 1.1 is de ligging van locatie Katwijk en de gebruiksfuncties in de omgeving op kaart gepresenteerd.



Offshore windpark Katwijk
Overzichtskaart locatie, potentiële kabeltracés en gebruiksfuncties Noordzee



Figuur 1.1



2 Scenario's bepaling cumulatieve effecten

2.1 Uitgangspunten cumulatieve scenario's

In de richtlijnen is specifiek aandacht besteed aan de wijze waarop cumulatieve effecten in beeld moeten worden gebracht. De richtlijnen geven aan dat *“het MER inzicht dient te verschaffen in de cumulatieve effecten van meerdere windturbineparken tezamen en de bijdrage van het onderhavige park daarvan”*. Verder geven de richtlijnen aan dat *“bij de bepaling van de cumulatieve effecten een reële uitgangssituatie dient te worden gehanteerd, rekening houdend met het subsidiebeleid van het Ministerie van Economische Zaken”*. Dit beleid geeft aan dat op dit moment zicht is op subsidiëring van een (nieuw) vermogen van ten hoogste 480 MW tot 2010. De richtlijnen geven aan dat *“redenerend vanuit een worst-case situatie dit uitmondt in een situatie waarbij ten minste 1.000 MW aan windturbinevermogen op zee is opgesteld op de dichtstbijzijnde (bekende) locaties in de buurt van het onderhavige alternatief. Het vermogen van het eigen initiatief maakt daarbij onderdeel uit van deze 1.000 MW”*.

Bovenstaande houdt in dat een aantal zogenaamde “cumulatieve scenario's” moeten worden ontwikkeld, dat bestaat uit een groep locaties waar het eigen initiatief onderdeel van uitmaakt. De volgende scenario's dienen te worden opgesteld:

- Een zogenaamd gebundeld scenario bestaande uit locaties die zo dicht mogelijk bij het eigen initiatief zijn gelegen;
- Een zogenaamd versnipperd scenario bestaande uit locaties die zo ver mogelijk uit elkaar liggen.

Verder heeft het Bevoegd Gezag de volgende spelregels meegegeven voor het samenstellen van de scenario's:

- NSW en Q7 zijn vergunde activiteiten en dienen daarom altijd meegenomen te worden. De genoemde 1.000 MW (gebundeld scenario) dient achtereenvolgens opgebouwd te worden uit:
 - eigen initiatief;
 - dichtstbijzijnde initiatieven;
 - als NSW en Q7 bij de dichtstbijzijnde parken behoren, worden deze beschouwd als onderdeel van de 1.000 MW;
 - Als NSW en Q7 NIET bij de dichtstbijzijnde parken behoren, worden deze toegevoegd aan de 1.000 MW. In dat geval worden dus cumulatieve effecten berekend voor meer dan 1.000 MW.
- Voor het versnipperde scenario geldt dezelfde systematiek:
 - eigen initiatief;
 - initiatieven zo ver mogelijk van het eigen initiatief verwijderd;
 - als NSW en Q7 bij de zo ver mogelijk verwijderde parken behoren, worden deze beschouwd als onderdeel van de 1.000 MW;
 - als NSW en Q7 NIET bij de zo ver mogelijk verwijderde parken behoren, worden deze toegevoegd aan de 1.000 MW. In dat geval

worden de cumulatieve effecten berekend voor meer dan 1.000 MW.

Aan de hand van bovenstaande spelregels heeft WEOM invulling gegeven aan de cumulatieve scenario's. Deze zijn in paragraaf 2.2 gepresenteerd.

2.2 De scenario's en hun locaties

Op basis van de in paragraaf 2.1 genoemde uitgangspunten zijn een aantal cumulatieve scenario's samengesteld. Daarbij zijn de volgende keuzecriteria gehanteerd:

- voor de vier inrichtingsvarianten is een gebundeld en een versnipperd scenario samengesteld. In totaal zijn er acht scenario's;
- bij het bepalen van het vermogen van de locaties die niet het eigen initiatief vormen is conform richtlijnen het uitgangspunt gehanteerd van "*een zo reëel mogelijke inrichting*". Als basis is hiervoor gehanteerd de voorgenomen activiteit met bijhorend vermogen, zoals dat in de Startnotities van betreffende locaties is gepresenteerd. Van deze locaties zijn bijhorende coördinaten uit deze Startnotities overgenomen. Alleen voor de locaties die WEOM reeds nader heeft uitgewerkt en waarvoor een MER en vergunningaanvraag wordt opgesteld hebben we ons gebaseerd op de voorgenomen activiteit en bijhorend vermogen en coördinaten, zoals die in deze MER-en worden gepresenteerd.

Ten opzichte van het Deelrapport Cumulatieve effecten, welk integraal onderdeel uitmaakt van het MER Offshore Windpark Katwijk, ingediend op 12 mei 2006, zijn de gebundelde scenario's aangepast. Aanleiding hiervoor is dat de locaties Den Haag I en Scheveningen Buiten niet het meest dichtbij de locatie Katwijk liggen. Strikt genomen is de volgorde van locaties vanaf Katwijk als volgt: Katwijk, Rijnveld-Noord, Rijnveld-Oost, Scheveningen-Buiten, Breeveertien, IJmuiden, enzovoort. Het Bevoegd Gezag heeft aangegeven dat zij de afstand tot de voorgenomen activiteit voor de gebundelde scenario's als een strikt en leidend criterium beschouwt. Dit betekent dat de gebundelde scenario's op een aantal onderdelen zijn aangepast. De versnipperde scenario's zijn niet aangepast. Voor de volledigheid worden alle scenario's hieronder gepresenteerd.

Katwijk gebundeld scenario – op basis van Katwijk 3 MW basisvariant

- Katwijk – 342 MW
- Rijnveld-Noord – 60 MW
- Rijnveld-Oost – 102 MW
- Scheveningen-Buiten – 375 MW
- Breeveertien – 100 MW
- IJmuiden – 153 MW

Subtotaal : 1132 MW

- NSW – 108 MW
- Q7-WP – 120 MW

Eindtotaal: 1360 MW

Katwijk gebundeld scenario – op basis van Katwijk 3 MW compacte variant

- Katwijk - 627 MW
- Rijnveld-Noord – 60 MW
- Rijnveld-Oost – 102 MW
- Scheveningen-Buiten – 375 MW

Subtotaal: 1164

- NSW – 108 MW

- Q7-WP – 120 MW
- Eindtotaal: 1392 MW

Katwijk gebundeld scenario – op basis van Katwijk 5 MW basisvariant

- Katwijk – 330 MW
- Rijnveld-Noord – 60 MW
- Rijnveld-Oost – 102 MW
- Scheveningen-Buiten – 375 MW
- Breeveertien – 100 MW
- IJmuiden – 153 MW

Subtotaal: 1120 MW

- NSW – 108 MW
- Q7-WP – 120 MW

Eindtotaal: 1348 MW

Katwijk gebundeld scenario – op basis van Katwijk 5 MW compacte variant

- Katwijk – 560 MW
- Rijnveld-Noord – 60 MW
- Rijnveld-Oost – 102 MW
- Scheveningen-Buiten – 375 MW

Subtotaal : 1097 MW

- NSW – 108 MW
- Q7-WP – 120 MW

Eindtotaal: 1325 MW

Conclusie: voor de gebundelde varianten zijn er twee groepen locaties:

Gebundeld 3 MW basisvariant
en de 5 MW basisvariant

- Katwijk
 - Rijnveld-Noord
 - Rijnveld-Oost
 - Scheveningen-Buiten
 - Breeveertien
 - IJmuiden
- >1000 MW
- NSW
 - Q7-WP

Gebundeld 3 MW compacte variant
en de 5 MW compacte variant

- Katwijk
 - Rijnveld-Noord
 - Rijnveld-Oost
 - Scheveningen-Buiten
- >1000 MW
- NSW
 - Q7-WP
-

In onderstaande figuren zijn de gebundelde scenario's op kaart gepresenteerd.

Katwijk versnipperd scenario – op basis van Katwijk 3 MW basisvariant

- Katwijk – 342 MW
 - Brown Ridge Oost – 270 MW
 - Den Helder Noord – 465 MW
- Subtotaal: 1077
- NSW – 108 MW
 - Q7-WP – 120 MW
- Eindtotaal: 1305 MW

Katwijk versnipperd scenario – op basis van Katwijk 3 MW compacte variant

- Katwijk – 627 MW
 - Den Helder Noord – 465 MW
- Subtotaal: 1092
- NSW – 108 MW
 - Q7-WP – 120 MW
- Eindtotaal: 1320 MW

Katwijk versnipperd scenario – op basis van Katwijk 5 MW basisvariant

- Katwijk – 330 MW
 - Brown Ridge Oost – 270 MW
 - Den Helder Noord – 465 MW
- Subtotaal: 1065
- NSW – 108 MW
 - Q7-WP – 120 MW
- Eindtotaal: 1293 MW

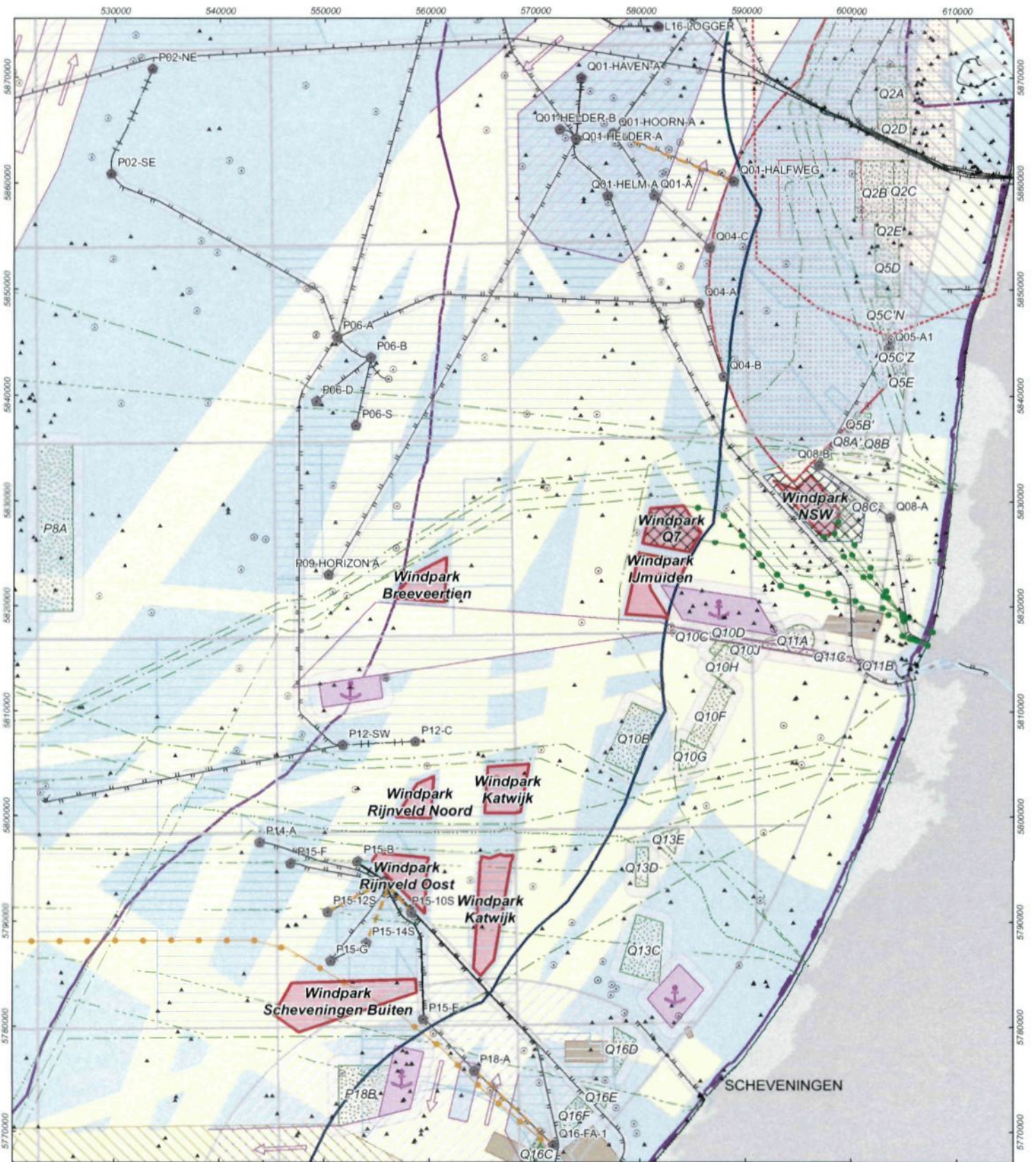
Katwijk versnipperd scenario – op basis van Katwijk 5 MW compacte variant

- Katwijk – 560 MW
 - Den Helder Noord – 465 MW
- Subtotaal: 1005
- NSW – 108 MW
 - Q7-WP – 120 MW
- Eindtotaal: 1233 MW

Conclusie: ook voor de versnipperde varianten zijn er twee groepen locaties:

Versnipperd 3 MW basisvariant en de 5 MW basisvariant	<ul style="list-style-type: none"> • Katwijk • Den Helder Noord • Brown Ridge Oost <p>>1000 MW</p> <ul style="list-style-type: none"> • NSW • Q7-WP
Versnipperd 3 MW compacte variant en de 5 MW compacte variant	<ul style="list-style-type: none"> • Katwijk • Den Helder Noord <p>>1000 MW</p> <ul style="list-style-type: none"> • NSW • Q7-WP

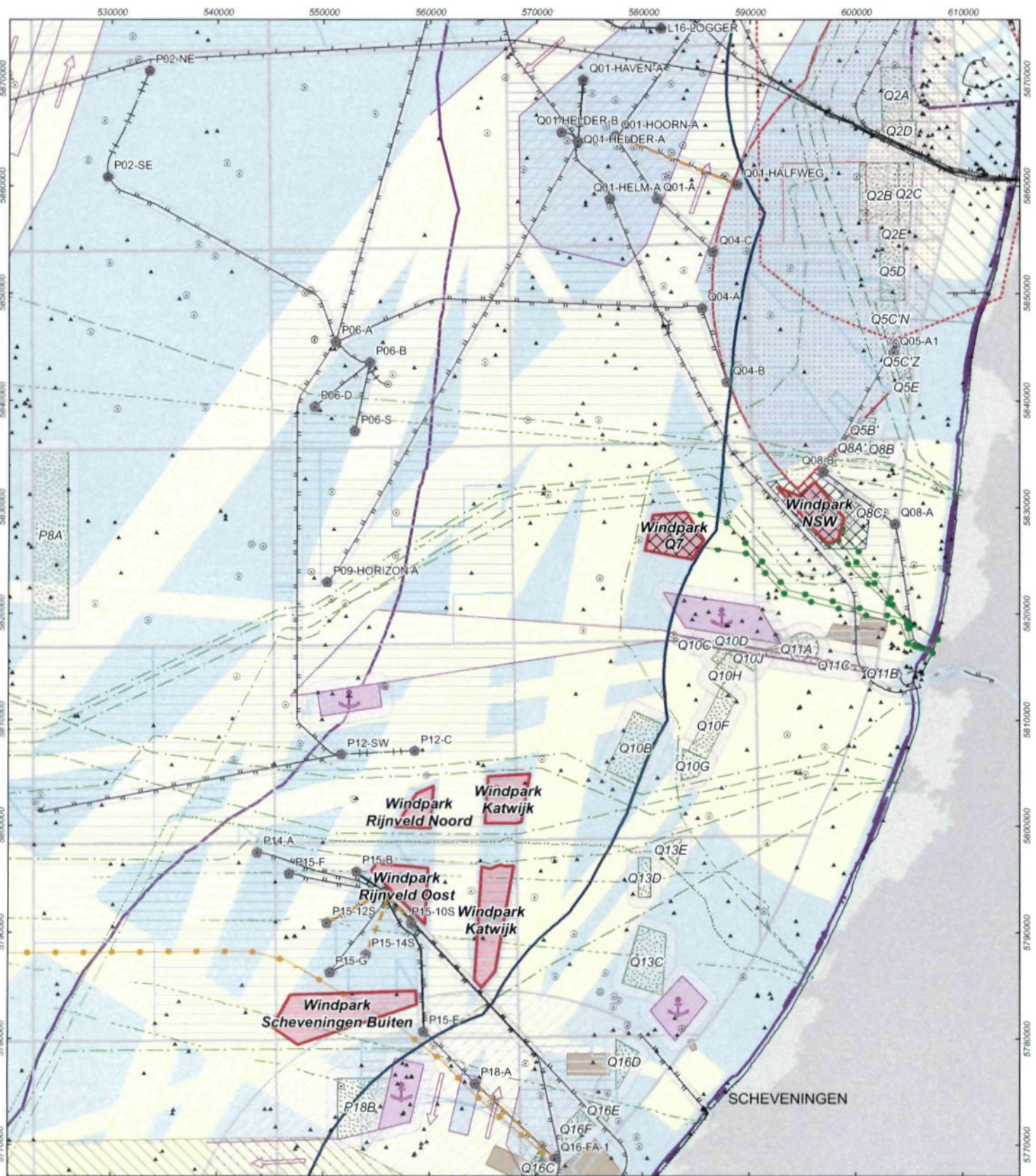
In onderstaande figuren zijn de versnipperde scenario's op kaart gepresenteerd.



Gebundeld scenario - Katwijk 3 MW basisvariant en 5 MW basisvariant

Figuur 2.1

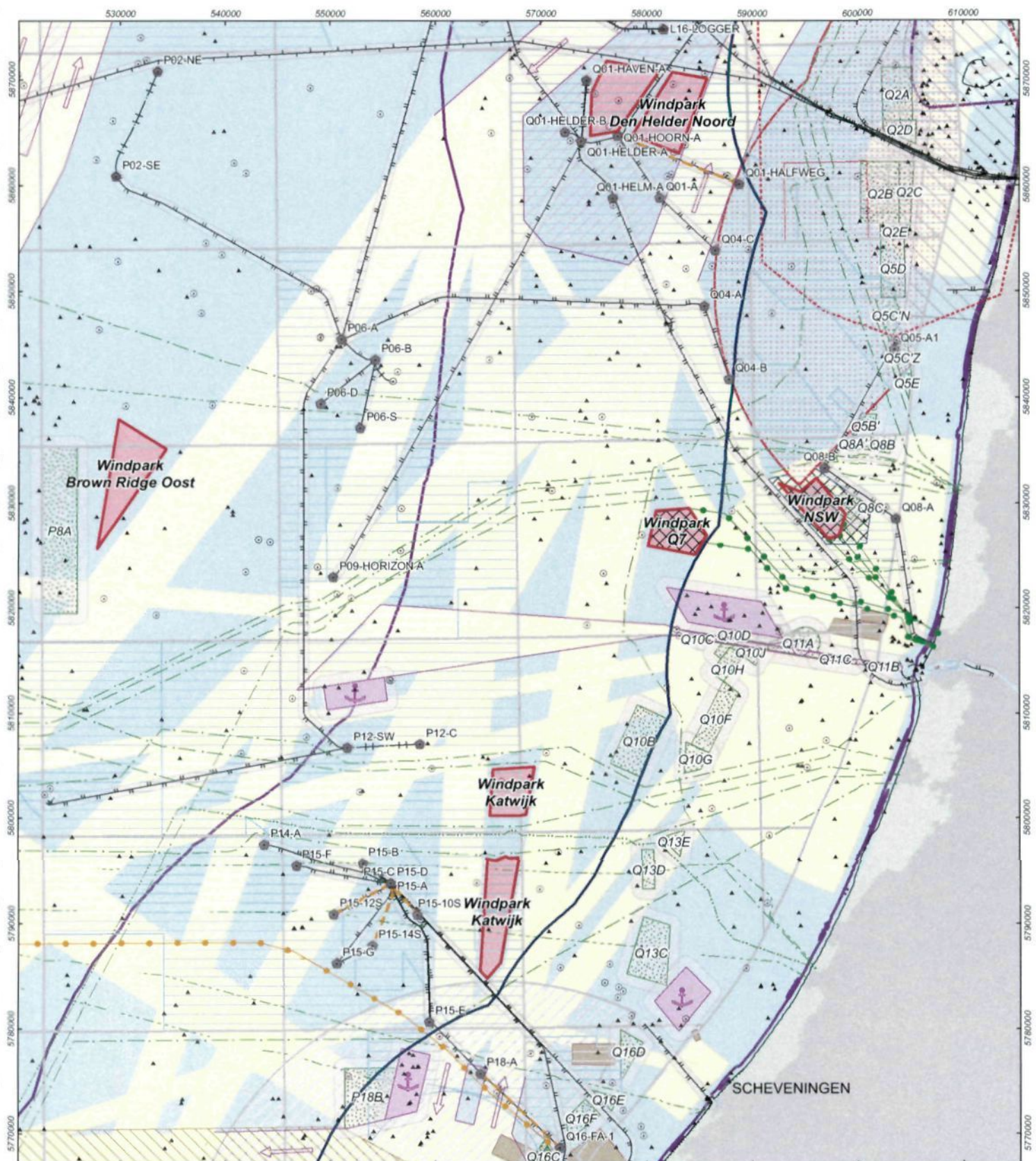




Gebundeld scenario - Katwijk 3MW compacte variant en 5MW compacte variant

Figuur 2.2

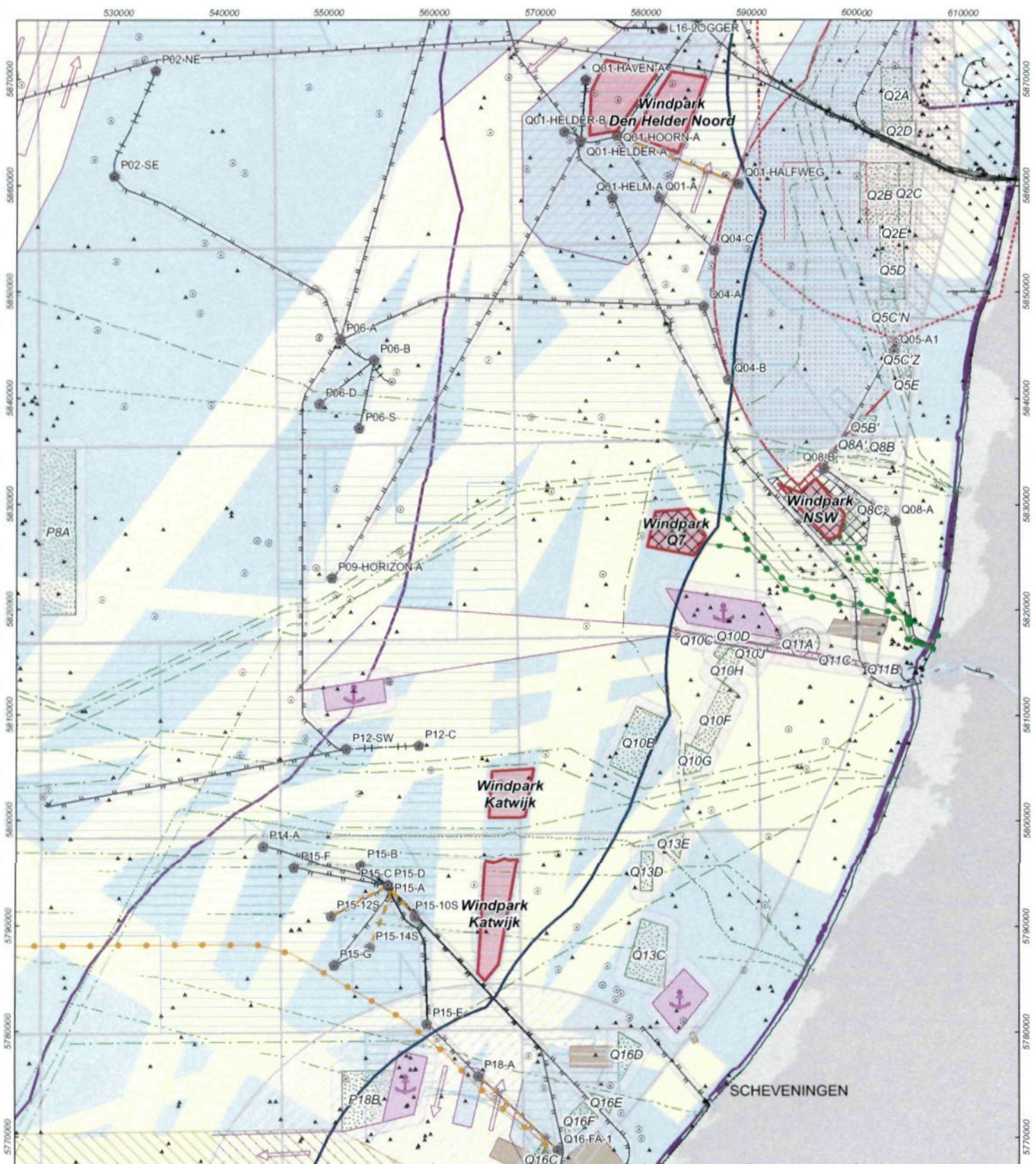




Versnipperd scenario - Katwijk 3MW basisvariant en 5MW basisvariant

Figuur 2.3





Versnipperd scenario - Katwijk 3MW compacte variant en 5MW compacte variant

Figuur 2.4



3 Cumulatieve effecten vogels en onderwaterleven

3.1 Inleiding

3.1.1 Inleiding

De mogelijke effecten van een combinatie van meerdere windparken op vogels en zeezoogdieren, kunnen in samenhang met andere menselijke activiteiten op zee leiden tot een cumulatie van effecten. Hierbij kan het gaan om een relatief simpele optelsom van alle effecten van de afzonderlijke activiteiten, maar het zou ook zo kunnen zijn dat bepaalde effecten elkaar versterken, of juist geheel of gedeeltelijk opheffen. Tenslotte kan het zo zijn dat afzonderlijke effecten weliswaar bij elkaar moeten worden opgeteld, maar dat dit niet leidt tot significante problemen voor het leven in en op zee en de betrokken habitats, totdat een vooralsnog onbekende drempelwaarde wordt overschreden, waarna plotseling wel significante problemen ontstaan. In dit laatste geval is er sprake van een niet-lineaire respons.

Effecten van het Windpark Katwijk, van andere windparken en van andere menselijke ingrepen kunnen als volgt worden ingedeeld:

- naar ruimte: lokaal, boven lokaal, regionaal, mondiaal;
- naar tijd: incidenteel, periodiek, doorlopend;
- naar herstelduur: kort, meerjarig, onherstelbaar.

(naar: VROM 2005: Passende beoordeling Derde Nota Waddenzee).

3.1.2 Ruimtelijke Effecten

Effecten van het Windpark Katwijk zijn lokaal, wanneer alleen binnen het park zelf effecten optreden. Dit geldt bijvoorbeeld ten aanzien van aangroei van algen en ongewervelde dieren aan de palen en stortstenen van de funderingen van de turbines en mogelijke reacties van vogels hierop. Bovenlokale effecten zijn park overstijgend, maar nog steeds min of meer lokaal van karakter. Hieronder zou vermijding door zeevogels kunnen vallen, in een zone van enkele kilometers rond het park, zoals onlangs geconstateerd in Denemarken (zie Hoofdstuk 7 van het MER). Regionale effecten strekken zich uit tot de hele zuidelijke helft van het NCP. Hiervan zijn vooralsnog geen voorbeelden bekend die samenhangen met een enkel windpark, maar via cumulatie zouden meerdere windparken tot dergelijke effecten kunnen leiden. Gedacht kan daarbij worden aan grootschalige verdrijving van dieren, die zeer gevoelig zijn voor onderwatergeluid. Mondiale effecten zijn effecten die een hele populatie aangaan. In theorie kan dit spelen voor trekvogels: als een populatie in grootte afneemt door voortdurende botsingen met turbines, kan een populatie, ook van een soort die op grote afstand van het park broedt, significant te lijden hebben van een of meer offshore windparken. Deze mogelijke problemen spelen vooral ten aanzien van soorten met kleine populatiegroottes, waarvan een relatief groot deel door het gebied van het windpark, of een combinatie van windparken trekt. In dit verband is in Hoofdstuk 7 van het MER de Grote Jager als een mogelijk voorbeeld genoemd: het merendeel van deze

vogels broedt in Schotland en deze vogels trekken in het najaar diagonaal over de Noordzee heen richting Zuidelijke Bocht, om hier hun reis verder naar het zuiden te vervolgen. Deze trekroute houdt een risico in voor een relatief groot aantal aanvaringen in de Zuidelijke Bocht indien hier veel windturbines worden opgesteld. Een gedocumenteerd voorbeeld is dat van Steenarenden in een Californisch windpark, waar aangetoond is dat de aantallen aanvaringsslachtoffers zodanig zijn dat de broedpopulatie afneemt (Hunt *et al.* 1998). Een recent 'alarm' uit Noorwegen over Zeearenden (RSPB 2006) levert een zelfde beeld op, al is nader onderzoek noodzakelijk. Ook hier speelt het probleem van een kleine populatie van een lang levende soort, waarvoor ook een geringe toename van mortaliteit op termijn tot problemen op populatieniveau zouden kunnen leiden.

3.1.3 Effecten in de tijd

Onder incidentele effecten vallen bijvoorbeeld de effecten die samenhangen met de bouw en de uiteindelijke verwijdering van het windpark. Echter, door cumulatie kunnen dergelijke effecten ook als periodiek of zelfs als doorlopend worden beschouwd, als jaarlijks of tweemaal in dezelfde regio een nieuw windpark wordt gebouwd, dan wel gesloopt. Onderhoudswerkzaamheden vallen onder periodieke effecten, als deze tenminste niet voortdurend plaatsvinden in een rotatieschema waarbij na onderhoud van de laatste turbine weer bij de eerste turbine aan een volgende onderhoudsronde wordt begonnen. Gezien de lange levensduur van het park, in de orde van tientallen jaren, moeten effecten van het operationele park als permanent worden gezien.

3.1.4 Herstelduur

Effecten die samenhangen met scheepsbewegingen, bouwactiviteiten of geluid, zijn alle van tijdelijke aard en herstel lijkt op vrij korte termijn steeds mogelijk. Dergelijke effecten moeten dus als kortdurend worden beoordeeld, waar het gaat om de hersteltijd na beëindiging. Bij zeer hoge niveaus van verstoring echter, bijvoorbeeld ten aanzien van de geluidsbelasting bij het heien, zijn er ook aanwijzingen gevonden dat Bruinvissen langere tijd uit een ruime omgeving wegbleven. Een dergelijk effect zou beoordeeld moeten worden als een met een langere hersteltijd, maar nog niet noodzakelijkerwijs als een met een meerjarige hersteltijd. Hieronder zouden effecten kunnen vallen van aangroei op stortstenen, als deze na de sloop niet volledig verwijderd zouden worden. Onherstelbare schade wordt niet voorzien, tenzij er sprake zou zijn van zeer ernstige schade aan populaties. Het hierboven gegeven voorbeeld van de Noorse Zeearenden geldt hier niet omdat het Windpark Katwijk dermate ver offshore staat, dat geen sprake kan zijn van een zodanig geconcentreerde trekbaan, dat een dergelijke schade kan optreden. Ook ten aanzien van andere kwetsbare soorten als Grote Jagers lijkt dit voorsnog geen reëel scenario.

3.2 Cumulatieve effecten vogels

3.2.1 Inleiding

In de paragrafen hieronder wordt steeds onderscheid gemaakt tussen lokaal verblijvende zeevogels ('zeevogels') en over het studiegebied vliegende vogels (trekvogels en 'zeevogels').

3.2.2 Effectbeschrijving

3.2.2.1 Lokaal verblijvende zeevogels

Kwalitatieve effectbeschrijving

Voor verstoringsgevoelige zeevogelsoorten zal de aanleg van windparken verlies van habitat betekenen. Dit speelt vooral in de winter, wanneer grote aantallen zeevogels zich in de Zuidelijke Bocht concentreren, voorafgaand aan de wegtrek naar de broedgebieden. Het ruimtebeslag van het park is (zo goed als) permanent en kan dus op dit punt direct vergeleken worden met andere vormen van (semi) permanent ruimtegebruik door de mens op zee. Hieronder vallen offshore installaties, inpolderingen (zoals de Eerste en Tweede Maasvlakte), scheepvaartroutes (inclusief aanlopen van havens en ankergebieden). De visserij neemt een aparte positie in. Visserij is een permanente vorm van grootschalig ruimtegebruik, maar op korte termijn zijn de locaties waar gevist wordt steeds wisselend. Andere vormen van permanent ruimtebeslag zijn: kabels en leidingen, luchtverkeer, en munitiestortgebieden maar deze worden als minder relevant voor de zeevogels beoordeeld. Qua omvang is het ruimtebeslag van Windpark Katwijk ook te vergelijken met de activiteiten: zand- en grindwinning en baggerstort. Qua geluidsbelasting is een windpark wellicht te vergelijken met gebieden die worden gebruikt voor olie- en gaswinning. In de bouwfase is een windpark te vergelijken met een seismische survey, waarbij ook zeer hoge geluidsniveaus worden gehaald.

De aanleg van één windpark zal qua ruimtebeslag weinig méér effect hebben dan elk van de bovengenoemde andere activiteiten; het effect neemt vervolgens ongeveer evenredig toe met het totaal door windparken in beslag genomen areaal. Er bestaat vooralsnog onduidelijkheid over de uitstralende werking van een offshore windpark en dus ook over het werkelijke ruimtebeslag van een windpark op zee. Gezien de ervaringen in Denemarken zal de uitstralende werking tenminste in de orde van enkele kilometers liggen. Hierdoor kan de invloedssfeer van verschillende parken gaan overlappen, als deze dicht bij elkaar gebouwd worden. Dit zou dus kunnen gelden ten aanzien van een “gebundeld” scenario, waarbij naast het Windpark Katwijk ook een of meer windparken op de locaties Rijnveld (Noord en Oost), Scheveningen-Buiten, Breeveertien en IJmuiden worden gerealiseerd. Bij een dergelijk scenario zouden ook de zeegebieden tussen de afzonderlijke windparken significant aan kwaliteit als zeevogelhabitat kunnen inboeten.

Bij versnipperde scenario's speelt een overlap van windparken onderling niet omdat daarvoor de onderlinge afstanden tussen de verschillende parken te groot zijn. Ook de twee parken die als onderdeel van de autonome ontwikkeling reeds gerealiseerd zullen zijn wanneer Windpark Katwijk gebouwd wordt (NSW en Q7-WP) liggen op dermate grote afstanden van Windpark Katwijk dat er geen overlap tussen de verschillende verstoringzones zal bestaan. Wel kunnen de effecten van deze beide parken onderling overlappen.

Kwantitatieve effectbeschrijving: huidige situatie

Voor de verschillende scenario's is door Bureau Waardenburg een schatting gemaakt van de aantallen zeevogels die in de huidige situatie binnen de contouren van de verschillende plangebieden verblijven. Gezien de geconstateerde verstoring van zeevogels op afstanden van zeker 4 kilometer tot het park Horns Rev, zijn deze analyses ook gedaan voor de parken met een strook van 2, 4 en 6 km eromheen. Deze werden vervolgens, rekening houdend met eventuele overlap, bij elkaar opgeteld om een maat te krijgen voor het cumulatieve effect van meerdere windparken.

Als uitgangsmateriaal voor deze berekeningen zijn de data gebruikt van de afgelopen vijf jaar zeevogeltellingen per vliegtuig op het NCP, door RIKZ. Deze database is de enige beschikbare die data bevat met een sterke temporele herhaling (iedere twee maanden een telling) en een grote dekking (bij iedere telling wordt het hele NCP in kaart gebracht). Onder deze voorwaarden kan voor ieder plangebied een schatting gemaakt worden van de aantallen vogels die daar gemiddeld verblijven. Er is een reken- en interpolatietechniek gebruikt die speciaal ontwikkeld is voor de zeevogeltellingen van het RIKZ op het NCP (Poot et al., 2004). In het kort komt deze methode op het volgende neer:

De tellingen worden met tussenposen van circa twee maanden gedaan en zijn gegroepeerd in "seizoenen": aug/sep, okt/nov, dec/jan/ feb/mrt, apr/mei en juni/juli). De meest recente data, lopend van aug/sep 2000 tot dec 2005/jan 2006 zijn gebruikt om een actueel beeld te genereren. Per telronde beslaat het bemonstert oppervlak gemiddeld ca 350 km² (seizoen 2000-2002), of 0.6 % van het gehele oppervlakte NCP. Dichtheden van zeevogels (en de Bruinvis, die volgens hetzelfde stramien werd behandeld) zijn alleen berekend voor de soorten en periodes waar het aantal positieve waarnemingen per telling > 25 is. De ruimtelijke patronen zijn in 2 stappen berekend. Eerst werd de ruimtelijke trend in de data beschreven (met behulp van een Gegeneraliseerd Linear Model, glm) en vervolgens werd met behulp van ruimtelijke correlatie in de residuele waarde van die trend een correctie toegevoegd aan de trendvoorspelling (met behulp van het pakket "kriging"). Voor het glm model worden relevant geachte co-variabelen meegewogen om de trend in dichtheid te beschrijven. Bij deze intrapolaties van dichtheden naar ieder (ook niet bezocht) 5x5 km blok zijn de factoren afstand tot de kust (in meters) en ruimtelijke patronen van saliniteit (berekend voor de seizoenen 2001 – 2003) als co-variabelen meegewogen. Voor de Kleine Mantelmeeuw, Zilvermeeuw, Grote Mantel meeuw, Stormmeeuw, Visdief/Noordse stern, Grote stern, Roodkeel/Parelduiker, Kokmeeuw en Jan van Gent zijn afstand tot de kust en (gemiddelde) saliniteit per periode) als verklarende factoren gebruikt. Voor Bruinvis, Alk/Zeeoet, Noordse Stormvogel en Drieteenmeeuw zijn waterdiepte, en (gemiddelde) saliniteit als verklarende factoren gebruikt. De tweede stap wordt alleen toegepast indien in de residuen van het (glm) regressiemodel ook daadwerkelijk een ruimtelijke correlatie wordt aangetroffen. Voor de kustgebonden soorten als Zilvermeeuw, Grote Stern, Kokmeeuw, Kleine en Grote Mantelmeeuw, Visdiefdief/Noordse Stern en Roodkeel/Parelduiker is die ruimtelijke correlatie in het model residu niet aangetroffen en is de predictie alleen gebaseerd op glm predicties. Voor de overige 'pelagische(re)' soorten is die ruimtelijke correlatie wel aangetroffen en wordt deze gebruikt om ruimtelijke gecorreleerde correctie aan de glm voorspelling toe te voegen.

Voor de hierboven genoemde soorten zijn de aantallen geschat voor alle verschillende scenario's, voor alle zes "seizoenen en voor alle verschillende bufferafstanden rond de parken (voor alleen het park zelf, en voor het park plus buffers van 2, 4 en 6 km rond het park). Vervolgens is bepaald in welk seizoen de grootste aantallen vogels uit de berekeningen naar voren kwamen en deze getallen worden hier, bij wijze van worst case scenario, gepresenteerd. Hierbij wordt steeds onderscheid gemaakt tussen de geschatte aantallen voor Windpark Katwijk en de geschatte aantallen in de overige parken samen binnen het bewuste scenario (gecorrigeerd voor overlap). Vervolgens worden beide waarden bij elkaar opgeteld om het totale (veronderstelde) effect zichtbaar te maken.

Er worden voor de cumulatieve berekeningen voor Windpark Katwijk steeds vier verschillende scenario's bekeken (zie hiervoor hoofdstuk 2), op grond van de betrokken windparken in elke van deze scenario's:

- De gebundelde 3 MW en 5 MW basisvarianten (I);
- De gebundelde 3 MW en 5 MW compacte varianten (II);
- De versnipperde 3 MW en 5 MW basisvarianten (III);
- De versnipperde 3 MW en 5 MW compacte varianten (IV)

In tabel 3.1 zijn de uitkomsten van de berekeningen weergegeven, eerst voor de soorten waarvan op grond van het Deense onderzoek verwacht mag worden dat ze gevoelig zijn voor verstoring: achtereenvolgens de duikers, Alk/Zeekoet (Alk/Zk) en de Jan van Gent (JvG). Daarna volgen, voor de volledigheid, alle andere soorten waarvoor het mogelijk was deze berekeningen uit te voeren, maar waarvoor op voorhand geen verstoringseffect wordt verwacht, achtereenvolgens: Noordse Stormvogel (NSV), Stormmeeuw (StM), Kokmeeuw (KokM), Kleine Mantelmeeuw (KlMm), Zilvermeeuw (ZilM), Grote Mantelmeeuw (GrMm), Drieteenmeeuw (DtM), Grote Stern (GrSte) en Noordse Stern / Visdief/ (No/Vi).

Een aantal soorten moest dus worden samengenomen bij deze analyses (Roodkeel en Parelduiker; Alk/Zeekoet en Visdief/Noordse Stern). Deze kunnen in de regel vanuit het vliegtuig niet van elkaar worden onderscheiden, en worden daarom als een eenheid behandeld. In onderstaand overzicht worden eerst de geschatte aantallen vogels (alleen voor het seizoen met de hoogste aantallen) gegeven voor het Windpark Katwijk zonder een buffer er om heen (KW-0), dan voor Katwijk met buffers van 2, 4 en 6 kilometer er om heen (KW-2, KW-4 en KW-6) en vervolgens voor de andere parken gezamenlijk voor het betreffende scenario (A-0, A-2, A-4 en A-6). Tenslotte worden de betrokken aantallen vogels gesommeerd voor iedere buffergrootte onder Som-0, Som-2, Som-4 en Som-6.

Tabel 3.1 Geschatte aantallen vogels in en rond de windparken

Scenario	Seizoen	KW-0	KW-2	KW-4	KW-6	A-0	A-2	A-4	A-6	Som-0	Som-2	Som-4	Som-6
Duikers-I	feb/mar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Duikers-II	feb/mar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Duikers-III	feb/mar	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Duikers-IV	feb/mar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scenario	Seizoen	KW-0	KW-2	KW-4	KW-6	A-0	A-2	A-4	A-6	Som-0	Som-2	Som-4	Som-6
Alk/Zk-I	dec/jan	264	953	1791	2775	703	2614	4655	6529	967	3566	6446	9304
Alk/Zk-II	dec/jan	264	953	1791	2775	539	1943	3312	4487	803	2895	5103	7262
Alk/Zk-III	dec/jan	264	953	1791	2775	586	1682	3051	4762	851	2635	4842	7537
Alk/Zk-IV	dec/jan	264	953	1791	2775	476	1325	2359	3662	740	2277	4150	6437
Scenario	Seizoen	KW-0	KW-2	KW-4	KW-6	A-0	A-2	A-4	A-6	Som-0	Som-2	Som-4	Som-6
JvG-I	okt/nov	8	25	46	74	55	194	375	574	63	219	422	647
JvG-II	okt/nov	8	25	46	74	37	125	241	365	44	150	287	439
JvG-III	okt/nov	8	25	46	74	87	260	499	787	94	285	546	860
JvG-IV	okt/nov	8	25	46	74	55	154	292	452	63	178	338	525
Scenario	Seizoen	KW-0	KW-2	KW-4	KW-6	A-0	A-2	A-4	A-6	Som-0	Som-2	Som-4	Som-6
NSV-I	aug/sep	0	2	5	11	29	101	192	286	29	103	197	296
NSV-II	aug/sep	0	2	5	11	12	42	92	152	12	44	97	163
NSV-III	aug/sep	0	2	5	11	21	74	152	254	21	76	158	264
NSV-IV	aug/sep	0	2	5	11	15	48	96	153	15	50	102	163

Scenario	Seizoen	KW-0	KW-2	KW-4	KW-6	A-0	A-2	A-4	A-6	Som-0	Som-2	Som-4	Som-6
KokM-I	okt/nov	3	10	19	32	11	44	88	141	14	54	108	172
KokM-II	okt/nov	3	10	19	32	10	40	81	131	12	50	100	162
KokM-III	okt/nov	3	10	19	32	10	38	79	134	12	48	98	166
KokM-IV	okt/nov	3	10	19	32	10	38	79	134	12	48	98	165
Scenario	Seizoen	KW-0	KW-2	KW-4	KW-6	A-0	A-2	A-4	A-6	Som-0	Som-2	Som-4	Som-6
StM-I	dec/jan	16	59	110	176	55	211	406	622	71	269	517	798
StM-II	dec/jan	16	59	110	176	46	179	349	536	62	238	459	712
StM-III	dec/jan	16	59	110	176	45	164	332	547	61	223	442	723
StM-IV	dec/jan	16	59	110	176	43	156	315	520	59	214	426	696
Scenario	Seizoen	KW-0	KW-2	KW-4	KW-6	A-0	A-2	A-4	A-6	Som-0	Som-2	Som-4	Som-6
KlMm -I	jun/jul	218	790	1456	2266	639	2310	4257	6149	856	3101	5713	8415
KlMm -II	jun/jul	218	790	1456	2266	501	1848	3404	4869	719	2638	4860	7135
KlMm -III	jun/jul	218	790	1456	2266	507	1652	3221	5089	724	2442	4676	7355
KlMm -IV	jun/jul	218	790	1456	2266	456	1488	2898	4566	674	2278	4354	6832
Scenario	Seizoen	KW-0	KW-2	KW-4	KW-6	A-0	A-2	A-4	A-6	Som-0	Som-2	Som-4	Som-6
ZilM-I	okt/nov	22	80	151	243	77	297	578	896	99	377	730	1139
ZilM-II	okt/nov	22	80	151	243	64	257	505	789	86	337	657	1031
ZilM-III	okt/nov	22	80	151	243	62	233	476	793	84	313	627	1036
ZilM-IV	okt/nov	22	80	151	243	60	226	463	773	82	307	615	1015
Scenario	Seizoen	KW-0	KW-2	KW-4	KW-6	A-0	A-2	A-4	A-6	Som-0	Som-2	Som-4	Som-6
GrMm -I	dec/jan	35	125	230	357	102	367	673	968	136	493	903	1325
GrMm -II	dec/jan	35	125	230	357	80	290	526	744	114	415	756	1101
GrMm -III	dec/jan	35	125	230	357	87	274	529	834	121	400	759	1191
GrMm -IV	dec/jan	35	125	230	357	73	229	441	693	108	355	672	1049
Scenario	Seizoen	KW-0	KW-2	KW-4	KW-6	A-0	A-2	A-4	A-6	Som-0	Som-2	Som-4	Som-6
DtM-I	dec/jan	115	444	922	1577	467	1800	3315	4965	582	2244	4237	6542
DtM-II	dec/jan	115	444	922	1577	375	1407	2372	3170	490	1851	3294	4747
DtM-III	dec/jan	115	444	922	1577	474	1334	2409	3603	588	1778	3331	5181
DtM-IV	dec/jan	115	444	922	1577	398	1090	1951	2911	513	1533	2873	4488
Scenario	Seizoen	KW-0	KW-2	KW-4	KW-6	A-0	A-2	A-4	A-6	Som-0	Som-2	Som-4	Som-6
GrSte-I	jun/jul	17	60	114	181	54	204	389	586	71	264	503	767
GrSte-II	jun/jul	17	60	114	181	45	175	338	510	62	235	451	691
GrSte-III	jun/jul	17	60	114	181	43	155	312	507	59	215	426	689
GrSte-IV	jun/jul	17	60	114	181	42	153	308	501	59	213	422	682
Scenario	Seizoen	KW-0	KW-2	KW-4	KW-6	A-0	A-2	A-4	A-6	Som-0	Som-2	Som-4	Som-6
No/Vi-I	aug/sep	57	208	385	601	170	616	1139	1651	227	824	1524	2252
No/Vi-II	aug/sep	57	208	385	601	135	499	924	1330	192	707	1309	1930
No/Vi-III	aug/sep	57	208	385	601	135	444	867	1375	192	652	1252	1975
No/Vi-IV	aug/sep	57	208	385	601	124	408	797	1261	181	617	1182	1862

Roodkeel- en Parelduiker

Duikers werden tijdens de vliegtuigtelling slechts bij uitzondering opgemerkt op afstanden tot de Hollandse kust waarop de hier besproken windparken geprojecteerd staan. Vermoedelijk speelt de slechte detecteerbaarheid van duikers vanuit het RIKZ vliegtuig hierin mee. De scheepstellingen ten behoeve van de T-

nulstudie voor NSW lieten ter hoogte van dat windpark, alsook nog verder de zee op, in april hoge dichtheden duikers zien. Een extrapolatie van deze ene april telling naar een groot aantal planlocaties elders is echter een hachelijke zaak en zonder aanvullend onderzoek naar de verspreiding van duikers in de Zuidelijke Bocht kan feitelijk geen goede uitspraak worden gedaan over de aantallen duikers die tijdens de voorjaarstrek in de verschillende planlocaties verwacht mogen worden. Genoemde T-nulstudie rond NSW suggereert echter sterk, dat het om minimaal enkele honderden duikers zal gaan, dus de ene gevonden duiker in bovenstaand overzicht is een ernstige onderschatting.

Alk en Zeekoet

Alken en Zeekoeten komen in de winter talrijk voor in alle planlocaties. In Windpark Katwijk gaat dat om 264 vogels, en alle parken samen om 500-800 vogels, en in de gezamenlijke bufferzones, waar deze vogels volgens het werk in Denemarken ook verstoord zullen worden, om enkele duizenden vogels. Scheepstellingen in de Zuidelijke Bocht in december/januari laten zien dat de verhouding Alk: Zeekoet dan ongeveer 1:10 is; bij de Tricolor olieramp in januari/februari 2003 lag deze verhouding echter op ongeveer 1:3 (Stienen et al., 2004). Om op soortsniveau te kunnen inschatten hoeveel Alken, respectievelijk Zeekoeten door toekomstige offshore windturbineparken verstoord zullen worden in de Zuidelijke Bocht zijn derhalve aanvullende, gerichte tellingen vanaf schepen nodig.

Jan van Gent

Er komen ter hoogte van plangebied Katwijk gemiddeld slechts enkele tientallen Jan van Genten tegelijkertijd voor. Binnen de andere parken gaat het eveneens om tientallen; rekening houdend met de diverse bufferzones zouden honderden Jan van Genten op zee verstoord kunnen worden door cumulatieve effecten.

Noordse Stormvogel

Noordse Stormvogels zijn relatief schaars in de Zuidelijke Bocht. Op grond van de vliegtuigtellingen wordt zelfs geen enkel individu binnen de contouren van Katwijk verwacht, en slechts enkele vogels binnen de contouren van de andere parken. Binnen een maximale bufferzone van 6 km rond alle parken gaat het om enkele honderden vogels. Leopold et al. (in prep.) merken echter op dat er tijdens scheepstellingen in de Zuidelijke Bocht vaak meer Noordse Stormvogels worden gezien. Zij vermoeden dat dit ermee te maken heeft dat het vliegtuig alleen met goed weer (weinig wind) zee kiest, terwijl schepen bij toenemende wind veel langer op zee blijven. Noordse Stormvogels komen vermoedelijk vooral de Zuidelijke Bocht in als het stevig waait, waardoor tellingen per vliegtuig stevast lage schattingen opleveren. Als het dus wat harder waait dan gebruikelijk tijdens de RIKZ vliegtuigtellingen, zullen de aantallen Noordse Stormvogels in de Zuidelijke Bocht, en daarmee ook rond de verschillende windparken, aanzienlijk hoger kunnen zijn.

Meeuwen

Verscheidene soorten meeuwen komen in alle parken voor, maar de verwachting is dat ze minder sterk verstoord zullen worden dan duikers, alkachtigen en Jan van Genten. In totaal gaat het om honderden Kok- en Stormmeeuwen, en duizenden Kleine en Grote Mantelmeeuwen, Zilvermeeuwen en Drieteenmeeuwen, waarbij de Kleine Mantelmeeuw (zomer) en Drieteenmeeuw in de meerderheid zijn. Grote Mantelmeeuw en Zilvermeeuw nemen een tussenpositie in. Er zijn onvoldoende getallen beschikbaar voor een schatting van de aantallen Dwergmeeuwen ter hoogte van de windturbineparken. Zowel vliegtuig- als scheepstellingen lieten tot voor kort zien dat deze vogels op volle zee schaars waren; alleen tijdens de apriltellingen voor T-nul-NSW werden verrassend grote aantallen rond

de locaties NSW en Q7-WP aangetroffen. Niet uitgesloten kan dus worden dat deze soort ook talrijk voorkomt ter hoogte van de geprojecteerde windparken.

Sterns

Grote Sterns komen in de regel dichter onder de kust voor dan waar de verschillende windparken zijn geprojecteerd, maar bereiken deze nog net in de zomer. Inclusief bufferzone gaat het daarbij voor alle parken samen om een paar honderd vogels. Op grond van het Deense werk wordt voor deze soort weinig effect verwacht. Visdieven/Noordse Sterns zijn in de nazomer, als de trek naar het zuiden plaatsvindt, relatief talrijk rond de verschillende windparken: dit zou gaan om gemiddeld zo'n 2000 vogels op enig moment.

Kwantificering verstoring

Uitgaande van de aantallen gemiddeld aanwezige vogels enerzijds en hun verstoringsgevoeligheid anderzijds, is een schatting te maken van de gemiddelde aantallen vogels (per soort) die door het Windpark Katwijk verstoord zullen worden. Er is echter nog erg weinig onderzoek gedaan aan de daadwerkelijke verstoring van een offshore windpark op de zeevogels van de open zee. De enige gepubliceerde informatie is die welke verzameld werd in en rond het Windpark Horns Rev (Denemarken), voor een beperkt aantal soorten (Elsam Engineering & Energi 2005; Elsam Engineering 2005). Op basis van nog beperkt materiaal, zou de vermijding binnen een operationeel windpark 100% zijn voor de meest gevoelige soorten: de duikers en de Alk/Zeekoet. In een zone tot 2 km rond het park werden voor deze twee groepen van soorten ook nog aanzienlijk verminderde aantallen gevonden, met respectievelijk 87% en 47%. Tussen de twee en vier kilometer van dit park was dit nog 56% en 28%. Verder weg van het park geven de Deense onderzoekers geen getallen, maar gezien het bovenstaande mag verondersteld worden dat ook verder dan 4 km nog verstoring optreedt voor deze soorten. Gezien de teruglopende percentages met toenemende afstand stellen wij deze reductie in aantallen voor beide groepen op 10%. Voor de Jan van Gent waren alleen cijfers beschikbaar voor de zone van 2-4 km vanaf de periferie van het windpark, waar een reductie van de aantallen ten opzichte van de nulsituatie werd gemeten van circa 80%. Terugredenerend naar het windpark toe zou dit kunnen betekenen dat circa 90% van de Jan van Genten de zone van 0-2 km rond de periferie zou mijden en dat er geen enkele Jan van Gent het park zou binnen gaan (100% vermijding). Dit is een worst case scenario, bij gebrek aan beter en gebaseerd op uiterst weinig materiaal. Hetzelfde Deense onderzoek liet geen vermijdingsgedrag zien bij de Zilvermeeuw, Dwergmeeuw en Noordse Stern / Visdief. Deze soorten vertoonden eerder aantrekkingsgedrag naar (de werkschepen binnen) het park. Verstoring werd voor deze groep van soorten niet gevonden. We nemen voor deze rapportage aan dat dit ook niet het geval zal zijn voor de andere meeuwen uit ons overzicht (Stormmeeuw, Kokmeeuw, Kleine Mantelmeeuw, Grote Mantelmeeuw en Drieteenmeeuw), en ook niet voor de Grote Stern en de Noordse Stormvogel. Hoewel er voor deze soorten dus geen daadwerkelijke onderzoeksgegevens voorhanden zijn, nemen we aan, op grond van de gevonden afwezigheid van verstoring bij (andere) meeuwen en sterns, dat ook voor deze groep geen verstoring zal optreden. In Tabel 3.2 zijn de vermijdingspercentages, die we zullen gebruiken voor de kwantificering van de effecten, weergegeven (soorten/afstanden waarvoor getallen beschikbaar zijn vetgedrukt; de getallen in de overige cellen zijn extrapolaties):

Tabel 3.2 Vermijdingspercentages zeevogels

Soort of soortsgroep	In het park	0-2 km	2-4 km	4-6 km
Duikers	100	87	56	10
Alk/Zeekoet	100	47	28	10
Jan van Gent	100	90	80	10
Noordse Stormvogel	0	0	0	0
Stormmeeuw	0	0	0	0
Kokmeeuw	0	0	0	0
Kleine Mantelmeeuw	0	0	0	0
Zilvermeeuw	0	0	0	0
Grote Mantelmeeuw	0	0	0	0
Drieteenmeeuw	0	0	0	0
Grote Stern	0	0	0	0
Noordse Stern / Visdief	0	0	0	0

Gezien de hoge vermijdingspercentages die zijn vastgesteld rond het windpark op Horns Rev voor de gevoelige soorten en de totale afwezigheid van vermijding van de niet-gevoelige soorten, zijn variaties in turbineopstellingen en in aantallen turbines binnen de verschillende parken hier niet relevant. Anders gezegd: er kan op grond van de beschikbare cijfers geen onderscheid gemaakt worden tussen verschillende scenario's, waar het gaat om de aantallen of groottes van de turbines: alleen het totale oppervlak aan windturbineparken telt hier mee.

In Tabel 3.3 worden de berekende aantallen verstoorde vogels per scenario (verschillende windparken tezamen) gegeven, op grond van hun gemiddelde aanwezigheid in die parken en hun periferie (0-2, 2-4 en 4-6 km rond alle parken, gecorrigeerd voor overlap hierin). De aantallen worden alleen gegeven voor de verstoringgevoelige soorten. Soorten die een geschatte vermijding van 0 hebben worden immers niet verstoord.

Tabel 3.3 Geschatte aantallen verstoorde zeevogels

Scenario	Seizoen	KW-0	KW-2	KW-4	KW-6	A-0	A-2	A-4	A-6	Som-0	Som-2	Som-4	Som-6
duikers-I	feb/mar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
duikers-II	feb/mar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
duikers-III	feb/mar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
duikers-IV	feb/mar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scenario	Seizoen	KW-0	KW-2	KW-4	KW-6	A-0	A-2	A-4	A-6	Som-0	Som-2	Som-4	Som-6
Alk/Zk-I	dec/jan	264	588	823	921	603	1501	2072	2260	867	2088	2895	3181
Alk/Zk-II	dec/jan	264	588	823	921	372	1032	1415	1533	636	1619	2238	2454
Alk/Zk-III	dec/jan	264	588	823	921	477	992	1376	1547	742	1580	2198	2468
Alk/Zk-IV	dec/jan	264	588	823	921	476	875	1164	1295	740	1463	1987	2216
Scenario	Seizoen	KW-0	KW-2	KW-4	KW-6	A-0	A-2	A-4	A-6	Som-0	Som-2	Som-4	Som-6
JvG-I	okt/nov	8	23	40	43	65	190	335	355	73	213	376	398
JvG-II	okt/nov	8	23	40	43	30	110	202	215	38	133	243	258
JvG-III	okt/nov	8	23	40	43	34	190	382	410	42	214	422	453
JvG-IV	okt/nov	8	23	40	43	55	144	254	270	63	167	295	313

3.2.2.2 Aanvaringsrisico vliegende vogels

Kwalitatieve effectbeschrijving

Eenzelfde redentatie als voor versterking van lokaal verblijvende zeevogels (zie voorgaande paragraaf) geldt voor de aanvaringsrisico's c.q. het aantal aanvarings-slachtoffers. Bij de bouw van meerdere windparken zijn de effecten de som van de effecten van de windparken afzonderlijk. Alleen wanneer verschillende parken zeer dicht bijeen liggen, in de richting van een trekroute, kan een park een ander park "beschaduwden" en zullen er door deze interactie mogelijk minder vogels botsen dan wanneer de parken als onafhankelijke eenheden beschouwd mogen worden. Een tegengestelde redentatie is ook mogelijk. Het gebundelde scenario zou door de ligging van de locaties in elkaars nabijheid, tot gevolg kunnen hebben dat vogels minder dan bij een 'los' windpark uitwijkgedrag vertonen. Helaas is hierover niets bekend uit onderzoek (dergelijk onderzoek is op dit moment niet eens mogelijk, nergens is al bundeling van offshore windparken te vinden). Als dit zo zou zijn, zou dat betekenen dat meer vogels door het windpark c.q. de windparken vliegen, met een evenredig hoger aantal aanvarings-slachtoffers tot gevolg. Dit is bij gebrek aan gegevens thans niet kwantitatief te duiden.

Gezien de zeer grote populatiegroottes van de meeste betrokken soorten en de relatief zeer geringe aantallen vogels die zullen botsen, lijkt het bij het huidige aantal parken, ook in de cumulatiescenario's, redelijk om te veronderstellen dat de aanvaringskansen van park tot park in vrijwel iedere situatie als nagenoeg onafhankelijk van elkaar te beschouwen zijn, en is dit mogelijke effect dus verwaarloosbaar klein.

Kwantitatieve effectbeschrijving

Voor dit MER zijn door Bureau Waardenburg de geschatte aantallen vogelslachtoffers per jaar berekend (zie tabel 7.5 in het MER). Om de cumulatieve effecten van de in hoofdstuk 2 beschreven scenario's te kunnen kwantificeren zijn door Bureau Waardenburg aanvullende schattingen gedaan voor de locaties die onderdeel uitmaken van deze scenario's. De berekeningsresultaten voor de verschillende scenario's zijn hieronder weergegeven (Tabellen 3.4 t/m 3.7). De schattingen zijn als volgt uitgevoerd. Uitgegaan is van de uitkomsten van de route 1 berekeningen (zie bijlage 1 bij MER). Voor de 'nieuwe' locaties is steeds in vergelijking met Katwijk verhoudingsgewijs naar aantal MW het aantal slachtoffers geschat, gebruik makend van de 3 MW basisvariant als referentie. Voor NSW is de schatting vermenigvuldigd met een factor 1,5 vanwege de ligging dichtbij de kust. Een en ander betekent dat de schattingen voor NSW en Q7-WP niet overeen hoeven te komen met eerder in MER's voor deze windparken berekende getallen – het gaat hier om vergelijkbaarheid als onderdeel van een scenario dat bedoeld is om grip te krijgen op cumulatie. Voor Brown Ridge Oost is, om rekening te houden met de ligging veel verder op zee, een correctie van -0,25 toegepast.

Tabel 3.4 *Geschatte aantallen vogelslachtoffers per jaar – 3 MW gebundeld*

Locaties gebundeld scenario	3 MW basisvariant		3 MW compacte variant	
	park	cumulatief	park	cumulatief
Katwijk	1628	1628	2984	2984
Rijnveld-Noord	286	1914	285	3269
Rijnveld-Oost	486	2400	485	3754
Scheveningen-Buiten	1785	4185	1785	5539
Breeveertien	478	4663	-	-
IJmuiden	568	5231	-	-
NSW	771		771	
Q7-WP	571		571	
Totaal	6573		6881	

- = niet in dit scenario

Tabel 3.5 *Geschatte aantallen vogelslachtoffers per jaar – 5 MW gebundeld*

Locaties gebundeld scenario	5 MW basisvariant		5MW compacte variant	
	park	cumulatief	park	cumulatief
Katwijk	1388	1388	2355	2355
Rijnveld-Noord	286	1674	286	2641
Rijnveld-Oost	486	2160	486	3127
Scheveningen-Buiten	1785	3945	1785	4912
Breeveertien	478	4423	-	-
IJmuiden	568	4991	-	-
NSW	771		771	
Q7-WP	571		571	
Totaal	6333		6254	

- = niet in dit scenario

Tabel 3.6 *Geschatte aantallen vogelslachtoffers per jaar – 3 MW versnipperd*

Locaties versnipperd scenario	3 MW basisvariant		3 MW compacte variant	
	park	cumulatief	park	cumulatief
Katwijk	1628	1628	2984	2984
Den Helder Noord	2214	3842	2214	5198
Brown Ridge Oost	964	4806	-	
NSW	771		771	
Q7-WP	571		571	
Totaal	6148		6540	

- = niet in dit scenario

Tabel 3.7 *Geschatte aantallen vogelslachtoffers per jaar – 5 MW versnipperd*

Locaties versnipperd scenario	5 MW basisvariant		5 MW compacte variant	
	park	cumulatief	park	cumulatief
Katwijk	1388	1388	2355	2355
Den Helder Noord	2214	3602	2214	4569
Brown Ridge Oost	964	4566	-	
NSW	771		771	
Q7-WP	571		571	
Totaal	5908		5911	

- = niet in dit scenario

3.2.3 Effectbeoordeling

3.2.3.1 Lokaal verblijvende zeevogels

Voor de meeste lokaal verblijvende zeevogels wordt, op grond van de eerste resultaten uit de Deense Horns Rev studie, geen negatief effect verwacht. Meeuwen en sterns lieten zich door de turbines in Horns Rev niet afschrikken. Buiten de kustzone zijn de aantallen sterns en Dwergmeeuwen, de meest beschermingswaardige soorten binnen deze groep, bovendien relatief laag, waardoor de kans op significante verstoring nog verder afneemt. Dit argument geldt ook voor de duikers. Deze zijn weliswaar zeer gevoelig voor verstoring, maar komen buiten de kustzone nauwelijks voor. Voor Noordse Stormvogels wordt op grond van hun (op meeuwen gelijkend) gedrag achter vissersschepen aangenomen dat ze ook niet verstoord zullen worden; ook deze soort bereikt in de windparken die in de diverse scenario's meespelen, geen hoge dichtheden. Potentiële verstoring is derhalve beperkt tot de Jan van Gent en de Alk/Zeekoet. Voor de Jan van Gent zou het hierbij kunnen gaan om enkele tientallen verstoorde vogels voor het park Katwijk en enkele honderden vogels als meerdere parken tegelijk operationeel zouden worden. Echter, deze schattingen zijn gebaseerd op zeer weinig, Deens onderzoeksmateriaal, en moeten met grote voorzichtigheid bezien worden. Een maximaal aantal van circa 450 verstoorde vogels moet worden afgezet tegen de

totale geografische populatiegrootte, die voor de Jan van Gent geschat wordt op circa 900.000 vogels (Wetlands International, 2002).

De meest reële kans op verstoring geldt de Alk en de Zeekoet. Gezamenlijk bezien zullen een paar honderd (park Katwijk) tot circa 900 (park Katwijk met maximale periferie), tot 2000-3000 vogels (meerdere parken samen met maximale periferie) hun leefgebied kwijt kunnen raken binnen de Zuidelijke Bocht. Dit is een relatief gering aantal, gezien het feit dat dit over twee soorten verdeeld moet worden (Alk en Zeekoet). Deze komen in de maanden december/januari in de Zuidelijke Bocht voor in een aantalverhouding van circa 1:20 (op grond van tellingen in dit gebied vanaf schepen) die totale populatiegroottes hebben van circa 2,4 en 8 miljoen vogels (Wetlands International, 2002).

De conclusie moet dus zijn, dat er weliswaar verstoring zal optreden van een (beperkt) aantal soorten, maar dat de betrokken aantallen relatief gering zullen zijn, uitgaande van totale vermijding van de windparken zelf, en een nog aanvullende vermijding van een periferie van enkele kilometers rond de parken. Het gaat hierbij om enkele tientallen tot honderden Alken en enkele honderden, tot wellicht duizenden Zeekoeten. De inrichting binnen de parken lijkt hierbij van geen belang.

In het gebundeld scenario liggen verschillende betrokken parken als Katwijk, Rijnveld-Noord, Rijnveld-Oost, Scheveningen-Buiten, Breeveertien en IJmuiden wellicht in elkaars invloedssfeer. Dit zou kunnen betekenen, dat de zee die tussen de verschillende parken in ligt onder invloed van meer dan een park zou liggen. Bij vermijdingspercentages van 28 tot 56% rond een enkel park (Horns Rev) tot afstanden van 4 kilometer (Elsam Engineering & Energi 2005; Elsam Engineering 2005), zou de vermijding op de tussenliggende zee daardoor hoger kunnen zijn dan hierboven becijferd, en naar 100% kunnen naderen. Daar komt nog bij dat rond de perimeter van de gezamenlijke parken, een hoge concentratie scheepvaart zal ontstaan, die eveneens vermeden zal worden door gevoelige soorten zeevogels. Hierdoor zal een relatief groot gebied rond, en vooral ten westen van Windpark Katwijk, sterk onder de invloed van de windturbineparken komen te staan. Dit probleem speelde niet voor Horns Rev, waarop onze berekening van de aantallen verstoorde vogels gebaseerd is. Voor het betrokken zeegebied rond de locatie Katwijk, is dit een relatief ongunstig scenario, waar dan wel tegenover staat dat de gebieden die bij een versnipperd scenario door windparken zouden worden bezet, voorlopig buiten schot blijven. In een vergelijking tussen versnipperde en gebundelde scenario's echter, scoren de gebundelde scenario's slechter dan de versnipperde, al blijven de effecten afgezet tegen totale populatiegroottes, relatief gering.

De resultaten van de effectvergelijking voor vogels zien er dus als volgt uit:

Tabel 3.8 *Effectvergelijking zeevogels*

	3MW of 5 MW basis variant	3 MW of 5 MW compacte variant
Gebundeld scenario	-	-
Versnipperd scenario	0/-	0/-

3.2.3.2 Aanvaringsrisico's vliegende vogels

Uit bovenstaande gegevens ten aanzien van de trekvogels blijkt dat de locaties in de compacte variant soms een iets hoger en soms een vergelijkbaar aantal vogel-slachtoffers eisen: de dichtheid van turbines op de locatie Katwijk is in de com-

pacte variant hoger, maar dit wordt min of meer gecompenseerd doordat er minder ruimtebeslag nodig is om eenzelfde hoeveelheid energie op te wekken. De compacte variant scoort daarom vergelijkbaar met de basisvariant.

Wanneer de resultaten van het gebundelde scenario worden vergeleken met de resultaten van het versnipperde scenario, blijkt dat de verschillen in vogelslachtoffers tussen beide scenario's niet groot zijn. De verschillen die ontstaan worden vooral veroorzaakt door het meenemen van het ver van de kust gelegen park Brown Ridge Oost. Door de relatief kleine onderlinge verschillen in combinatie met de onzekerheid van een extra effect bij bundeling, wordt het gebundelde en versnipperde scenario gelijk gewaardeerd.

De omvang van de effecten, een schatting van ca. 6.000 – 7.000 aanvarings-slachtoffers per jaar, is te beschouwen als een negatief effect. Met name de onzekerheid die in deze schatting zit, het effect kan dus in omvang groter zijn (zie hoofdstuk 7 Vogels in MER) maakt dat dit niet als te verwaarlozen effect kan worden aangeduid.

De resultaten van de effectvergelijking voor trekvogels zien er daarmee als volgt uit:

Tabel 3.9 *Effectvergelijking trekvogels*

	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	5 MW basisvariant	5 MW compacte variant
Gebundeld scenario	-	-	-	-
Versnipperd scenario	-	-	-	-

3.2.4 Maatregelen ter beperking cumulatieve effecten

Aangezien de aantallen en types van de windturbines per park weinig effect lijken te hebben op zowel de lokaal verblijvende zeevogels als op de trekvogels, dient in ieder park gestreefd te worden naar maximale energieopbrengst per hectare, zodat een zo gering mogelijk oppervlak aan windturbineparken nodig zal zijn om de gestelde energiedoelen te halen. Omdat ook aan de randen van de parken aanzienlijke verstoring verwacht wordt, kan winst worden gehaald ten aanzien van de verstoring van de lokaal verblijvende zeevogels, door zo weinig mogelijk randen te creëren. Dit wordt niet bereikt binnen de huidige gebundelde scenario's; hiervoor zou een verdere verdichting nodig zijn tot een groot aansluitend gebied van direct aan elkaar grenzende windturbineparken (van verschillende initiatiefnemers). Een dergelijke "superlocatie" moet dan wel uiterst zorgvuldig worden gekozen in verband met andere belangen, als scheepvaart of verstoring van andere biota, met name de zeezoogdieren.

3.3 Cumulatieve effecten onderwaterleven

3.3.1 Inleiding

Realisatie van meerdere windparken zoals in het gebundeld en versnipperd scenario zal gepaard gaan met een evenredige toename van effecten op het onderwaterleven indien de verschillende parken elkaar niet wederzijds beïnvloeden. Dit zal het geval zijn voor de effecten op bodemleven en mogelijk ook op vis omdat voor deze groepen geen grote effecten buiten de verschillende parken worden verwacht. In onderstaande beoordeling van de cumulatieve effecten op het onderwaterleven wordt daarom met name ingegaan op de cumulatieve effecten op zeezoogdieren omdat bij deze groep de effecten mogelijk wel parkoverstijgend zullen zijn. Hierdoor kan ook het gebied tussen verschillende parken beïnvloed worden en is het cumulatieve effect mogelijk groter dan op grond van de oppervlakte van de verschillende parken verwacht zou worden.

3.3.2 Effectbeschrijving

3.3.2.1 Kwalitatieve beschouwing

Zeehonden

Voor de Waddenzee- en Delta populaties Gewone Zeehonden en Grijs Zeehonden zal de bouw van windparken verlies van foerageermogelijkheden betekenen. door hun gevoeligheid voor relatief laagfrequent geluid is het waarschijnlijk dat ze tot op ruim 10 km kunnen horen. Het onderwatergeluid zou zodanig hinderlijk kunnen zijn voor deze dieren dat ze niet alleen de parken, maar ook de omgeving ervan, zullen mijden. Afhankelijk van de afstanden waarover de zeehonden rond de parken verstoord zullen worden, en de onderlinge afstanden tussen de parken, kan een kleiner of groter deel van het tussenliggende gebied voor zeehonden ongeschikt worden bij de realisatie van meerdere windparken in de Zuidelijke Bocht. Gezien het feit dat er geen kennis bestaat over het belang van specifieke gebieden in de Noordzee voor de twee soorten kan men niet schatten of het verlies aan areaal gecompenseerd kan worden elders. Daarnaast geldt dat men, net als bij de discussie over de vogels, ook bij deze inschatting rekening moet houden met (al bestaande) andere gebruikers van het gebied. Voor een groot deel zijn de voorgenomen offshore windparken een aanvulling op een reeds bestaand netwerk van reeds bestaande activiteiten. Een belangrijke leemte in kennis betreft de mogelijkheid in te schatten waar de tolerantiegrens van de zeehonden hiervoor ligt, en hoe men kan bepalen wanneer deze bereikt wordt.

Veel van de potentiële locaties voor nieuwe offshore windparken bevinden zich voor de kust van Zuid-Holland. Wanneer alle of een groot deel van deze locaties operationeel zullen worden kan dit, naast verlies aan foerageergebieden voor alle dieren, met name gevolgen hebben voor de Deltapopulatie Gewone Zeehonden. Deze populatie is afhankelijk van instroom van dieren van buiten af voor zijn voortbestaan en voor zijn groei [Reijnders et al., 2000; Brasseur & Reijnders, 2001]. In de Delta overtreft de sterfte (strandings) verreweg het aantal geboorten, dus de populatieontwikkeling is hier afhankelijk van immigratie van elders. Zowel de route voor de immigratie als de mate of periodiciteit waarin dit gebeurt is echter onbekend, maar de belangrijkste bronpopulatie is die van de Waddenzee. Een belemmering van de noord-zuid migratieroute zal gevolgen hebben voor de populatie ontwikkeling van de zeehonden in de Delta.

Bruinvissen

Voor Bruinvissen kan ook nog weinig worden gezegd over habitatvoorkeuren op zee, of over habitatverlies door cumulatie. Bruinvissen hebben de neiging om uit te wijken voor (motor)schepen en lijken ook windparken te mijden [Carstensen et al., 2005]. Cumulatieve effecten in termen van habitatverlies zullen in dat geval, net als bij de zeehonden, bij een versnipperd scenario ongeveer recht evenredig zijn met het ruimtebeslag van alle parken samen. Bij meer compacte varianten kan een groter gebied rond een cluster windparken ongeschikt worden als habitat voor de Bruinvis. Omdat het gehoorbereik van de Bruinvis echter vooral in de hoge frequenties ligt zullen ze het park maar op enkele honderden meters kunnen waarnemen. Tusseliggende gebieden zullen dus eerder voor zeehonden dan voor Bruinvissen ongeschikt worden.

Bruinvissen vertonen migratiegedrag in de Zuidelijke Bocht. Langs de Nederlandse kust zijn periodieke influxen van dieren waarneembaar die erop duiden dat er migratie plaatsvindt van open zee naar de kustwateren en vice versa. Daarnaast is er seizoensmigratie, waarbij de meeste Bruinvissen in het voorjaar uit de Zuidelijke Bocht vertrekken. Of er geconcentreerde migratieroutes zijn die (deels) door een of meerdere windparken zouden worden geblokkeerd, is echter niet te zeggen vanwege het gebrek aan inzicht over de bewegingen die Bruinvissen in de Noordzee maken. Wel kan er een schatting gegeven worden van de aantallen Bruinvissen die in het park Katwijk, en in alle andere parken binnen de verschillende scenario's voorkomen. Dit op grond van de zeevogeltellingen per vliegtuig op het NCP van het RIKZ (voor de gevolgde methode van tellen en extrapolatie verwijzen wij naar het hoofdstuk Vogels). Bruinvissen worden tijdens deze tellingen namelijk wel regelmatig gezien, maar zeehonden niet. Op grond van deze tellingen, zouden de piekaantallen van de Bruinvis in het gebied voorkomen in de periode februari maart. De aantallen zichtbare Bruinvissen binnen de grenzen van de locatie Katwijk (kolom KW-0) zijn zelfs dan echter uiterst gering (1), en in perifere zones oplopend tot 6 km rond het park zijn dit er hier nog slechts 10. Op grond van meer geavanceerde telmethoden van Bruinvissen uit de lucht mag verwacht worden dat aanzienlijke aantallen Bruinvissen worden gemist bij deze tellingen en dat de werkelijke waarden 3 tot 5 maal hoger zullen liggen (Thomsen et al., 2006). Zelfs met deze correctie zouden in het park maximaal slechts 3-5 Bruinvissen rondzwemmen. In de andere parken die betrokken zijn bij de verschillende scenario's liggen deze aantallen hoger: variërend van 3-30 (gecorrigeerd voor gemiste dieren) voor deze parken samen en oplopend tot circa 1000 voor de maximale gehanteerde periferie van 6 km voor scenario IV (de versnipperde 3 MW of 5 MW basisvariant; zie figuur 2.3).

Tabel 3.10 Geschatte, maximale aantallen bruinvissen in en om de windparken (februari/maart)

	KW-0	KW-2	KW-4	KW-6	A-0	A-2	A-4	A-6	Som-0	Som-2	Som-4	Som-6
I	1	2	6	10	2	11	29	60	3	13	35	70
II	1	2	6	10	1	8	21	45	2	10	27	55
III	1	2	6	10	20	70	141	246	21	72	147	256
IV	1	2	6	10	3	11	24	47	4	13	29	57

In de gebieden tussen de windturbineparken in spelen ook de effecten van andere menselijke activiteiten een rol. Met ieder nieuw gerealiseerd windpark in de Zuidelijke Bocht, zal de scheepvaart verder geconcentreerd worden, tussen de windparken in. Indien alle voorgenomen offshore windparken in de toekomst ook daadwerkelijk gerealiseerd zullen worden, leidt dit tot verregaande concentratie van de scheepvaart in de corridors tussen de windparken en ander menselijk ruimtebeslag op zee (offshore platforms, zand- en grindwingebieden, militaire oefengebieden etc.). Grote zeeschepen maken onder water tenminste evenveel geluid als een windturbine en drukke scheepvaartroutes moeten dus gezien worden als gebieden met permanente verstoring door onderwatergeluid, net als windparken (Verboom, 2005, 2006). In het zeegebied voor de kust van Zuid-Holland kan dan de situatie ontstaan dat de ruimte ter plaatse wordt verdeeld tussen windparken, scheepvaartroutes en overige menselijke activiteiten, zodat er nog nauwelijks sprake zal zijn van niet verstoorte delen voor de zeezoogdieren. Dit is een punt van zorg omdat dit zou kunnen leiden tot het ongeschikt worden van een groot zeegebied voor zeezoogdieren.

Bouwfase

Een langdurige bouwfase, gepaard gaande met extreem hoge piekgeluidsniveaus, zal effecten hebben over tientallen kilometers rond de bouwplaats, als de ervaringen in de Oostzee [Carstensen et al., 2005] ook van toepassing blijken op de zee voor de kust van Nederland. Indien vervolgens iedere volgende zomer een nieuw park gebouwd zal gaan worden in de Zuidelijke Bocht, zal een groot gebied, zomer na zomer, te maken krijgen met deze vorm van verstoring. In het extreme geval dat alle mogelijke planlocaties op termijn ook daadwerkelijk van turbines voorzien worden, krijgen meerdere generaties dieren met deze vorm van groot-schalige verstoring te maken.

3.3.2.2 Kwantitatieve effectbeschrijving

Basisvarianten versus compacte varianten.

De meest simpele benadering bij een vergelijking tussen de verschillende varianten resulteert in de aanname dat naarmate het ruimtebeslag groter wordt, de effecten op zeezoogdieren zullen toenemen. Hierbij wordt aangenomen dat de dichtheid van de turbines geen rol speelt. In dit geval scoort realisatie van ca. 1000 MW met een compacte inrichting beter dan realisatie van hetzelfde vermogen vanuit de basisvariant omdat daarvoor dan minder parken gebouwd hoeven te worden. De vraag is in hoeverre het totaal aan onderwatergeluid verandert bij een hogere dichtheid aan turbines, dus of het verdichten van het aantal turbines niet gecompenseerd wordt door een sterker, verder reikend geluidscontour. Hierover is echter nog geen informatie beschikbaar.

Gebundelde versus versnipperde varianten.

Wanneer de gebundelde variant vergeleken wordt met de versnipperde variant moet men er rekening mee houden dat wanneer de locaties dicht op elkaar staan ze mogelijk door de zeezoogdieren als een aaneengesloten geheel ervaren zullen

worden en ook het gebied tussen de locaties zodanig onaantrekkelijk wordt, dat ze er niet meer willen foerageren. In een dergelijke situatie is ook de kans relatief groot, dat een conglomeraat aan parken een wezenlijke barrièrewerking zal gaan uitoefenen voor de trekbewegingen van zeezoogdieren.

Dichtheid van turbines binnen een park

Bij de compacte variant worden de turbines binnen het plangebied op onderlinge afstand van 5 keer de rotordiameter, ongeveer 450 m, uit elkaar geplaatst. Bij de basisvariant worden de turbines in het gebied gepland op een onderlinge afstand van 7 keer de rotordiameter, ongeveer 630 m uit elkaar. Bij de basisvariant is dus in het windturbinepark de grootste afstand tot een windturbine 225 m. De enige proeven die in het wild zijn gedaan (Koshinski et al. 2003) laten zien dat Bruinvissen en zeker de Gewone Zeehonden niet door het gebied kunnen zwemmen zonder de turbines op te merken. De meest eenvoudige aanname voor de beoordeling van effecten binnen een park is derhalve het worst case scenario, dat geen enkele Bruinvis of zeehond een operationeel park nog zal binnen gaan. Het belangrijkste verschil tussen de verschillende scenario's is dus gelegen in het terrein tussen de parken in. Omdat hierover vooralsnog geen gefundeerde uitspraken gedaan kunnen worden, worden beide typen van scenario's gelijk beoordeeld, als zijnde negatief voor de leefruimte van zeezoogdieren. Voor de mogelijkheden voor noord-zuid migratie echter, lijkt een gebundeld scenario eerder een probleem te vormen, dan een versnipperd scenario waarbij verschillende windparken op grote onderlinge afstanden liggen en de dieren er altijd nog omheen kunnen zwemmen zonder binnen de invloedssfeer van een volgend park te komen.

Effect van verschillende locaties

De waarde van verschillende locaties als zeezoogdieren habitat zal verschillen. Als voorbeeld kunnen we noemen dat de gezenderde zeehonden in de buurt van Texel specifiek naar het gebied rond Den Helder Noord trokken gedurende hun foerageertochten. Meer onderzoek is echter nodig om te achterhalen of dit specifiek gedrag van enkele individuen was, of voor dit seizoen (voorjaar 2003), of dit een algemene trend is.

Het verspreidingsmodel voor Gewone Zeehonden (zie Hoofdstuk 10) is gebruikt om te berekenen welke aantallen dieren op ieder plangebied verwacht mogen worden, in de huidige situatie (tabel 3.11).

Tabel 3.11 Aantal gewone zeehonden aanwezig in de verschillende gebieden

	Gebundeld scenario				Versnipperd scenario			
	basis variant		compacte variant		basis variant		compacte variant	
	3MW	5MW	3MW	5MW	3MW	5MW	3MW	5MW
Katwijk	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Rijnveld-Oost	0,15	0,15	0,15	0,15				
Rijnveld-Noord	0,08	0,08	0,08	0,08				
Scheveningen-Buiten	0,38	0,38	0,38	0,38				
Breeveertien	0,31	0,31						
IJmuiden	0,21	0,21						
<i>Brown Ridge Oost</i>					0,18	0,18		
Den Helder Noord					1,83	1,83	1,83	1,83
subtotaal	1,55	1,55	1,03	1,03	2,43	2,43	2,25	2,25
NSW	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Q7-WP	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
Totaal	2,18	2,18	1,66	1,66	3,06	3,06	2,88	2,88

3.3.3 Effectbeoordeling

Bruinvissen

De locatie Katwijk ligt in een gebied waar vanuit het vliegtuig steeds weinig Bruinvissen zijn gezien (zie ook de recent verschenen verspreidingskaartjes voor de Bruinvis op het NCP in Arts & Berrevoets 2005). Tijdens recente tellingen vanaf schepen werden voor de kust van Holland aanzienlijk meer Bruinvissen gezien (Brasseur et al., 2004; Leopold & Camphuysen ongepubliceerd), maar voor een gebied ter grootte van Windpark Katwijk gaat het ook op grond van deze tellingen om minder dan 100 exemplaren maximaal. In de andere parken die in de verschillende scenario's meespelen liggen de aantallen Bruinvissen die vanuit de lucht gezien zijn hoger. Uitgaande van een totale vermijding van het windpark zelf en een vermijding van 10% in de omliggende twee kilometer zone (voorzichtige schatting op grond van de gehoor karakteristieken van deze soort) zouden de verstoorte aantallen maximaal zijn (gecorrigeerd voor gemiste dieren tijdens de RIKZ vliegtuigtellingen):

Tabel 3.12 Aantallen verstoorte bruinvissen

Sc	Binnen park Katwijk	Tot 2 km rond park Katwijk	Binnen de grenzen van de andere parken	Andere parken 0-2 km	Som-0	Som-2
I	2	2	7	9	9	11
II	2	2	4	6	6	8
III	2	2	60	75	62	77
IV	2	2	9	11	11	13

Op grond van deze cijfers zou het dus om zeer geringe aantallen verstoorte Bruinvissen gaan, zeker afgezet tegen de totale Noordzee-populatiegrootte van circa 250.000 dieren (Hammond et al., 2002). Er is hierbij geen wezenlijk verschil tussen de diverse gebundelde scenario's (I en II) en de versnipperd 3 MW en 5 MW scenario's met compacte varianten (IV): binnen al deze scenario's worden

maximaal acht tot dertien Bruinvissen verstoord. Voor de versnipperde 3 MW en 5 MW scenario's met de basisvarianten (III) geldt dat meer dieren verstoord zullen worden, tot een maximum van 77. Dit relatief hoge aantal wordt veroorzaakt door het opnemen van het ver offshore gelegen park Brown Ridge Oost in dit scenario (zie Hoofdstuk 2). Voor de Bruinvis is er dus wel verstoring te verwachten (negatief effect) en deze varieert sterk met de keuze van de verschillende parken binnen de scenario's. Voor het park Katwijk zelf betreft het echter relatief zeer geringe aantallen dieren, zie tabel 3.12.

Tabel 3.13 Effectvergelijking bruinvissen

	3 MW basisvariant	5 MW basisvariant	3 MW compacte variant	5 MW compacte variant
Gebundeld scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Versnipperd scenario	0/-	0/-	0/-	0/-

Zeehonden

Ook voor zeehonden zal het om relatief geringe aantallen dieren gaan die op enig moment binnen de grenzen van het plangebied Katwijk zullen verblijven (gemiddeld hooguit 1 dier tegelijk; een te verwaarlozen aantal op de totale Waddenzee en Deltapopulatie van enkele duizenden dieren). Voor de andere parken binnen de verschillende scenario's gelden vergelijkbare lage aantallen (hooguit 3 Gewone Zeehonden tegelijkertijd aanwezig in de betrokken parken tesamen). Door hun goede gehoor voor lage tonen zullen zeehonden de windparken echter op aanzienlijk grotere afstanden waarnemen (en er mogelijk hinder van ondervinden) dan de Bruinvissen, dus wellicht zullen enkele tientallen dieren hinder ondervinden van een of meerdere parken. De benodigde gegevens om hierover een meer kwantitatieve beschouwing aan te wagen ontbreken echter.

Zo bezien is er geen verschil te vinden tussen de versnipperde en compacte varianten. Echter, ten aanzien van de gebundelde varianten geldt een specifieke zorg voor de Gewone Zeehond, met betrekking tot zijn migratiegedrag van en naar de Delta. De Rijnveld locaties, de locatie Scheveningen Buiten en de locatie Katwijk liggen zo dicht opeen, dat men zich kan afvragen of dit niet een groot aaneensluitend ontoegankelijk gebied zal worden voor zeezoogdieren. Voor deze "superlocatie" speelt mogelijk specifiek het probleem van de uitwisseling van zeehonden van het Deltagebied met brongebieden elders. Ook dit mogelijke negatieve effect valt met de huidige kennis niet te kwantificeren.

Wanneer alle afwegingen worden samengevat wordt duidelijk dat de basisvariant slechter scoort voor zeehonden dan de compacte variant, vanwege het iets grotere totale ruimtebeslag. Deze verschillen blijven echter binnen de marge van licht negatief (0/-). Het versnipperd scenario lijkt meer zeehonden te beïnvloeden dan het gebundelde scenario, maar hierbij is geen rekening gehouden met de effecten van het onderwatergeluid op de tussen de verschillende parken in gelegen gebieden. Als dit wordt meegewogen, scoort de gebundelde variant slechter (-).

Tabel 3.14 Effectvergelijking zeehonden

	3 MW basisvariant	5 MW basisvariant	3 MW compacte variant	5 MW compac- te variant
Gebundeld scenario	-	-	-	-
Versnipperd scenario	0/-	0/-	0/-	0/-

3.3.4 Maatregelen ter beperking cumulatieve effecten

Er moet zeer voorzichtig worden omgegaan met scenario's waarbij een grote conglomeraat van parken gesitueerd wordt op de trekroute voor zeehonden tussen Delta en Wadden. Voor de locatie Katwijk lijkt dit probleem echter niet bijzonder groot, omdat direct ten oosten en ten westen van deze locatie voldoende ruimte voor corridors voor de trekkende zeehonden gevonden moet kunnen worden. Daarbij ligt de locatie Katwijk min of meer op dezelfde hoogte als de combinatie NSW/Q7-WP. Zeehonden die deze parken kunnen passeren, zullen er ook in slagen om Katwijk te passeren op weg naar de Delta of de Waddenzee. Om de minimale breedte van de benodigde corridors (tussen twee naastgelegen windparken) te kunnen bepalen is echter aanvullend onderzoek naar de bewegingen van zeehonden rond en langs een eenmaal gerealiseerd windpark in de Zuidelijke Bocht dringend noodzakelijk.

3.4 Vergelijking inrichtingsvarianten

Voor een samengevat overzicht van de vergelijking van inrichtingsvarianten wordt verwezen naar bijlage 8 van het hoofdrapport van onderhavig MER.

3.5 Cumulatie met overige gebruiksfuncties

Voor het bespreken van de cumulatie met overige gebruiksfuncties is tabel 8 (bijlage 4) uit de richtlijnen gevolgd. Daar waar het Bevoegd Gezag door middel van kruisjes in deze tabel interacties mogelijk acht, wordt hieronder op deze mogelijke interactie ingegaan en wordt uiteindelijk door ons een oordeel gegeven. Enkele niet aangegeven interacties worden ook besproken. De tabel wordt dus niet zonder meer uit de Richtlijnen overgenomen en ingevuld, maar alleen de relevante cellen (al dan niet als zodanig aangegeven in de Richtlijnen) worden besproken.

3.5.1 Vogels

3.5.1.1 Vogels – sterfte door botsingen

Hoewel in de tabel geen interacties zijn aangegeven, zouden deze er kunnen zijn met Offshore mijnbouw. Uit onderzoek is bekend dat de verlichting van olie- en gasplatforms 's nachts grote aantallen trekvogels kan aantrekken, die gedurende langere tijd rondjes om het platform vliegen, als het ware 'gevangen' door het licht. Experimenteel is dit bevestigd: wanneer de verlichting (grotendeels) werd uitgezet, waren de vogels na korte tijd verdwenen en werden geen nieuwe 'gevangen' (Marquenie & van der Laar, pers. comm.). De vogels komen 'uit de lucht', waarschijnlijk vooral van hoogtes boven windturbinehoogte, zodat het aanvliegen niet tot extra risico's leidt. Het weer verder vliegen daarentegen zou, afhankelijk van de afstand tot het windpark, kunnen leiden tot een verhoogde flux van vogels, met bijbehorende aanvaringslachtoffers, door het windpark, afkomstig van de lichtbron van het olie- of gasplatform. Het rondvliegen zelf leidt niet tot interacties: platforms en windparken staan per definitie voldoende ver uit elkaar.

In de omgeving van de locatie Katwijk staan enkele mijnbouwplatforms. Het cluster ten westen/zuidwesten (nabij 'Rijnveld Oost') zou in enige mate tot de hierboven beschreven negatieve interactie kunnen leiden. Helaas is niet voldoende bekend over de afstanden waarop dergelijke processen zich nog afspelen, zodat de mate waarin niet goed kan worden aangegeven.

Het lichtniveau in het windpark zelf (alleen signaalverlichting voor scheepvaart en luchtvaart) zal niet tot vergelijkbare effecten van aanzuigen van trekvogels leiden: op het gasplatform waar het experiment met het 'uitzetten' van de verlichting werd uitgevoerd bleef een minimale veiligheids- en signaalverlichting branden. Bij die met het windpark vergelijkbare verlichting verdwenen de rondcirkelende vogels.

3.5.1.2 Vogels – habitatverlies t.g.v. verstoring

Mosselzaadvanginstallaties

Er bestaan plannen om binnen windparken inrichtingen te realiseren om mosselzaad in te vangen. Hiermee zou binnen windparken een nieuwe voedselbron ontstaan, waardoor bepaalde vogels zouden kunnen worden aangetrokken, met name zee- en eidereenden. Deze vogels komen thans niet foeragerend voor ter hoogte van de planlocatie en voor hen zou dit dus 'winst' kunnen betekenen. Het zal echter vermoedelijk niet om grote aantallen vogels gaan en mocht dit onverhoopt wel het geval zijn dan is de verwachting dat de eigenaars van de mosselzaadvanginstallaties tegenmaatregelen zullen treffen. De facto zal er dus geen effect zijn of een heel klein effect van deze interactie op de zeevogels.

Offshore mijnbouw

Het ruimtebeslag van het windpark (voor vogels die dit zullen mijden) is op te tellen bij het ruimtebeslag van andere bouwwerken in zee, waaronder de offshore installaties.

Zand- en grindwinning

Het ruimtebeslag van het windpark (voor vogels die dit zullen mijden) is eveneens op te tellen bij het ruimtebeslag door zand- en grindwinning. Op het moment dat er zand of grind gewonnen wordt, zullen zeevogels die diep duikend hun voedsel zoeken, deze locaties mijden. Op circa 20 km afstand van Windpark Katwijk liggen diverse vergunde zandwingsgebieden. Deze afstand lijkt te groot voor significante interactie, van bijvoorbeeld het onderwatergeluid van windturbines en zandwinners. Vogels die aan het oppervlak foerageren (meeuwen en sterns) hebben minder last van onderwatergeluid en zullen wellicht beide activiteiten niet mijden, of zelfs opzoeken, maar er is onvoldoende informatie beschikbaar over het gedrag van zeevogels rond zandwinschepen om hier nader op in te kunnen gaan.

Baggerstort

Het ruimtebeslag van het windpark (voor vogels die dit zullen mijden) is ook op te tellen bij het ruimtebeslag dat baggerstortwerkzaamheden veroorzaken, langs de zelfde lijnen als geschetst voor zand- en grindwinning. Er ligt een stortplaats voor opgebaggerd slib ten zuidoosten van Windpark Katwijk maar ook hier geldt dat de onderlinge afstand (> 10 km) vrij groot is. Voor zowel winning als stort geldt dat na verloop van tijd de locatie weer beschikbaar komt voor de zeevogels; voor een windpark geldt dit pas na afbraak en verwijdering.

Militaire activiteiten en oefenterreinen

Het ruimtebeslag van het windpark is in principe ook op te tellen bij het (tijdelijke) ruimtebeslag veroorzaakt door militaire oefeningen. Vaste oefengebieden liggen ver verwijderd van de planlocatie (figuur 1.1), zodat dit niet of nauwelijks speelt.

Scheepvaart

Scheepvaart verstoort zeevogels; er is echter geen kwantitatief onderzoek gedaan naar bijvoorbeeld de mate van verstoring binnen vaste, druk bevaren scheepvaartroutes. De planlocatie Katwijk ligt ingeklemd tussen een aantal doorgaande routes (clearways) en de verwachting is dat, zeker naarmate er meer windparken gebouwd zullen gaan worden, de scheepvaart zich steeds meer binnen deze routes zal (moeten) concentreren. Dit houdt in dat er een duidelijk randeffect rond de parken zal ontstaan, van geconcentreerde scheepvaart. Binnen deze randzones zullen nog weinig gevoelige zeevogelsoorten kunnen verblijven waardoor het versturende effect van het windpark verder wordt versterkt.

Tweede Maasvlakte

Ook de Tweede Maasvlakte leidt tot habitatverlies voor zeevogels. Deze landwinning ligt echter op grote afstand en in een ander avifaunagebied (de Kustzee) waardoor er geen sprake zal zijn van een significante interactie.

Beroeps- en sportvisserij

De beroepsvisserij zal verboden worden binnen het park. Dit betekent dat er hier ook geen bijvangst en snijafval meer overboord zal worden gezet, en dat dus grote wolken meeuwen en andere aasetende zeevogels niet meer zullen voorkomen achter kotters in het plangebied. Dit leidt echter niet of nauwelijks tot verlies van foerageermogelijkheden voor deze vogels, zolang de visserij zelf niet in omvang afneemt, maar zich alleen maar iets zal verplaatsen. Het is nog onduidelijk of andere vormen van visserij (met lijnen, staande netten of hengels) in de toekomst al dan niet zullen worden toegestaan binnen offshore windparken. Afhankelijk daarvan zullen er wel of geen vogels op deze activiteiten afkomen. Ook hiervoor geldt in principe dat het eerder om verplaatsingen dan om numerieke veranderingen zal gaan, tenzij het park een zeer populaire plek wordt om vanaf kleine bootjes te gaan hengelen, doordat het park veel vis aantrekt terwijl hengelen wordt toegestaan.

Luchtverkeer

Luchtverkeer kan vogels verstoren en doet dit zeker als laag gevlogen wordt. Mochten de turbines periodiek bezocht worden door helikopters, dan leidt dit onherroepelijk tot extra verstoring. Dit zal echter vooral vogels betreffen die moeilijk te verstoren zijn (meeuwen en sterns) omdat de meer gevoelige soorten het windpark sowieso zullen mijden en dus ook geen last zullen hebben van helikopters in of rond het park. Verstoring door helikopters van meeuwen en sterns zal betekenen dat deze vogels zullen uitwijken naar de directe omgeving van het park. Het is echter niet de bedoeling om bij Windpark Katwijk onderhoudswerkzaamheden met helikopters uit te voeren. Er zal dan ook geen toename zijn van het helikopterverkeer.

Schelpenwinning

Schelpenwinning vindt vooral plaats in de kustzone en niet verder op open zee. Er worden geen schelpen gewonnen in de omgeving van het Windpark Katwijk.

3.5.1.3 Vogels – habitatverlies t.g.v. omvliegen

In deze paragraaf wordt ingegaan op de mogelijke effecten in relatie tot drie andere gebruiksfuncties. Wij interpreteren het type effect als een alternatieve omschrijving van de effecten van barrièrewerking op lokaal verblijvende vogels, waarvan de vliegroutes tussen vaste voedsel-, rust- en/of broedgebieden zouden kunnen worden afgesneden.

Mosselzaadvanginstallaties

Interactie met mosselzaadvanginstallaties is alleen in theorie mogelijk. In de praktijk liggen deze installaties op volle zee alleen in windparken en niet erbuiten. Afscherming c.q. het onbereikbaar worden van bestaande plekken door aanleg van een windpark op de locatie Katwijk is dus niet aan de orde. Deze installaties zelf zullen geen barrière zijn voor vliegende vogels, dus ook langs die route is er geen interactie of cumulatie.

Offshore mijnbouw

Installaties voor offshore mijnbouw kunnen als barrière dienen wanneer er in het donker vogels worden ‘ingevangen’ in het licht. Plaatsing in elkaars directe nabijheid kan leiden tot een vergroting van de barrière die vogels ervaren. In de omgeving van locatie Katwijk staan enkele mijnbouwplatforms (figuur 1.1). Deze staan echter op een zodanige afstand van locatie Katwijk dat de inschatting is dat een dergelijke interactie niet optreedt. Ook hier geldt dat de inschatting niet onderbouwd kan worden met onderzoeksgegevens.

Tweede Maasvlakte

Tenslotte wordt de Tweede Maasvlakte genoemd. Vogels die langs de kust trekken zullen ter hoogte van de Maasvlaktes enigszins moeten omvliegen. Vogels die verder uit de kust vliegen, zullen bij voorkeur rond het windpark vliegen, maar het gaat om zeer verschillende bewegingen en vogels. Er is dan ook geen sprake van interactie of cumulatie.

3.5.1.4 Vogels – fitness trekvogels t.g.v. barrièrewerking

Wanneer vogels als gevolg van barrièrewerking ver moeten omvliegen, kan dat een wezenlijke aanslag op de reserves beschikbaar voor hun trekvlucht betekenen. De omvang van de nu geplande windparken is niet zodanig dat om een windpark heen vliegen leidt tot energie-uitgaven die als zodanig moeten worden aangemerkt. Het gaat voor trekvogels om hooguit enkele kilometers per windpark op tochten van enkele tot vele duizenden kilometers. Cumulatie met Offshore mijnbouw en/of de Tweede Maasvlakte, zoals in de tabel mogelijk wordt geacht, is dan ook niet aan de orde.

*3.5.2 Zeezoogdieren**3.5.2.1 Zeezoogdieren – gezondheidseffecten aanleg*

De heiwerkzaamheden zullen zeezoogdieren tijdelijk van de bouwlocatie verjagen. De gezondheid van de verjaagde dieren loopt gevaar indien ze te hoge geluidsniveaus ervaren omdat dit kan leiden tot tijdelijke of permanente gehoorschade of erger. In theorie kan een dier met tijdelijke gehoorschade op een andere locatie verzeild raken waar ook een hoog onderwatergeluidsniveau heerst, zonder dat zelf op dat moment in de gaten te hebben. In dat geval zou nog verdere gehoorschade kunnen optreden zodat daadwerkelijk sprake is van cumulatie van effecten. In tabel 8 van de Richtlijnen worden ten aanzien van dit punt alleen de activiteiten “offshore mijnbouw” en “militaire activiteiten en oefenterreinen” aangewezen, maar in feite komen alle menselijke activiteiten waarbij onderwatergeluid wordt geproduceerd, in aanmerking. Wellicht nog het meest gevaarlijk voor dieren die tijdelijk doof zijn, zijn bewegende schepen. Normaal zullen kleine zeezoogdieren deze makkelijk kunnen ontwijken, indien ze tijdelijk doof zijn ligt dit wellicht anders.

3.5.2.2 Zeezoogdieren – habitatverlies t.g.v. verstoring (zeehonden)

Zeehonden lijken goed in staat een operationeel windpark op grote afstand (vele kilometers) te horen. In hoeverre dit ook hinderlijk voor hen is, is vooralsnog onduidelijk. Indien de cirkel waarbinnen hinder wordt ondervonden overlapt met andere cirkels of banen van geluidshinder kan er sprake zijn van cumulatieve effecten. Hierdoor zullen gebieden gemeden worden door deze dieren, die aanzienlijk groter kunnen zijn dan het windpark zelf. Bij gebrek aan kennis over zowel het onderwatergeluidslandschap, als de wijze waarop zeehonden hiermee omgaan, vallen deze mogelijke cumulatieve effecten niet te kwantificeren. Hoe sterker de geluidsbron, hoe sterker het (cumulatieve) effect zal zijn. Van alle in tabel 8 van de Richtlijnen aangegeven activiteiten, zullen offshore mijnbouw (in de vorm van seismische surveys) en militaire activiteiten (vooral die met zware sonars en die waarbij munitie onder water tot ontploffing wordt gebracht; hieronder vallen ook opruimingswerkzaamheden van gevonden oude munitie) het meest lawaai produceren. Voor beide geldt echter dat ze een tijdelijk karakter hebben, zeker in vergelijking met de levensduur van het windpark. Zand- en grindwinning, baggerstort, en grote doorgaande scheepvaartroutes zijn van een tweede categorie, waarbij de scheepvaartroutes een permanente belasting vormen, in een aantal gevallen direct naast het windpark. Een apart geval vormt de aanleg van de Tweede Maasvlakte. Hierbij zal zeer veel onderwatergeluid geproduceerd worden, zowel ten behoeve van de zandwinning, als de bouw, als de scheepvaart die hierbij nodig is. De afstand van het plangebied tot de bouwlocatie is echter dermate groot dat het onderwatergeluid van de ene locatie op de andere locatie niet of nauwelijks nog hoorbaar zal zijn voor zeezoogdieren.

Het is vooralsnog onzeker in hoeverre er nog andere cumulatieve effecten met Windpark Katwijk zullen ontstaan. Beroepsvisserij en schelpenwinning zijn van een nog mindere orde en lijken weinig relevant. Sportvisserij is te kleinschalig om een serieus gevaar voor cumulatieve effecten te vormen en mosselzaadvanginstallaties en Tweede Maasvlakte (nadat deze gereed gekomen is) produceren niet of nauwelijks geluid.

3.5.2.3 Zeezoogdieren – habitatverlies t.g.v. verstoring (walvisachtigen)

Voor walvisachtigen geldt precies hetzelfde als voor de zeehonden, met dien verstande dat walvisachtigen minder gevoelig zijn voor lage geluidsfrequenties. Hierdoor zullen ze het windpark op een aanzienlijk geringere afstand opmerken, waardoor ook mogelijke cumulatieve effecten met andere menselijke activiteiten minder sterk zullen zijn.

3.5.2.4 Zeezoogdieren – habitatverlies t.g.v. blokkeren migratieroutes

Voor Bruinvissen zijn geen duidelijke migratieroutes bekend, en gezien hun beperkte vermogen om op afstand het windpark waar te nemen lijken cumulatieve effecten van windpark en andere menselijke activiteiten op hun migratie onwaarschijnlijk. Dit ligt mogelijk anders voor de zeehonden, die wel in staat geacht worden om een operationeel windpark op grote afstand waar te nemen. Zeehonden migreren heen en weer tussen Waddenzee en Delta en deze aanvoeroute is voor de populatieontwikkeling in de Delta van groot belang. Er is echter onvoldoende kennis voorhanden om in te schatten in hoeverre de dieren daadwerkelijk last zullen hebben van het windpark op hun tocht naar de Delta en van de Delta naar de Waddenzee, en dus ook niet of er significante cumulatieve effecten zijn met een van de andere menselijke activiteiten in de Zuidelijke Bocht. Tabel 8 van de Richtlijnen geeft alleen een mogelijk cumulatief effect aan met offshore mijn-

bouw en met de Tweede Maasvlakte. Een cumulatief effect met offshore platforms is onwaarschijnlijk omdat ze relatief weinig geluid produceren (zeehonden worden regelmatig rond deze platforms waargenomen). Een seismische survey produceert daarentegen zoveel geluid, dat dit het geluid van een windpark verre overstijgt. Er is dan niet zozeer sprake van cumulatie, maar van overschreeuwen. Seismische surveys zijn echter van tijdelijke aard, en hoewel een dergelijke survey op de verkeerde plaats op het verkeerde moment mogelijk de populatieuitwisseling, cq -aanwas van een jaar zou kunnen frustreren, is hier geen sprake van een permanent effect en dus ook niet van een permanent cumulatief effect. Niet in tabel 8 van de Richtlijnen aangeduid zijn de scheepvaartroutes, maar vooral de routes direct rond het park lijken een reëel risico in zich te dragen van een cumulatief effect op de migratiemogelijkheden voor zeehonden. Deze routes verbreden als het ware de zone van veel geluid rond het park, waardoor een eventuele barrièrewerking versterkt wordt. In hoeverre deze combinatie windpark-scheepvaart daadwerkelijk de migratiemogelijkheden blokkeert, is echter vooraf niet aan te geven. Wanneer diverse zaken samenvallen in tijd en ruimte, dus wanneer naast de intensieve scheepvaart rond het plangebied van Katwijk, andere activiteiten plaatsvinden waarbij veel geluid wordt geproduceerd, zoals het uitvoeren van seismische surveys, er geheid wordt voor de aanleg van een tweede, naastgelegen windpark of er een offshore boorplatform wordt neergezet of er militair geoefend of opgeruimd wordt, kan er wel degelijk sprake zijn van cumulatie van effecten. Deze situaties zullen te zijner tijd, gegeven de aanwezigheid van het park Katwijk in ogenschouw genomen moeten worden; op voorhand valt hierover weinig te zeggen.

3.5.3 Vissen

3.5.3.1 Gezondheidseffecten aanleg

Tijdens het heien ten behoeve van de aanleg is het mogelijk dat vissen die zich dicht bij de hei-installatie bevinden, gewond raken of sterven. Het zelfde geldt voor andere zeer sterke geluidsbronnen, waarvan het Bevoegd Gezag er twee aangeeft: offshore mijnbouw (seismiek) en militaire activiteiten. Ook hierbij kunnen vissen sterven, maar dit gebeurt in alle drie de gevallen binnen een relatief geringe afstand tot de geluidsbron (ordegrootte enkele honderden meters; zie hoofdstuk Onderwaterleven in het MER). De drie genoemde activiteiten zullen slechts bij zeer hoge uitzondering binnen een paar honderd meter van elkaar plaats vinden. In die zeldzame gevallen kan er sprake zijn van enige cumulatie, anders dan een simpele optelsom van afzonderlijke effecten. De veroorzaakte vissterfte valt in het windpark in alle gevallen in het niet bij de dagelijkse sterfte als gevolg van de visserij en wordt daarom, ook in het geval er cumulatie optreedt met een van de andere effecten, als niet significant beoordeeld.

3.5.3.2 Habitatverlies t.g.v. verstoring

Een operationeel windpark zal door zijn onderwatergeluid vissen kunnen verstoren. Echter, de afstanden die hiermee gemoeid zijn bedragen slechts enkele tientallen meters. Van de in tabel 8 van de Richtlijnen aangegeven mogelijke cumulerende activiteiten, kan alleen hengelsport eventueel binnen toekomstige offshore windparken plaatsvinden en daardoor in theorie een cumulatief effect hebben. Dit zal er echter slechts uit bestaan dat de hengelaar binnen het park minder vis vangt dan erbuiten.

3.5.3.3 Habitatverlies t.g.v. blokkeren migratieroutes

Bij een effect dat zich slechts over enkele tientallen meters uitstrekt rond de turbinepalen, blijft het park open voor migrerende vissen. Er zijn geen niet-windpark gerelateerde activiteiten binnen het park voorzien die de “gaten” tussen de palen, in termen van een te hoog geluidsniveau voor migrerende vissen, kunnen opvullen. Hetzelfde geldt voor de ruimte tussen het windpark en andere bouwwerken in zee. Cumulatie met andere activiteiten wordt daarom niet voorzien.

3.5.4 Benthos

3.5.4.1 Directe schade

In het park is sprake van enige bodembedekking, waardoor benthos zal sterven. Dit geldt ook voor andere bodemberoerende activiteiten maar deze zullen niet binnen het park plaatsvinden. Genoemd in tabel 8 van de Richtlijnen worden in dit verband slechts de offshore mijnbouw en de telecommunicatie. Deze hebben echter, evenals het windpark zelf (zie hoofdstuk Onderwaterleven in het MER), een verwaarloosbaar klein effect, zeker in vergelijking met veel grootschaliger bodemberoerende activiteiten als visserij of zand- en grindwinning.

3.5.4.2 Habitatverlies door verandering

In het windpark is sprake van enig habitatverlies door bodembedekking, waardoor op de plaatsen van de palen en stortstenen bescherming het benthos dat er thans voorkomt, niet zal kunnen terugkeren. Dit effect is echter verwaarloosbaar klein (zie hoofdstuk Onderwaterleven in het MER). Cumulatie met ander habitatverlies is er niet, anders dan in de vorm van een optelsom van vierkante meters (kilometers) habitatverlies. Er is geen enkele relatie met het habitatverlies veroorzaakt door het plaatsen van een offshore platform (buiten het windpark), baggerstort (idem) of de aanleg van de Tweede Maasvlakte, anders dan een optelsom van vierkante meters habitatverlies. Hierbij zij opgemerkt dat ook het oppervlak van de poten van een offshore mijnbouwplatform verwaarloosbaar klein is.

3.5.5 Overige effecten

3.5.5.1 Refugium effect (uitsluiting)

Het bodemleven zal zich binnen de grenzen van het windpark ongestoord kunnen ontwikkelen indien de (bodemberoerende) visserij hier gesloten wordt. Een dergelijk effect is ook geconstateerd in de uitsluitingszones rond offshore installaties en zou wellicht ook verwacht mogen worden in gebieden waar zoveel munitie ligt, dat er niet gevestigd wordt. In de praktijk echter zijn de munitiestortgebieden op het NCP zo klein, dat een eventueel effect hiervan op de kaart met visserijactiviteiten niet zichtbaar is (vergelijk de figuren 4.3 en 4.1b in Lindeboom et al., 2005). Ook de veiligheidszones rond offshore installaties zijn zeer klein in vergelijking met het oppervlak van het windpark. Het is niet op voorhand uitgesloten dat benthospopulaties in de verschillende uitsluitingsgebieden (via hun vrij zwemmende larven) met elkaar in contact zullen staan, maar de effecten zullen miniem zijn en er is dus feitelijk geen sprake van cumulatieve winst. Tabel 8 in de Richtlijnen geeft ook nog de mogelijkheid aan van een cumulatief effect met mosselzaadvanginstallaties. Er zal inderdaad interactie zijn tussen windpark en deze installaties (binnen het windpark), maar omdat aangenomen mag worden dat het ingevangen mosselzaad periodiek geoogst zal worden, is er geen sprake van een reëel effect of cumulatie.

3.5.5.2 Oase-effect (hard substraat)

Op het harde substraat (palen en stortstenen) zullen zich benthos soorten vestigen die thans niet in het park voorkomen. Deze dieren bereiken het nieuw aangeboden habitat door het settelen van hun vrij-zwemmende larven. Deze kunnen zeer grote afstanden overbruggen en ieder geschikt hard substraat op het NCP zal op enig moment door deze dieren gekoloniseerd worden. Het windpark is daarmee niet afhankelijk van enige offshore installatie of van de harde oevers van de Tweede Maasvlakte, zoals aangegeven in tabel 8 van de Richtlijnen. Er is wellicht wel interactie in die zin dat ieder hard substraat, dus inclusief de in de tabel 8 genoemde, als bron van larven kan dienen voor een ander stukje hard substraat maar geen enkel stukje hard substraat is onmisbaar in deze. Er is dus wellicht sprake van cumulatie en interactie, maar deze zal onmeetbaar klein zijn. In het meest extreme geval kan Windpark Katwijk als tussenstation fungeren voor de opmars van een nieuwe soort (een exoot) die bezig is aan een uitbreiding van zijn arcaal (bijvoorbeeld van Delta richting Waddenzee). Een dergelijke opmars zal echter plaatsvinden onafhankelijk van de vraag of Windpark Katwijk al dan niet gerealiseerd wordt omdat er voldoende andere tussenstations voorhanden zijn.

3.5.6 Verschillende inrichtingsvarianten en cumulatie

Geen enkel potentieel cumulatief effect tussen Windpark Katwijk en enige andere menselijke activiteit kan zodanig scherp, kwantitatief worden ingeschat, dat iets gezegd kan worden over de effecten van verschillende inrichtingsvarianten binnen het park. Aan de vraag, om cumulatieve effecten te bespreken in het licht van de verschillende in het MER gepresenteerde inrichtingsvarianten kan derhalve niet worden voldaan, anders dan de hierboven gepresenteerde uiteenzetting voor iedere variant te herhalen. Hiervan wordt, uiteraard, afgezien.

3.5.7 Maatregelen ter beperking cumulatieve effecten

De meeste cumulatieve effecten zijn of slecht te becijferen, of worden als relatief onbetekenend gezien. De belangrijkste uitzonderingen zijn de interacties tussen de mogelijk verstorende werking van het windpark en andere zeer luide geluidsbronnen (seismisch, militair of civiel) in de nabijheid van het windpark, of de interactie tussen windpark en naastgelegen scheepvaartroutes. Voordat gedacht kan worden over beperking van eventuele cumulatieve effecten, zullen deze eerst kwantitatief in beeld gebracht moeten worden. Vooralsnog ontbreekt het echter aan de benodigde kennis over de verstorende werking van genoemde activiteiten. Zolang deze lacune niet is ingevuld, kunnen mogelijke cumulatieve effecten via het voorzorgsprincipe, onder regie van de overheid, worden beperkt. Concreet betekent dit dat zolang niet duidelijk is wat de (cumulatieve) effecten zijn, deze onderzocht zullen moeten worden. Totdat hierover helderheid is verkregen zouden seismische surveys, of militaire activiteiten die gepaard gaan met hoge geluidsniveaus, tijdens de bouwfase in de nabijheid van het windpark kunnen worden beperkt.

4 Cumulatieve effecten scheepvaartveiligheid

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat de beschrijving van de cumulatieve effecten van scheepvaartveiligheid voor het offshore Windpark Katwijk. Het MARIN heeft hiervoor de scheepvaartveiligheidsberekeningen uitgevoerd en hieruit conclusies getrokken. Dit hoofdstuk 4 is derhalve opgesteld door het MARIN.

In paragraaf 4.2 wordt een kwalitatieve beschouwing gegeven en wordt de methodiek aangegeven waarop het cumulatieve effect is gekwantificeerd. In paragraaf 4.3 worden de resultaten van de kwantificering beschreven. De belangrijkste conclusies zijn verwoord in paragraaf 4.4.

4.2 Kwalitatieve beschouwing

Naast het Windpark Katwijk zijn er diverse andere initiatieven voor windparken in de EEZ. Het cumulatieve effect van deze windparken op de scheepvaartveiligheid wordt, naast de bijdrage van het onderhavige park, inzichtelijk gemaakt.

Het totale vermogen voor windenergie op zee waarvoor initiatieven zijn ontplooid overstijgt vele malen de verwachting van het uiteindelijke vermogen dat gerealiseerd zal worden. Het is daarom niet realistisch om alle windparken mee te nemen bij de berekening van het cumulatieve effect.

In navolging van de richtlijnen voor het MER wordt bij de bepaling van het cumulatieve effect voor de scheepvaartveiligheid uitgegaan van:

- het onderhavige windpark;
- realisatie van windturbineparken in de nabijheid van het windpark met een gezamenlijk vermogen van tenminste 1000 MW;
- de maximaal mogelijke energieopbrengst van de beschikbare ruimte, dus maximale bezetting van de beschikbare oppervlakte.

Het cumulatieve effect wordt voor iedere inrichtingsvariant van het onderhavige park bepaald voor twee scenario's voor de andere initiatieven voor windparken, namelijk:

- de minimumvariant met 3 MW turbines;
- de maximumvariant met 5 MW turbines.

Voor het bepalen van de cumulatieve effecten op de scheepvaartveiligheid van een aantal windparken samen is het **eigenlijk nodig** dat de inrichtingen van alle windparken, die hierin meegenomen worden, bekend zijn. Deze inrichting is echter op dit moment niet bekend. Het vrijmaken van alle windparklocaties van *scheepvaartverkeer en het opvullen van alle locaties met windturbines geeft dan ook een "schijnnaauwkeurigheid"* die niet nodig is. Immers door een andere invulling van een windparklocatie (door een andere initiatiefnemer) dan verondersteld

zal het cumulatieve effect al anders worden dan berekend. Daarom wordt een berekeningsmethode gehanteerd die inzicht geeft in het cumulatieve effect zonder in detail de inrichting van de andere windparken te kennen.

Bij het bepalen van het cumulatieve effect wordt voor de windparken van andere initiatiefnemers uitgegaan van de coördinaten genoemd in de bijbehorende startnotities. Verder wordt voor de parken die nog niet vergund zijn gerekend met een volledige bezetting van het gebied binnen de in de startnotitie genoemde coördinaten.

Bij het maken van een inrichting voor de beschikbare ruimte met windturbines blijkt dat de totale energieopbrengst van de beschikbare ruimte nagenoeg gelijk blijft wanneer windturbines met groter vermogen worden gebruikt. De reden is dat windturbines met een groter vermogen meer ruimte nodig hebben, waardoor er minder geplaatst kunnen worden.

Deze in deze cumulatieve effectenstudie gehanteerde methode is analoog aan de richtlijnen en leidt tot een ander aantal windturbines en een ander geïnstalleerd vermogen dan in de startnotitie van het windpark is opgenomen. De afwijkingen ontstaan doordat in de startnotitie een andere invulling van de locatie, dan wel het gebruik van een ander type turbine, is genoemd. Bovendien zijn er afwijkingen tussen in de startnotitie genoemde oppervlaktes van het windpark en de berekende oppervlakte van de beschikbare ruimte (tussen de uiterste coördinaten).

Bij de berekening wordt bij de minimumvariant uitgegaan van 3 MW windturbines die compact staan opgesteld met een dichtheid van 4,8 windturbine per km². Deze dichtheid van 4,8 windturbine per km² is bepaald uit een aantal windparken waarvan de compacte inrichting met 3 MW turbines bekend is. Aangezien er bij kleinere oppervlaktes meer ruimteverlies is wordt een oppervlakteafhankelijke correctiefactor toegepast. Deze methode leidt tot het aantal windturbines van 3 MW dat wordt meegenomen in de minimumvariant.

Bij de maximumvariant wordt het windpark gevuld met turbines van 5 MW, eveneens in een compacte opstelling. Doordat de benodigde ruimte per turbine groter is zal het totaal geïnstalleerd vermogen nauwelijks veranderen. Er wordt bij de maximumvariant gerekend met $3/5 \times 4,8 = 2,88$ windturbine per km², waarop weer dezelfde oppervlakteafhankelijke correctiefactor wordt toegepast. Deze aanpak zorgt er ook voor dat bij de minimumvariant en maximumvariant met dezelfde verzameling van windparken wordt gewerkt. Ook zorgt deze aanpak voor een consistente berekening van het risico van alle windparken van andere initiatiefnemers.

Het effect van een windpark op de scheepvaartveiligheid wordt vooral bepaald door:

- Aanvaringen en aandrijvingen met een windturbine van het windpark.
- De kans op uitstroom van lading of bunkerolie.
- Verhoogde kans op aanvaringen tussen schepen onderling door een grotere concentratie van de scheepvaart op de scheepvaartroutes langs de windparken.
- De mogelijke omweg ten gevolge van de aanwezigheid van de windparken, welke leidt tot economische verliezen en een verhoogde kans op een ongeval door de langere route.

In opdracht van de Directie Transportveiligheid onderdeel van Directoraat-Generaal Goederenvervoer (het huidige DGTL) is een studie [Van der Tak, 2001]

uitgevoerd naar het effect van ruimteclaims in de Noordzee op de veiligheid van de scheepvaart. In deze studie is al het verkeer door de zogenaamde clearways geleid en is nagegaan wat dit betekent in termen van extra risico en economische gevolgen. Het effect is minimaal, namelijk niet meer dan een paar procent verandering. De locaties voor de windparken liggen buiten deze clearways, wat betekent dat het cumulatieve effect van de windparken op de veiligheid van de scheepvaart als gevolg van de aanwezigheid van de windparken, genoemd achter de laatste twee aandachtspunten hierboven, door de hogere concentratie van de scheepvaart, minimaal is. Deze effecten blijven daarom bij het afschatten van het cumulatieve effect buiten beschouwing.

Door de aanwezigheid van windparken zullen echter nieuwe ongevallen optreden, waarbij een windturbine wordt aangevaren of er een aandrijving met een windturbine plaatsvindt. Deze nieuwe ongevallen worden in het MER bepaald en zijn in de clearways studie [Van der Tak, 2001] buiten beschouwing gelaten, omdat er in die studie vrije zee naast de clearways aanwezig was. De wijze waarop het cumulatieve risico genoemd onder de eerste twee aandachtspunten kan worden geschat wordt hiernavolgend geschetst.

Berekening van het risico voor een windpark van een ander initiatief.

Van ieder windpark, dat meegenomen wordt in een scenario voor de cumulatieve effecten, zijn de uiterste coördinaten gebruikt van www.noordzeeloket.nl en gecontroleerd met de coördinaten genoemd in bijbehorende startnotitie. Op ieder hoekpunt, dus coördinatenpaar, wordt een windturbine van 3 MW voor de minimumvariant en een windturbine van 5 MW voor de maximumvariant geplaatst en ook een windturbine in het midden van het gebied. De aanvaarkans en aandrijfkans wordt voor de turbines op deze posities bepaald. Uit de waarden op de hoekpunten en die van het midden wordt de gemiddelde aanvaarkans en aandrijfkans voor een turbine in de locatie geschat. De uitkomsten van deze berekeningen zijn vergeleken met de resultaten van detailberekeningen van locaties die reeds door MARIN zijn uitgevoerd. Op basis hiervan zijn correctiefactoren bepaald, die vervolgens worden toegepast om een betere schatting te verkrijgen voor de windparken die meegenomen worden bij de bepaling van het cumulatieve effect. Deze factoren zijn afhankelijk van de grootte van het windpark. Bij een groter windpark is er over het algemeen minder ruimteverlies en is er ook een grotere afscherming van de binnenste windturbines.

De uitstroom van ladingolie is bepaald door aan te nemen dat de kans op een uitstroom gegeven een aanvaring of aandrijving voor de beschouwde parken gelijk is aan dat van het onderhavige windpark.

Scenario's voor de berekening van de risico's voor de scheepvaart.

Het cumulatieve effect is bepaald voor vier inrichtingsvarianten van Windpark Katwijk gecombineerd met de minimumvariant en maximumvariant voor de dichtst bij gelegen windparken.

Voor alle vier inrichtingsvarianten wordt het cumulatieve risico bepaald voor het eigen windpark in combinatie met de Windparken Rijnveld Noord, Rijnveld Oost en Scheveningen Buiten.

De samenstelling van windparken in het gebundelde scenario voor de berekening van de scheepvaartveiligheid kan afwijken van de samenstelling van windparken in het gebundelde scenario voor het berekenen van de andere milieuaspecten.



Figuur 4.1 Katwijk, gebundeld scenario

In figuur 4.1 zijn de contourlijnen (verbindingslijn van de uiterste coördinaten uit de startnotities) getekend voor de windparken die meegenomen zijn bij de berekening van de cumulatieve effecten. In figuur 4.1 is ook de verkeersdatabase weergegeven waarbij het Windpark Katwijk is vrijgemaakt.

Kwalitatief

Voor de scheepvaartveiligheid betekent een aaneenschakeling van windparken dat het totale risico over het algemeen minder is dan de som van de risico's van de individuele parken, waarmee nu gerekend is. Dit komt omdat over het algemeen schepen door een ander park eerder verder weg van het eigen park zullen worden geleid dan dichtbij. Als voorbeeld wordt de route vanuit de Westerschelde naar Amsterdam genomen. Deze schepen zullen in het cumulatieve scenario vermoedelijk noordwestelijk van Rijnveld Noord passeren (zie figuur 4.1) en zullen Katwijk dan op een grotere afstand passeren terwijl deze schepen de andere windparken bij cumulatie op dezelfde of grotere afstand blijven passeren als in het geval van individuele windparken.

Wel is bij een gebundeld aantal windparken de totale omweg meer dan de omweg van de individuele windparken. Echter door het vrijhouden van de clearways en het vroegtijdig anticiperen op de locatie van de windparken zijn de extra af te leggen zeemijlen verwaarloosbaar klein [Van der Tak, 2001]. Alleen voor sommige niet-routegebonden schepen die een missie/visgrond hebben vlak achter een windpark kan een windpark hinderlijk in de weg liggen. Het ontbreekt aan data om op dit punt kwantitatieve uitspraken te doen. Maar ook hier is de verwachting, zeker wanneer er nog doorvaart tussen de windparken mogelijk is, dat er geen extra groot verlies is door de cumulatie van windparken.

4.3 Kwantificering cumulatieve effecten

Het cumulatieve effect op de scheepvaartveiligheid is bepaald in termen van de kans op een aanvaring, de kans op een aandrijving en de kans op een uitstroom van olie. De resultaten van het cumulatieve effect voor iedere inrichtingsvariant van Katwijk is weergegeven in drie tabellen in de bijlage voor de minimumvariant (tabel A1-1, tabel A1-2 en tabel A1-3) en in drie tabellen voor de maximumvariant (tabel A1-4, tabel A1-5 en tabel A1-6). In de eerste van de drie tabellen voor iedere variant wordt voor ieder tot het gebundeld scenario behorende windpark het aantal windturbines, het totale vermogen en de kans op een aanvaring, aandrijving en kans op een uitstroom per jaar gegeven. In de tweede tabel worden de resultaten van de eerste tabel cumulatief weergegeven. Er wordt dus steeds een nieuw windpark toegevoegd. De derde tabel geeft hetzelfde weer als de tweede tabel, maar dan in de vorm van een optreden van de gebeurtenis eens in de zoveel jaar. In de laatste kolom van alle tabellen is steeds de kans op een uitstroom per 1000 MW weergegeven om de windparken onderling te kunnen vergelijken. De tweede en derde tabel bevatten als laatste rij de kansen teruggerekend naar 1000 MW om vergelijking tussen de verschillende scenario's mogelijk te maken. Deze laatste rij (van tabel A1-2, A1-5, A2-2, A2-5, A3-2, A3-5, A4-2 en A4-5) is opgenomen in tabel 4.1 waarin de resultaten van alle scenario's zijn samengevat. De tabel bevat de berekende kansen op een aanvaring/aandrijving weergegeven voor de vier inrichtingsvarianten van Katwijk gecombineerd met de minimumvariant (3 MW) en maximumvariant (5 MW) voor de andere windparken. Tabel 4-1 toont dat de kans op een aanvaring met een routegebonden schip (R-schip = koopvaardijschip) het grootst is voor de 3 MW basisvariant. De kans hierop is 0,0894 per jaar (tabel 4.1 en tabel A1-2) of wel een frequentie van eens in de 11,2 jaar (=1/0,0894). De kans op een aanvaring door een niet-routegebonden schip (N-schepen; grotendeels bestaande uit visserij schepen) is 0,0316 ofwel eens in de 31,6 jaar. De kans op een uitstroom van olie bedraagt 0,0123 per jaar of wel eens in de 81 jaar.

Tabel 4-1 *Kans op een aanvaringen/aandrijving teruggerekend voor 1000 MW aan geïnstalleerd vermogen voor de vier scenario's*

Cumulatief 1000 MW		Aantal aanvaringen (rammen) per jaar		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar		Totaal per jaar	Kans op uitstroom per jaar
Variant voor Katwijk	Andere parken	R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen		
3 MW basis	3 MW	0,0894	0,0316	0,1897	0,0164	0,3271	0,0123
3 MW compact	3 MW	0,0852	0,0300	0,1848	0,0162	0,3162	0,0120
5 MW basis	3 MW	0,0808	0,0300	0,1721	0,0148	0,2978	0,0112
5 MW compact	3 MW	0,0749	0,0276	0,1614	0,0141	0,2779	0,0105
3 MW basis	5 MW	0,0653	0,0243	0,1337	0,0119	0,2352	0,0087
3 MW compact	5 MW	0,0655	0,0241	0,1391	0,0125	0,2411	0,0091
5 MW basis	5 MW	0,0564	0,0227	0,1156	0,0103	0,2050	0,0075
5 MW compact	5 MW	0,0543	0,0214	0,1136	0,0102	0,1995	0,0074

De tabel toont duidelijk dat het risico bij gebruik van 5 MW turbines, de maximumvariant, significant kleiner is. Dit geldt ook steeds voor de eigen inrichtingsvariant.

De uitstroomkansen kunnen worden vergeleken met de uitstroomkansen op het hele EEZ, zijnde een gemiddelde van eens in de 2,8 jaar voor bunkerolie (kans=1/2,8) en eens in de 6,7 jaar voor ladingolie (zie hoofdrapport) (kans =1/6,7). Dus voor bunkerolie en ladingolie samen is de uitstroomkans

$(1/2,8+1/6,7)=0,50$ per jaar. De cumulatieve uitstroomkans voor olie varieert tussen de 0,0074 en 0,0123 (zie tabel 4.1) per jaar, dus dat betekent een toename van de kans op een uitstroom van olie tussen 1,5 en 2,5%.

Door andere maatregelen, zoals de inzet van De Waker en/of andere sleepboten (zie hoofdrapport MER) kan het aantal aandrijvingen met meer dan 40% worden gereduceerd.

Wanneer, door de energie die de windparken opleveren, er minder transport van olie over zee hoeft plaats te vinden dan leidt de bouw van windparken ook tot een lagere kans op een olieuitstroom in de EEZ. Dit is als volgt gekwantificeerd. Uitgaande van 1000 MW geïnstalleerd vermogen en 34%¹ rendement is de totale energie opbrengst geschat op $0,34 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 1000 \text{ MW} / 1000 = 2978 \text{ GWh}$ per jaar. Het olie equivalent van 2978 GWh is 0,26 miljoen ton olie. In Rotterdam wordt ongeveer 100 miljoen ton olie aangevoerd. Wanneer de olie op weg naar/van Rotterdam 50% is van het totale transport in de EEZ, dan is de vermindering van het olietransport 0,13%, dus 0,13% minder kans op een olie uitstroom door een ander incident. Dit weegt nog niet op tegen de hierboven genoemde toename van ongeveer 2%.

Het totaal van de 2% grotere uitstroomkans is wel weer terug te brengen tot 1,2% wanneer de totale energieopbrengst gelijk blijft maar alleen 5 MW turbines worden gebruikt (dus 40% minder windturbines) en zelfs tot 0,7 % wanneer met De Waker een reductie van 40% kan worden bereikt door drifters vroegtijdig op te vangen. Verder is de kans op een uitstroom een worst case benadering. Daar het percentage olietankers met een dubbele huid steeds groter wordt is de kans op een uitstroom van ladingolie kleiner dan gemodelleerd, zoals in het hoofdrapport van onderhavig MER wordt uitgelegd.

4.4 Conclusie en effectvergelijking

De locatie van het windpark is het meest bepalend voor het effect op de scheepvaartveiligheid. Gegeven de locatie is het aanvaringsrisico gevoeliger voor de inrichting dan het aandrijfrisico. Het aantal turbines is voor het aandrijfrisico vooral bepalend. Geconcludeerd mag worden dat het gemiddelde risico per windturbine niet significant verandert door de inrichting.

De resultaten van de effectvergelijking voor de veiligheid van de scheepvaart voor 1000 MW aan geïnstalleerd vermogen zien er daarom als volgt uit:

Tabel 4.2 Effectvergelijking scheepvaartveiligheid

	3MW compacte variant	3 MW basisvariant	5 MW compacte variant	5 MW basisvariant
Minimumvariant 3 MW voor andere parken	--	--	-/--	-/--
Maximumvariant 5 MW voor andere parken	-	-	0/-	0/-

Aangezien de invloed van de inrichting op de scheepvaartveiligheid niet significant is, hebben de compacte variant en de basisvariant inrichting met dezelfde windturbines steeds dezelfde score gekregen. Verder heeft het gebruik van grotere

¹ Het rendement dat voor de verschillende initiatiefnemers voor hun windparkinitiatieven hebben opgegeven varieert van 28% tot 50%. Voor de berekening is gekozen voor een rendement van 34%.

vermogens een significant geringer effect op de veiligheid van de scheepvaart. Om die reden scoort de 5 MW inrichtingsvariant beter dan de 3 MW inrichting en scoort de maximumvariant (5 MW turbines) steeds beter dan de minimumvariant (3 MW turbines). Verder heeft een windpark altijd een negatief effect op de scheepvaartveiligheid, dus is bij de effectvergelijking begonnen met de score 0/- voor de varianten met het minste effect op de scheepvaartveiligheid.

5 Cumulatieve effecten overige milieuaspecten

5.1 Inleiding

In de voorgaande twee hoofdstukken zijn de cumulatieve effecten beschreven van de milieuaspecten die in beginsel aanleiding gaven voor een gedegen studie naar de cumulatieve effecten van meerdere windparken. Naast effecten op vogels en scheepvaartveiligheid zijn echter ook cumulatieve effecten te verwachten op andere milieuaspecten. In dit hoofdstuk worden deze beschouwd. Bij de beschrijving van de effecten op deze milieuaspecten wordt dezelfde volgorde gehanteerd als de aspecthoofdstukken uit het hoofdrapport van onderhavig MER. Dit houdt in dat achtereenvolgens aandacht zal worden besteed aan mogelijke cumulatieve effecten op:

- landschap;
- geomorfologie en hydrologie
- straalpaden;
- radar;
- vliegverkeer;
- visserij;
- recreatie;
- cultuurhistorie en archeologie;
- overige gebruiksfuncties op de Noordzee (hoofdstuk 6).

Volgens de richtlijnen [V&W, 2006] moet worden uitgegaan van een zo reëel mogelijke inrichting van de windturbineparken die in de scenario's zijn opgenomen. Met de huidige stand der techniek is dit een inrichting die overeenkomt met de 3 MW basisvariant voor Windpark Katwijk.

5.2 Landschap

5.2.1 Inleiding

In hoofdstuk 8 van het hoofdrapport MER is het effect van Windpark Katwijk op landschap gewaardeerd op basis van de zichtbaarheid vanaf de kust. Het windpark zal vanaf de kust tijdens heldere dagen zichtbaar zijn als kleine streepjes aan de horizon. Dit zal vermoedelijk gedurende 10% van de tijd het geval zijn. De beleving van die zichtbaarheid is buiten beschouwing gelaten, omdat dat een subjectieve kwestie is, die voor iedereen anders kan zijn. In deze paragraaf wordt de zichtbaarheid van de parken in de cumulatieve scenario's gewaardeerd, uitgaande van een inrichting van die parken conform de 3 MW basisvariant voor Windpark Katwijk.

In het hoofdrapport MER zijn de verschillende factoren aangegeven die de zichtbaarheid van een offshore windpark over grote afstand bepalen. Uitgaande van een gelijke inrichting van de parken, is het enige aspect waarin de parken ver-

schillen de afstand tot de kust. Daarom is deze factor gebruikt als uitgangspunt voor het waarderen van de cumulatieve effecten.

Tevens is in het hoofdrapport geconcludeerd dat de zichtbaarheid vooral bepaald wordt door de windturbines zelf. Het kabeltracé en de aanleg en onderhoud van de turbines zijn ondergeschikt. Deze aspecten worden daarom niet uitgewerkt in de waardering van cumulatieve effecten.

5.2.2 Effectbeschrijving

Door sommigen wordt het landschap van de zee ervaren met gevoelens van ruimte, oneindigheid, ongereptheid en natuurlijkheid. Wanneer meerdere windparken worden gerealiseerd op zee, kan dit leiden tot een toenemend aantal vanaf de kust zichtbare windturbines en daarmee tot een aantasting van dergelijke gevoelens.

De zichtbaarheid van windparken op zee is evenredig met hun afstand tot de kust. In het hoofdrapport MER is aangegeven dat het zicht vanaf de kust in de zomer ruim 70% van de tijd meer dan 10 kilometer bedraagt, ruim 15% van de tijd meer dan 20 kilometer en slechts 1% van de tijd meer dan 30 kilometer.

In de figuren 2.1 tot en met 2.4 is te zien dat in alle scenario's het Windpark NSW het dichtste bij de kust ligt, gevolgd door Q7-WP, IJmuiden (IJmuiden alleen in figuur 2.1) en Windpark Katwijk. Voor deze parken geldt dat NSW gedurende ruim 70% van het jaar zichtbaar is (afstand tot de kust is ca. 10 km), Q7-WP en IJmuiden circa 15% van de tijd en Katwijk slechts circa 10% van de tijd. Vanaf de kust lijken de parken NSW, Q7-WP en IJmuiden naast of achter elkaar te liggen. Hierdoor kunnen de parken samen een massievere indruk maken dan een afzonderlijk park.

De overige parken in de gebundelde scenario's liggen vanaf de kust gezien naast of achter Windpark Katwijk, maar op iets grotere afstand. Zij zullen daardoor minder zichtbaar zijn dan Katwijk. Slechts gedurende minder dan 1% van de tijd zijn de turbines van meerdere parken zichtbaar. Omdat de zichtbaarheid evenredig is met de afstand, geldt slechts voor een klein deel van de kust dat alle gebundelde parken gelijktijdig zichtbaar zullen zijn. Het gaat dan om de kust direct tegenover de parken. Op deze afstand zijn de rotorbladen niet tot nauwelijks meer zichtbaar voor het menselijke oog. De windparken zullen vanaf de kust tijdens heldere dagen zichtbaar zijn als kleine streepjes aan de horizon. Vanwege de locaties van de parken vormen zij een aaneengesloten rij van streepjes, wat een massievere indruk kan geven dan een afzonderlijk park.

De overige parken in de versnipperde scenario's liggen aanzienlijk verder weg. Den Helder Noord is gedurende minder dan 1% van de tijd zichtbaar vanaf de kust en Brown Ridge Oost is zelfs onder zeer gunstige omstandigheden niet meer zichtbaar.

5.2.3 Effectbeoordeling

Voor het beoordelen van het effect op landschap is uitgegaan van de tijd dat een park zichtbaar is vanaf de kust. Per park is de zichtbaarheid als volgt gewaardeerd:

- Indien een windpark minder dan 1% van de tijd zichtbaar is, is er geen effect (score "0");
- Indien een windpark tot 20% van de tijd zichtbaar is, is er een beperkt negatief effect (score "0/-");

- Indien een windpark meer dan 20% van de tijd zichtbaar is, is er een negatief effect (score “-”).

Het resultaat van de effectvergelijking van de verschillende varianten is samengevat in tabel 5.1.

Opbouw van effect

Het effect van Windpark Katwijk op het landschap (zichtbaarheid vanaf de kust) is uitgewerkt in het hoofdrapport MER en is als volgt gewaardeerd:

3 MW basis	3 MW compact	5 MW basis	5 MW compact
0/-	0/-	0/-	0/-

Voor alle scenario's geldt dat NSW, Q7-WP en IJmuiden (IJmuiden alleen in het gebundeld scenario voor de basisvarianten) en Katwijk de enige parken zijn die geregeld zichtbaar zijn vanaf de kust. NSW is het merendeel van de tijd zichtbaar (meer dan 70% van de tijd in de zomer) en is daarom negatief beoordeeld. Gedurende circa 15% van de tijd zijn tegelijk met NSW ook Q7-WP en IJmuiden zichtbaar. De zichtbaarheid van tenminste twee van deze parken samen is gewaardeerd met -/--, omdat de parken samen een massievere indruk kunnen geven dan de afzonderlijke parken.

Het Windpark Katwijk ligt dusdanig ver verwijderd van NSW, Q7-WP en IJmuiden dat de parken niet tegelijkertijd zichtbaar zijn. De maximale aantasting van het landschap vanaf de kust bestaat uit de zichtbaarheid van deze windparken tegelijkertijd. Het totale effect van Katwijk plus NSW, Q7-WP en IJmuiden is daarom ook gewaardeerd als -/--.

De overige windparken in de gebundelde scenario's zijn gedurende minder dan 1% van de tijd tegelijk met Katwijk zichtbaar. Zij dragen daarom niet bij aan het effect.

De effectbeoordeling van de versnipperde scenario's is hetzelfde als van de gebundelde scenario's, omdat de overige parken in deze scenario's (Den Helder Noord en Brown Ridge Oost) niet tot nauwelijks zichtbaar zijn.

Tabel 5.1 Effectvergelijking landschap

	3 MW basis	3 MW compact	5 MW basis	5 MW compact
Gebundeld scenario	-/--	-/--	-/--	-/--
Versnipperd scenario	-/--	-/--	-/--	-/--

De effectbeoordeling is voor alle scenario's gelijk, omdat die alleen bepaald is door het Windpark Katwijk en de parken NSW, Q7-WP en IJmuiden.

De negatieve beoordeling wordt vooral veroorzaakt door de parken NSW, Q7-WP en IJmuiden. De andere in de scenario's opgenomen parken dragen niet bij aan het effect omdat zij nauwelijks zichtbaar zijn.

5.2.4 Maatregelen ter beperking van cumulatieve effecten

Er kan een cumulatief effect optreden van de windparken NSW, Q7-WP en IJmuiden, omdat die vanaf de kust gezien naast of achter elkaar liggen en deze parken redelijk tot goed zichtbaar zijn. Hierdoor kan de indruk van één groot windpark worden gewekt. Bij de gebundelde parken kunnen ook cumulatieve effecten optreden, maar dit is slechts gedurende minder dan 1% van de tijd zichtbaar. Zo-

als in het hoofdrapport is vermeld, krijgen de windturbines een standaard opvallende kleur ter beperking van de zichtbaarheid en zijn geen verdere maatregelen mogelijk ter beperking van cumulatieve effecten.

5.3 Geomorfologie en hydrologie

5.3.1 Inleiding

In hoofdstuk 9 van het hoofdrapport MER zijn de mogelijke effecten van het Windpark Katwijk en het bijbehorende kabeltracé op morfologische en hydrologische processen besproken. Hiervoor zijn de volgende toetsingscriteria gehanteerd:

- golven;
- waterbeweging;
- waterdiepte en bodemvormen;
- bodemsamenstelling;
- troebelheid en waterkwaliteit;
- sedimenttransport;
- kustveiligheid.

Voor het Windpark Katwijk wordt geconcludeerd dat de effecten van aanleg, gebruik, verwijdering en onderhoud van het windpark en kabeltracé beperkt van omvang zijn en tijdelijk van aard. De veranderingen, voor zover ze optreden, zijn gering in vergelijking met de natuurlijke dynamiek van het gebied.

Voor de beoordeling van de cumulatieve scenario's worden dezelfde toetsingscriteria gehanteerd als voor het Windpark Katwijk.

5.3.2 Effectbeschrijving

Het effect van een windpark op de genoemde toetsingscriteria hangt af van de wijze van uitvoering en de locatie van het windpark en kabeltracé. Voor de cumulatieve scenario's wordt ervan uitgegaan dat alle windparken en kabeltracés op dezelfde wijze zijn ingericht als het Windpark Katwijk. De parken in de scenario's liggen net als Katwijk op 10 km of meer afstand uit de kust, waardoor de locaties wat betreft hun effect op kustveiligheid als gelijkwaardig worden beschouwd. De exacte ligging en lengte van de kabeltracés van de in de scenario's opgenomen parken is niet bekend, maar gezien de redelijk uniforme opbouw van de zeebodem wordt ervan uitgegaan dat de effecten van de kabeltracés van de verschillende parken vergelijkbaar zijn.

Golven

De effecten op golven worden bepaald door de diameter van de turbines en de afmetingen van de montagewerktuigen die worden gebruikt bij de aanleg en verwijdering van het park. Deze zijn voor alle parken identiek aan Windpark Katwijk. De effecten op golven zijn zeer lokaal en blijven binnen de natuurlijke variatie.

Waterbeweging

De effecten op waterbeweging worden bepaald door de vorm en afmeting van de turbinepaal en fundering. Deze zijn voor alle parken identiek aan Windpark Katwijk. De effecten op de waterbeweging zijn alleen merkbaar in de directe omgeving van de windturbines en hebben geen invloed op de gemiddelde stroomsnelheid binnen de windparken. De totale waterbeweging op de locatie van de parken verandert niet.

Waterdiepte en bodemvormen

Vanwege de grote onderlinge afstand van de windturbines en de naar verhouding geringe diameter van de monopaal en bijbehorende erosiebescherming is voor Windpark Katwijk geconcludeerd dat alleen in de directe omgeving van de monopaal effecten op de bodemvorm optreden. Deze effecten beperken zich tot <0,25% van het binnen het windpark vallende zeebodemoppervlak. Omdat de in de scenario's opgenomen parken op dezelfde wijze zijn uitgevoerd en op vergelijkbare locaties staan, zijn de effecten naar verwachting identiek aan die van Windpark Katwijk.

Bodemsamenstelling

Door de aanleg van erosiebescherming wordt nieuw materiaal in de vorm van stortsteen geïntroduceerd. De erosiebescherming heeft uitsluitend op lokaal niveau (rondom de funderingspaal) effect op de sedimentsamenstelling. Tijdens de aanleg van het park wordt de bodem omgewoeld, het effect hiervan is tijdelijk en gering in relatie tot de natuurlijke dynamiek van de bodem.

Troebelheid en waterkwaliteit

Net zoals bij Windpark Katwijk wordt geen structurele verhoging van de troebelheid verwacht omdat erosiebescherming wordt toegepast. Tijdens de aanleg van het park en de bekabeling zal tijdelijk de troebelheid toenemen, deze verhoging valt binnen de grenzen van de natuurlijke dynamiek van de Noordzee.

De kathodische bescherming op de fundering van de turbines leidt net zoals bij Windpark Katwijk tot een zeer geringe toename van de aluminiumconcentratie in het zeewater. Ook bij realisatie van de cumulatieve scenario's is deze toename verwaarloosbaar ten opzichte van de achtergrondconcentratie en is er dus geen significant effect op de waterkwaliteit.

Sedimenttransport

Net zoals bij Windpark Katwijk hebben de parken in de cumulatieve scenario's geen effect op de hoeveelheid sedimenttransport omdat erosiebescherming wordt toegepast rondom de funderingspalen en omdat de totale waterbeweging geen hinder ondervindt van de windparken. Tijdens de aanleg neemt tijdelijk de troebelheid en daarmee ook het sedimenttransport toe, deze toename valt binnen de grenzen van de natuurlijke dynamiek.

Kustveiligheid

Vanwege de grote afstand tot de kust van alle in de scenario's opgenomen parken hebben deze geen effect op de kust, de kustveiligheid en/of de maatgevende hoogwaterstand.

Omdat alle effecten zeer lokaal optreden en gering zijn, is er geen sprake van een cumulatief effect: het totale effect van de in de scenario's opgenomen parken is gelijk aan de som van de afzonderlijke effecten. Ook een gelijktijdige aanleg van de parken leidt niet tot significante effecten.

5.3.3 Effectbeoordeling

Alle morfologische en hydrologische veranderingen die het gevolg zijn van gebruik, aanleg, verwijdering en onderhoud van de windparken en hun kabels zijn net zoals voor Windpark Katwijk beperkt van omvang en tijdelijk van aard. De veranderingen, voor zover ze optreden, zijn gering in vergelijking met de natuurlijke dynamiek van het gebied. In onderstaande tabel zijn de effecten samengevat.

Tabel 5.2 Effectvergelijking geomorfologie en hydrologie

	3 MW basis	3 MW compact	5 MW basis	5 MW compact
Gebundeld scenario	0	0	0	0
Versnipperd scenario	0	0	0	0

Opbouw van effect

Het effect van Windpark Katwijk op geomorfologie en hydrologie is uitgewerkt in het hoofdrapport MER en is als volgt gewaardeerd:

3 MW basis	3 MW compact	5 MW basis	5 MW compact
0	0	0	0

Het effect van alle in de scenario's opgenomen parken is op dezelfde wijze gewaardeerd als Katwijk, omdat de parken op dezelfde wijze zijn ingericht.

5.3.4 Maatregelen ter beperking van cumulatieve effecten

Er is geen cumulatief effect omdat de effecten per park beperkt zijn en de parken elkaar niet onderling beïnvloeden. Omdat in alle scenario's de effecten neutraal zijn beoordeeld, zijn geen maatregelen nodig.

5.4 Straalpaden**5.4.1** Inleiding

In paragraaf 12.3 van het hoofdrapport van onderhavig MER zijn de mogelijke effecten beschreven die kunnen optreden doordat de locatie Katwijk wordt doorsneden door een straalpad. In paragraaf 12.2 is beschreven op welke wijze hier tegemoet aan kan worden gekomen, zodanig dat de straalverbinding niet belemmerd wordt.

In deze paragraaf worden de windparken beschouwd die onderdeel uitmaken van de cumulatieve scenario's. De aard van de effecten op straalpaden wordt niet opnieuw beschreven, hiervoor wordt verwezen naar het hoofdrapport. Wat wel wordt beschreven zijn de effecten ten gevolge van de realisatie van meerdere windparken.

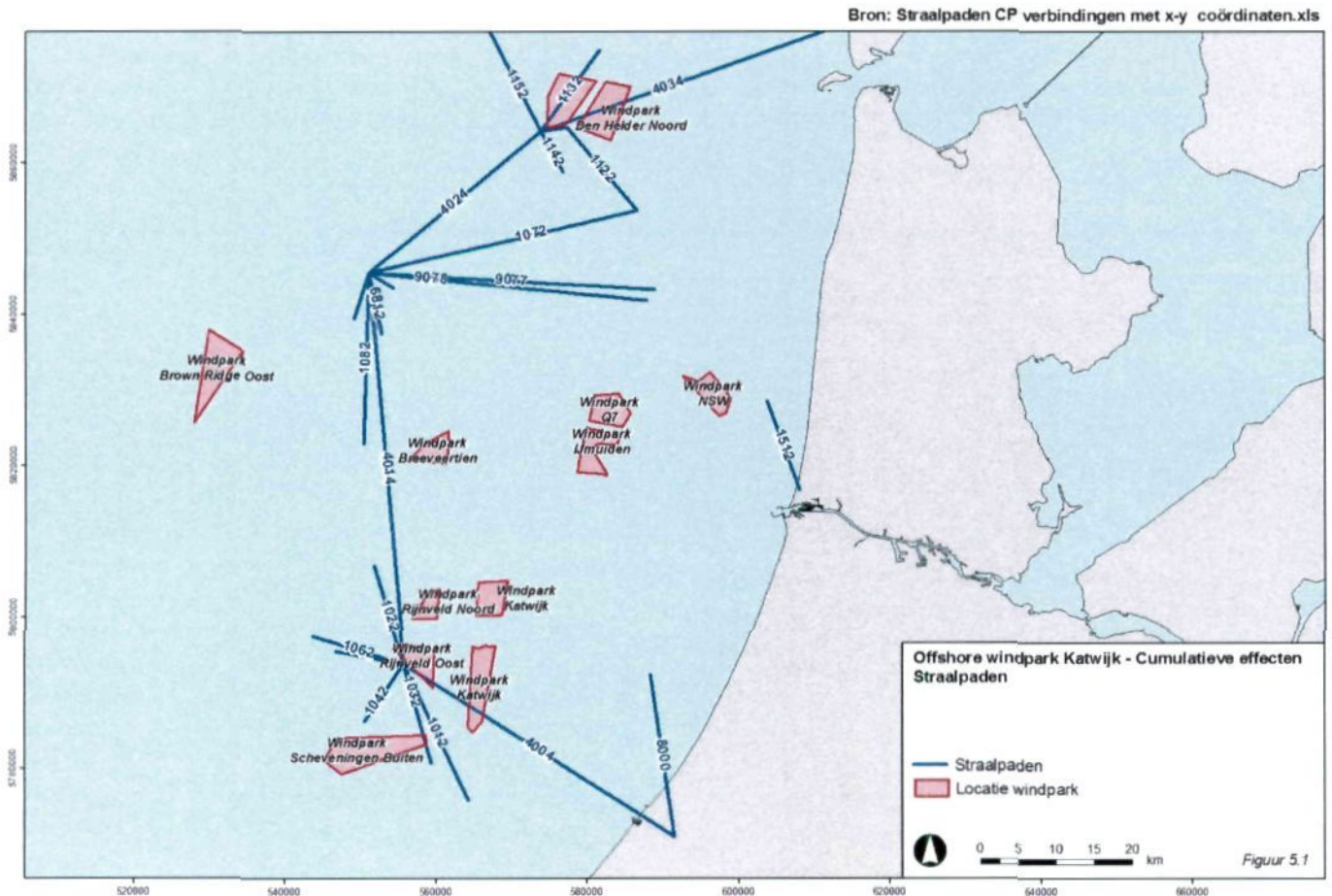
5.4.2 Effectbeschrijving

Wanneer meerdere windparklocaties worden ontwikkeld zullen sommige parken liggen in een gebied waar een straalverbinding loopt. De mogelijke problemen die dit met zich mee kan brengen kunnen op dezelfde wijze worden gemitigeerd als voor de locatie Katwijk is aangegeven (par. 12.2 hoofdrapport MER). Als er meerdere windparken geconcentreerd binnen een gebied worden ontwikkeld waar straalpaden lopen, kan dit tot problemen leiden indien er geen ruimte is om straalverbindingen anders te geleiden. In de praktijk zal dit niet het geval zijn, de locaties van windparken waarvoor startnotities zijn ingediend liggen niet aan elkaar geclusterd. Met name de clearways op de Noordzee zorgen ervoor dat er voldoende ruimte tussen parken aanwezig is om mogelijke problemen met straalpaden op te lossen.

De locaties van de windparken die zijn opgenomen in de scenario's en de in het gebied aanwezige straalpaden zijn weergegeven in figuur 5.1.

Wanneer specifiek gekeken wordt naar de afzonderlijke locaties, kan worden geconstateerd dat alleen de locatie Den Helder Noord wordt doorsneden door straalpaden. Wanneer deze locatie zou worden gerealiseerd zijn maatregelen nodig om te voorkomen dat de straalverbindingen hinder ondervinden door de windturbines. Deze maatregelen zijn dezelfde zoals die zijn omschreven voor de locatie Katwijk in paragraaf 12.2 van het hoofdrapport van onderhavig MER.

Bij de locaties Scheveningen-Buiten en Rijnveld-Oost lopen straalpaden langs/door de randen van de locaties. De negatieve effecten hiervan zijn gering en oplosbaar.



Figuur 5.1 Straalpaden ten opzichte van locaties cumulatieve scenario's

Opbouw van effect

De gebundelde scenario's bevatten alleen parken die niet of langs de randen worden doorsneden door straalpaden, namelijk Katwijk (doorsneden) en Rijnveld-Oost en Scheveningen-Buiten (randen).

In de versnipperde scenario's is Den Helder Noord opgenomen, dat wordt doorsneden door twee straalpaden. Strikt genomen zouden de versnipperde scenario's daarom slechter moeten scoren dan de gebundelde scenario's. De locatie Den Helder is echter om puur methodische redenen in dit scenario opgenomen. Er is op zich geen reden om aan te nemen dat wanneer meerdere windparken op relatief grote afstand van elkaar worden ontwikkeld, dit negatiever zou scoren dan een gebundelde ontwikkeling.

5.4.3 Effectbeoordeling

Voor de effectbeoordeling is ervan uitgegaan dat net zoals bij Windpark Katwijk een mogelijk negatief effect eenvoudig kan worden voorkomen door bij de exacte inrichting van het windpark rekening te houden met het straalpad. Bij een inrichting van alle in de scenario's opgenomen parken conform de 3 MW basisvariant voor Katwijk is er voldoende ruimte beschikbaar om de turbines dusdanig te plaatsen dat het straalpad door het windpark kan blijven lopen zonder dat er sprake is van hinder. Het effect van alle afzonderlijke parken is daarom neutraal gewaardeerd. Dit resulteert in een neutrale waardering van alle scenario's, zie tabel 5.3.

Opbouw van effect

De effecten van Windpark Katwijk op straalpaden zijn uitgewerkt in het hoofdrapport MER en zijn als volgt gewaardeerd:

3 MW basis	3 MW compact	5 MW basis	5 MW compact
0	0	0	0

Alle parken in de scenario's zijn op dezelfde wijze beoordeeld als Windpark Katwijk, zodat geen enkel park effect heeft op straalpaden.

Tabel 5.3 Effectvergelijking straalpaden

	3 MW basis	3 MW compact	5 MW basis	5 MW compact
Gebundeld scenario	0	0	0	0
Versnipperd scenario	0	0	0	0

Kijkend naar het milieuaspect straalpaden is er geen sprake van een cumulatief effect. De locatie Katwijk wordt doorsneden door een straalpad. De meeste andere locaties die in de scenario's zijn opgenomen worden niet of nauwelijks doorsneden door straalpaden. De mogelijke effecten hiervan kunnen relatief eenvoudig worden vermeden. Er is geen sprake van een onderlinge beïnvloeding door de parken, zodat het totaaleffect altijd gelijk is aan de som van de afzonderlijke effecten.

In theorie heeft een compacte inrichting van de windparken de voorkeur, omdat dan de energieopbrengst per km² hoger is. Daardoor is er minder ruimte op de Noordzee nodig om dezelfde hoeveelheid energie op te wekken en is er minder kans dat locaties door straalpaden worden doorsneden. Dit verschil is niet zichtbaar in tabel 5.3 omdat in alle scenario's voldoende ruimte aanwezig is binnen de parken om een corridor voor het straalpad in te stellen.

5.4.4 Maatregelen ter beperking van cumulatieve effecten

Er is geen interactie tussen de verschillende windparken wat betreft het effect op straalpaden. Daarom moeten mitigerende maatregelen worden ingezet per park dat wordt doorsneden door een straalpad. Zoals beschreven in het hoofdrapport MER bestaan deze maatregelen uit het instellen van een corridor of het plaatsen van ontvangers/zenders aan de randen van de betreffende windparken.

5.5 Radar

5.5.1 Inleiding

In paragraaf 12.3 van het hoofdrapport van onderhavig MER zijn de mogelijke effecten van het Windpark Katwijk op radar beschreven. Aangeven is dat een offshore windpark twee negatieve effecten kan hebben op een radarsysteem:

- schaduwwerking;
- multipath/bouncing (ook wel het flipperkasteffect genoemd).

Omdat Katwijk gedeeltelijk in radargebied ligt, zullen beide effecten naar verwachting in beperkte mate optreden.

In deze paragraaf worden de windparken beschouwd die onderdeel uitmaken van de cumulatieve scenario's. De aard van de effecten op radar wordt niet opnieuw beschreven, hiervoor wordt verwezen naar het hoofdrapport. Wat wel wordt beschreven zijn de effecten ten gevolge van de realisatie van meerdere windparken.

5.5.2 Effectbeschrijving

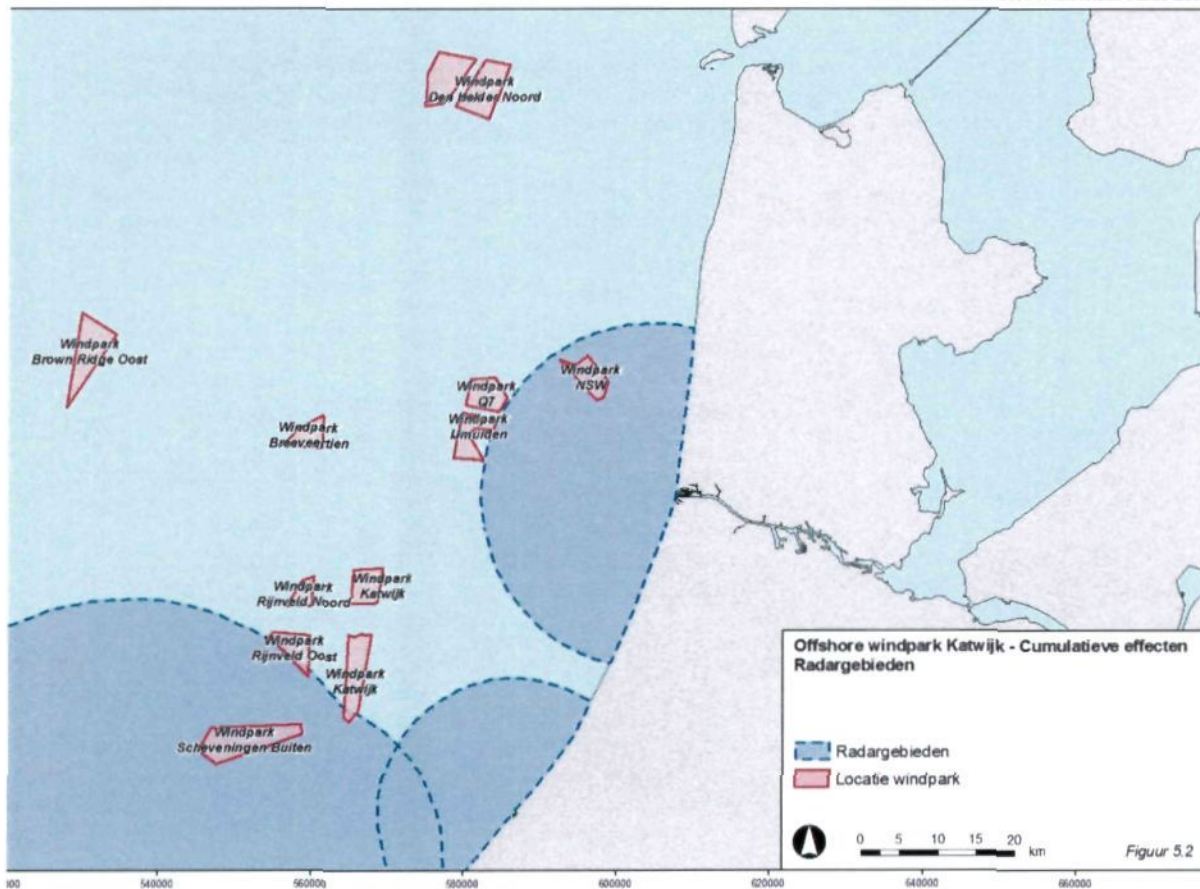
Wanneer meerdere windparken worden ontwikkeld, zullen sommige binnen het bereik van de radar liggen en daardoor een negatief effect hebben op de werking van die radar. Als de windparken geconcentreerd binnen een gebied liggen, kan dit ertoe leiden dat een groot gebied als het ware onzichtbaar is voor de radar. Dit betreft dan zowel het gebied achter het windpark (vanwege schaduwwerking) als het gebied binnen het windpark, omdat radar slechts beperkt kan doordringen in een windpark.

De locaties van de windparken die zijn opgenomen in de scenario's en de aanwezige radargebieden zijn weergegeven in figuur 5.2.

Van de afzonderlijke locaties die zijn opgenomen in de scenario's, liggen alleen Scheveningen-Buiten en NSW binnen het bereik van de radar. Voor deze locaties zijn mitigerende maatregelen nodig om te voorkomen dat de werking van de radar wordt gehinderd door de windturbines.

De locaties Katwijk en Rijnveld-Oost liggen aan de rand van het bereik van de radar. In beide gevallen ligt alleen het zuidelijk deel van het park binnen het radargebied.

De parken Rijnveld-Noord, Q7-WP en IJmuiden (laatste genoemde alleen in gebundeld scenario basisvarianten) liggen net buiten het werkingsgebied. Zij leiden niet een aantasting van het gegarandeerde werkingsgebied, maar leiden in de praktijk wel tot een verminderd zicht van de radar, omdat gedurende een groot deel van het jaar het bereik van de radar groter is dan het gegarandeerde bereik. Een zelfde redenering gaat op voor de parken Katwijk en Rijnveld-Oost. Door hun ligging aan de rand van het werkingsgebied van de radar, leiden ze slechts tot een beperkte aantasting van het gegarandeerde bereik. Maar het zicht in de praktijk vermindert wel op die dagen dat het bereik groter is dan het gegarandeerde bereik.



Figuur 5.2 Radargebieden ten opzichte van locaties cumulatieve scenario's

Opbouw van effect

De gebundelde scenario's bevatten vier parken die binnen radargebied liggen, namelijk Katwijk, Rijnveld-Oost, Scheveningen-Buiten en NSW.

In de versnipperde scenario's zijn Katwijk en NSW de enige parken die binnen radargebied liggen. De overige parken binnen deze scenario's hebben dus geen effect.

5.5.3 Effectbeoordeling

De effectbeoordeling is opgebouwd uit het effect van de afzonderlijke parken die deel uitmaken van de scenario's. Per park zijn de effecten als volgt beoordeeld:

- Indien een windpark niet binnen een radargebied ligt is er uiteraard geen effect (score "0");
- Indien een windpark gedeeltelijk binnen radargebied ligt (en dus op de grens van het radarbereik ligt) is er een beperkt effect (score "0/-"). In die situatie vallen in de praktijk namelijk slechts enkele turbines binnen het werkingsgebied;
- Indien een windpark geheel binnen radargebied ligt is er een negatief effect (score "-").

Voor de effecten op radar is de dichtheid waarmee windturbines in een park worden geplaatst weliswaar van belang (hoe compacter de inrichting, des te groter het

verstorende effect), maar dit verschil is relatief klein en leidt daardoor niet tot verschillen in de effectbeoordeling.

Het resultaat van de effectvergelijking van de verschillende scenario's is samengevat in tabel 5.4.

Opbouw van effect

De effecten van Windpark Katwijk op radar zijn uitgewerkt in het hoofdrapport MER en zijn als volgt gewaardeerd:

3 MW basis	3 MW compact	5 MW basis	5 MW compact
0/-	0/-	0/-	0/-

In de gebundelde scenario's is Scheveningen-Buiten opgenomen, dat een negatief effect heeft op de werking van de radar. Ook het NSW heeft een negatief effect. De effectbeoordeling van Katwijk plus Scheveningen-Buiten en NSW is sterk negatief. Het park Rijnveld-Oost draagt niet significant bij aan een toename van het effect. De windparken Q7-WP en IJmuiden, in deze scenario's, liggen niet in radargebied en hebben geen effect.

In de versnipperde scenario's is naast Katwijk het park NSW opgenomen. Het effect van deze scenario's is daarom beoordeeld als negatief. Scheveningen-Buiten maakt geen onderdeel uit van de versnipperde scenario's, waardoor deze minder slecht scoren dan de gebundelde scenario's.

Tabel 5.4 Effectvergelijking radar

	3 MW basis	3 MW compact	5 MW basis	5 MW compact
Gebundeld scenario	--	--	--	--
Versnipperd scenario	-	-	-	-

In de tabel is te zien dat de gebundelde scenario's meer effect hebben dan de versnipperde scenario's. In algemene zin heeft dit te maken met de locatie van het Windpark Katwijk: het park ligt dicht bij het radargebied "Maas Approach", waardoor er een grote kans is dat de parken in een gebundeld scenario binnen dit radargebied vallen. De gebundelde ligging van de parken leidt niet tot een versterkt effect: het totale effect is gelijk aan de optelsom van de afzonderlijke effecten.

In het algemeen heeft een compacte variant de voorkeur omdat dat minder ruimtebeslag met zich meebrengt. Dit leidt tot een kleiner aantal parken en daardoor tot een kleinere kans dat parken binnen radargebied vallen. Deze redenering gaat op voor grote aantallen parken. Zoals in de tabel is te zien, is het effect dat in de praktijk optreedt sterk afhankelijk van de locaties van de individuele parken die worden gerealiseerd.

5.5.4 Maatregelen ter beperking van cumulatieve effecten

In alle gevallen waar sprake is van verstoring, moeten de effecten worden gemitigeerd, bijvoorbeeld door het plaatsen van steunradars.

Er is nauwelijks interactie tussen de verschillende windparken wat betreft het effect op radar. Daarom moeten mitigerende maatregelen worden ingezet per park dat binnen het radargebied valt.

5.6 Vliegverkeer

5.6.1 Inleiding

In paragraaf 12.3 van het hoofdrapport MER zijn de mogelijke effecten van het Windpark Katwijk op vliegverkeer beschreven. Door de ligging van het windpark nabij olie- en gasplatforms zijn beperkte negatieve effecten te verwachten met betrekking tot hinder van helikopterterverkeer dat van en naar deze platforms vliegt.

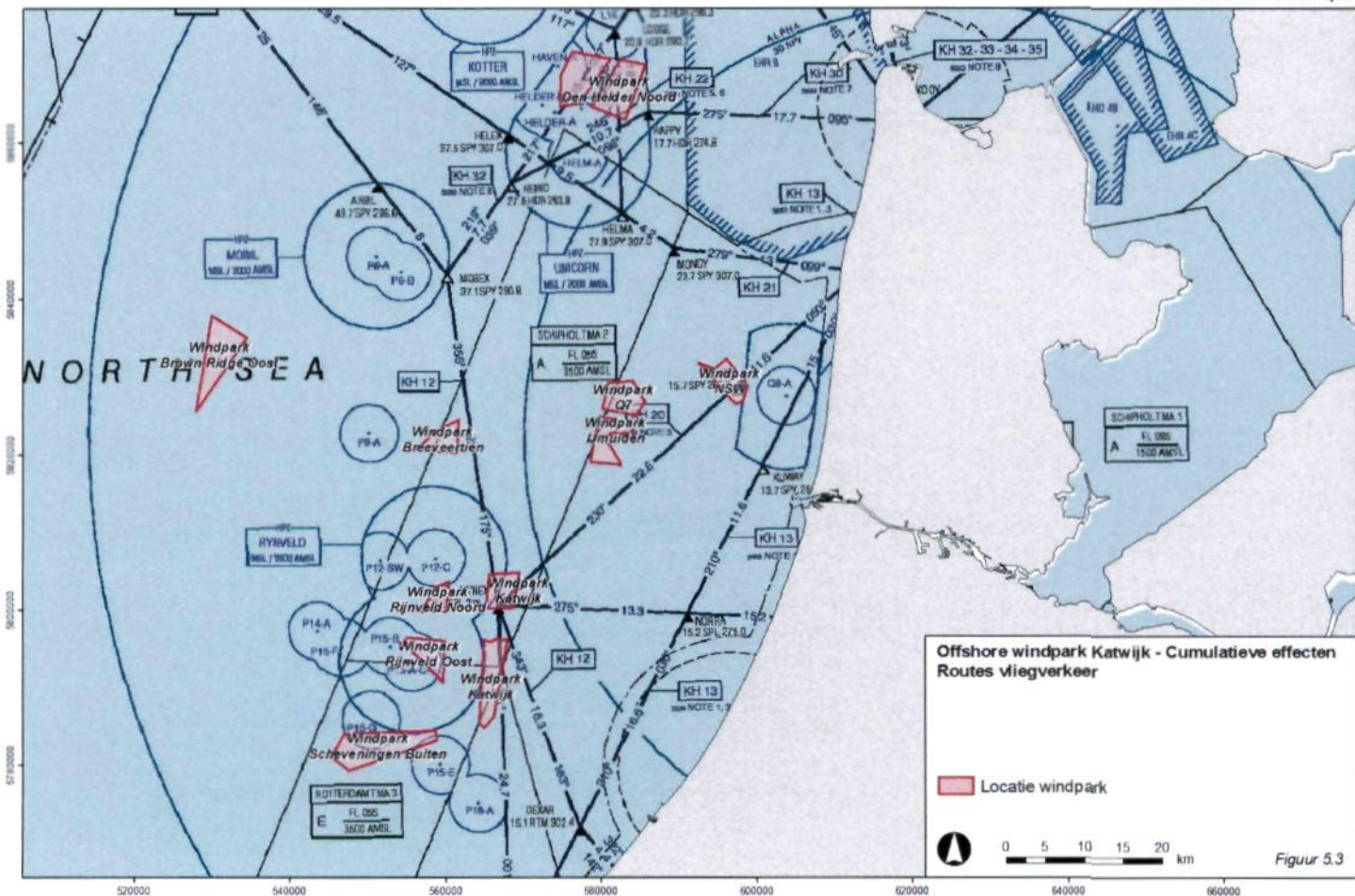
In deze paragraaf worden de windparken beschouwd die onderdeel uitmaken van de cumulatieve scenario's. De aard van de effecten op het vliegverkeer wordt niet opnieuw beschreven, hiervoor wordt verwezen naar het hoofdrapport. Wat wel wordt beschreven zijn de effecten ten gevolge van de realisatie van meerdere windparken.

5.6.2 Effectbeschrijving

Boven de Noordzee zijn diverse gebieden aangewezen voor gebruik door vliegverkeer. Voor de windparken zijn de belangrijkste hiervan de Helikopter Traffic Zones (HTZ), Helikopter Protected Zones (HPZ) en laagvliegzones, omdat op deze locaties de turbines mogelijk binnen de vlieghoogte vallen. Zoals in het hoofdrapport is beschreven, hebben windparken geen effect op het helikopterterverkeer in de HMR (helikopter main routes), omdat die een vlieghoogte hebben van 1500 tot 3000 voeten. De locaties van de windparken die zijn opgenomen in de scenario's en de in het gebied aanwezige helikopterzones zijn weergegeven in figuur 5.3. Er zijn geen laagvliegzones in de buurt van de betreffende windparken, daarom wordt hierop geen effect verwacht.

Wanneer specifiek gekeken wordt naar de afzonderlijke locaties, kan worden geconstateerd dat de parken Rijnveld-Oost, Rijnveld-Noord en Scheveningen Buiten gedeeltelijk in een HTZ liggen. Daarnaast liggen Rijnveld-Noord en Den Helder Noord geheel in een HPZ en Scheveningen-Buiten gedeeltelijk in een HPZ.

Bron: ENR-6-3-3-A2m.pdf



Figuur 5.3 Helikopterroutes ten opzichte van locaties cumulatieve scenario's

Opbouw van effect

Wanneer gekeken wordt naar mogelijke effecten van meerdere windparken op vliegverkeer op de Noordzee valt op dat de locatie Katwijk in een Helikopter Procted Zone (HPZ) ligt. Op ongeveer 15 km westelijk van de locatie Katwijk ligt een aantal olie- en gasplatforms van British Petroleum (BP, olie- en gasplatforms) en Amoco (gasplatforms). Deze platformen genereren veel helikopterverkeer. Bij realisatie van de locatie Katwijk moeten dus goede afspraken worden gemaakt met de exploitanten van deze platformen wat betreft de (om)leiding van vliegverkeer.

Wanneer het gebundelde scenario wordt gerealiseerd, worden naast Katwijk ook locaties gerealiseerd die nog dichterbij olie- en gasplatformen liggen. Deze windparken liggen allemaal geheel of gedeeltelijk in een HTZ of HPZ. De kans op negatieve effecten op het vliegverkeer wordt hierdoor sterk vergroot: het vliegverkeer moet gericht langs meerdere windparken (door)vliegen om van de platformen naar de kust te komen en vice versa.

In de versnipperde scenario's is Den Helder Noord opgenomen, dat in een Helikopter Protected Zone ligt.

5.6.3 Effectbeoordeling

De effectbeoordeling is opgebouwd uit het effect van de afzonderlijke parken die deel uitmaken van de scenario's. Per park zijn de effecten als volgt beoordeeld:

- Indien een windpark niet binnen een HTZ of HPZ ligt is er uiteraard geen effect (score "0");
- Indien een windpark gedeeltelijk in een HPZ ligt, is er een beperkt negatief effect (score "0/-");
- Indien een windpark in een HTZ ligt (geheel of gedeeltelijk) of geheel binnen een HPZ, is er een negatief effect (score "-").

Het resultaat van de effectvergelijking van de verschillende scenario's is samengevat in tabel 5.5.

Opbouw van effect

De effecten van Windpark Katwijk op het vliegverkeer zijn uitgewerkt in het hoofdrapport MER en zijn als volgt gewaardeerd:

3 MW basis	3 MW compact	5 MW basis	5 MW compact
0/-	0/-	0/-	0/-

Van de gebundelde scenario's liggen de eerste vier parken in een HPZ liggen, namelijk Katwijk, Rijnveld-Noord, Rijnveld-Oost en Scheveningen-Buiten. Het derde en vierde park liggen bovendien in een HTZ. Naarmate meer parken worden gerealiseerd, verschuift het effect van beperkt negatief naar sterk negatief, omdat het steeds lastiger wordt om alternatieve routes voor het helikopterterverkeer te bepalen. De realisatie van Breeveertien, IJmuiden, NSW en Q7-WP draagt niet bij aan het effect omdat deze niet in een HTZ of HPZ liggen.

In de versnipperde scenario's is het park Den Helder Noord opgenomen, dat in een HPZ ligt. In combinatie met Katwijk leidt dit tot een negatieve tot sterk negatieve effectbeoordeling. De overige parken in deze scenario's hebben geen effect.

Tabel 5.5 Effectvergelijking vliegverkeer

	3 MW basis	3 MW compact	5 MW basis	5 MW compact
Gebundeld scenario	--	--	--	--
Versnipperd scenario	-/--	-/--	-/--	-/--

Omdat een groot deel van de beschouwde parken in een HTZ of HPZ ligt, is de effectbeoordeling in alle gevallen negatief tot sterk negatief. In de gebundelde scenario's kan het lastig worden om helikopters om te leiden, omdat de parken relatief dicht bij elkaar liggen en bovendien in de buurt van olie- en gasplatforms. Daarom is er met betrekking tot vliegverkeer een lichte voorkeur voor de versnipperde scenario's.

5.6.4 Maatregelen ter beperking van cumulatieve effecten

Omdat meerdere parken in de cumulatieve scenario's binnen helikopterzones liggen (HTZ en HPZ), moet ter plaatse van de windparken de minimale vlieghoogte worden aangepast aan de hoogte van de turbines. Er is geen interactie tussen de verschillende windparken wat betreft het effect op helikopters. De maatregelen moeten worden ingezet per park dat geheel of gedeeltelijk binnen een helikopterzone valt.

Daarnaast worden diverse parken in de scenario's doorsneden door helikopterroutes (HMR). Vanwege de vlieghoogte binnen HMR's (1500 tot 3000 voeten) is het verplaatsen van deze routes in principe niet nodig, omdat het hoogteverschil ten opzichte van de turbines voldoende groot is. Aangezien het mogelijk is dat helikopterverkeer van de route afwijkt, kan het wenselijk zijn om helikopterroutes te verplaatsen. De kans bestaat echter dat de bereikbaarheid van mijnbouwinstallaties daarmee in het geding komt. Daarom moet een eventuele verplaatsing gebeuren in overleg met de eigenaren van de platforms.

5.7 Visserij

5.7.1 Inleiding

In paragraaf 13.2 van het hoofdrapport MER zijn de mogelijke effecten van het Windpark Katwijk op visserij beschreven. Het park is gepland in een gebied dat voornamelijk door boomkorschepen wordt bevestigd. De bouw van het windpark leidt ertoe dat het park plus veiligheidszone wordt afgesloten voor de scheepvaart, waardoor circa 0,04% van het door boomkorschepen bevestigde oppervlak in de Noordzee verloren gaat (de totale oppervlakte van dit bevestigde gebied is circa 171.500 km²). Daarnaast kan de afsluiting ertoe leiden dat de vaartijd van vissersschepen toeneemt. Naar verwachting is deze toename door het omvaren om Windpark Katwijk beperkt.

Indirecte negatieve gevolgen voor de visserij zouden kunnen ontstaan door bijvoorbeeld veranderingen in stroompatronen en morfologie en daaruit voortvloeiende veranderingen in de visstand. Aangezien het Windpark Katwijk geen effect heeft op stroompatroon en morfologie, is er ook geen indirect negatief gevolg voor visserij.

De elektriciteitskabels van het Windpark Katwijk naar de kust hebben geen effect op de visserij. Zij liggen voldoende diep om beschadiging van de kabels door vissersschepen te voorkomen. Ook in de cumulatieve scenario's wordt daarom geen effect verwacht van de elektriciteitskabels.

5.7.2 Effectbeschrijving

Naarmate meer windparken worden gerealiseerd in bevestigd gebied, neemt het verlies aan visgronden toe. Hierdoor zal de vangstefficiëntie van een schip kleiner worden. Ook kunnen meerdere windparken die dicht bij elkaar worden gerealiseerd, leiden tot een afsluiting van een groot aaneengesloten gebied, waardoor de vaartijd van vissersschepen toeneemt.

Alle parken die in de scenario's zijn opgenomen liggen in gebied dat voornamelijk door boomkorschepen wordt bevestigd, waardoor alle scenario's leiden tot een afname van visgrond voor dit type visserij. Het effect is iets groter in de scenario's die gebaseerd zijn op de basisvariant voor Windpark Katwijk, omdat daarin meer parken zijn opgenomen. In alle gevallen gaat het om minder dan 0,2% van het door boomkorvissers in de Noordzee bevestigde oppervlak dat verloren gaat door de realisatie van de windturbineparken. Omdat bevissing niet overal in gelijke mate en op dezelfde soorten plaatsvindt, kan het effect op specifieke visgronden groter zijn. Dit effect is moeilijk te kwantificeren, maar zal naar verwachting beperkt zijn.

In geen enkel scenario liggen de windparken dusdanig dicht bij elkaar dat een groot aangesloten gebied wordt afgesloten voor de vissersschepen. De parken in

de gebundelde scenario's liggen weliswaar dicht bij elkaar, maar zijn van elkaar gescheiden door clearways die moeten worden vrijgehouden voor scheepvaart. De eventuele toename van vaartijd is daardoor naar verwachting in alle scenario's beperkt.

Net zoals Windpark Katwijk hebben de in de scenario's opgenomen parken geen effect op stroompatroon en geomorfologie, waardoor geen negatieve effecten op de visstand optreden.

5.7.3 Effectbeoordeling

Het verlies aan visgrond voor de boomkorschepen is in alle scenario's maximaal 0,2% van het beviste oppervlak. Het effect hiervan op de visvangst is ingeschat als beperkt en daarom neutraal beoordeeld (0). Het effect is in alle scenario's identiek gewaardeerd, omdat het oppervlaktebeslag door de windparken in alle scenario's van dezelfde orde grootte is. Er is geen negatief effect van de windparken op de vaartijd of de visstand. In onderstaande tabel zijn de effecten samengevat.

Tabel 5.6 Effectvergelijking visserij

	3 MW basis	3 MW compact	5 MW basis	5 MW compact
Gebundeld scenario	0	0	0	0
Versnipperd scenario	0	0	0	0

Opbouw van effect

Naarmate meer parken worden gerealiseerd, neemt het effect op visserij toe evenredig met het oppervlak van die parken. Er is voor gekozen om het effect van de cumulatieve scenario's net zoals Katwijk neutraal te beoordelen, omdat het verlies aan visgrond beperkt is. Omdat niet bekend is in welke gebieden op specifieke vissoorten wordt gevestigd, is het effect op specifieke visvangsten niet te schatten.

Als nog meer parken worden gerealiseerd kan een significant negatief effect voor de visserij ontstaan, zeker wanneer alle parken zouden worden gerealiseerd in gebieden die gebruikt worden voor de vangst van dezelfde vissoorten.

5.7.4 Maatregelen ter beperking van cumulatieve effecten

Omdat niet bekend is in welke gebieden op bepaalde vissoorten wordt gevestigd, kunnen mogelijke cumulatieve effecten niet worden ingeschat. Naarmate meer parken worden gerealiseerd is er een grotere kans op het optreden van cumulatieve effecten. Omdat de effecten van de parken in de scenario's naar verwachting gering zijn, is er geen noodzaak voor mitigerende maatregelen.

5.8 Recreatie

5.8.1 Inleiding

Voor de windparken op zee zijn de recreatie langs de kust en recreatievaartuigen van belang. Voor de eerste groep is het belangrijkste criterium de zichtbaarheid van het park. Vanwege de afstand tot de kust zijn de turbines niet hoorbaar. Voor de tweede groep is relevant dat het park wordt gesloten voor alle scheepvaart (uitgezonderd onderhoud).

De zichtbaarheid van de windparken in de cumulatieve scenario's is beschreven bij het onderdeel landschap. De enige windparken die goed zichtbaar zijn vanaf

de kust zijn de parken die reeds zijn vergund (NSW en Q7-WP) en Windpark IJmuiden. Windpark Katwijk is circa 10% van de tijd zichtbaar en de overige parken nog minder. Over de beleving van de zichtbaarheid is te weinig bekend om hierover een waardeoordeel te kunnen geven.

5.8.2 Effectbeschrijving

Doordat de windparken plus hun veiligheidszones worden afgesloten voor scheepvaartverkeer wordt de bewegingsvrijheid van recreatievaartuigen beperkt. In geen enkel scenario liggen de windparken dusdanig dicht bij elkaar dat een groot aangesloten gebied wordt afgesloten voor de recreatievaart. De parken in de gebundelde scenario's liggen weliswaar dicht bij elkaar, maar zijn van elkaar gescheiden door clearways die moeten worden vrijgehouden voor scheepvaart. Recreatieschepen kunnen gebruik maken van deze clearways om langs de windparken te varen. Het effect hiervan op de scheepvaartveiligheid is in hoofdstuk 4 uitgewerkt. Andere effecten zijn een mogelijk langere vaartijd en daardoor iets groter brandstofverbruik.

De recreatievaart langs de kust maakt voornamelijk gebruik van de 10 à 20 km brede zone langs de kust. Van alle in de scenario's opgenomen parken ligt alleen NSW binnen deze zone. Dit park heeft daarom naar verwachting het meeste effect op de recreatievaart. De recreatievaart buiten deze zone is beperkt in omvang, zodat ook het effect van de overige parken in de scenario's op de recreatievaart beperkt is.

Naarmate meer windparken worden gerealiseerd, moeten recreatieschepen vaker uitwijken en is het effect van de parken dus groter. Er is geen verschil in effect tussen de gebundelde en versnipperde scenario's, omdat Windpark NSW deel uitmaakt van alle scenario's en het totale oppervlak dat in gebruik is voor de overige windturbineparken in alle gevallen ongeveer even groot is.

5.8.3 Effectbeoordeling

Het belangrijkste effect voor de recreatie is de beperking van de bewegingsvrijheid van recreatieschepen en het moeten omvaren rondom windturbineparken. Voor Windpark Katwijk is dit effect neutraal beoordeeld omdat het park dusdanig ver uit de kust ligt dat er weinig recreatievaart plaatsvindt (effectbeoordeling 0).

Windpark NSW is het enige park dat dicht bij de kust ligt, in de zone waar de meeste recreatievaart plaatsvindt. Het effect van dit park is daarom groter dan van de andere parken (effectbeoordeling 0/-).

De overige parken in de scenario's liggen net als Windpark Katwijk ver uit de kust in een gebied met weinig recreatievaart. Hun bijdrage aan het effect op recreatievaart is zeer beperkt. In onderstaande tabel zijn de effecten samengevat.

Tabel 5.7 Effectvergelijking recreatie

	3 MW basis	3 MW compact	5 MW basis	5 MW compact
Gebundeld scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Versnipperd scenario	0/-	0/-	0/-	0/-

5.8.4 Maatregelen ter beperking van cumulatieve effecten

Er treden geen significante effecten op, de noodzaak voor mitigerende maatregelen is dan ook niet aanwezig.

5.9 Cultuurhistorie en archeologie

5.9.1 Inleiding

Zoals in hoofdstuk 13 van het hoofdrapport MER is beschreven, zullen de cultuurhistorische waarden ter plaatse van het Windpark Katwijk en het bijbehorende kabeltracé veelal scheepswrakken betreffen. Bij de aanleg van de funderingen van het windpark kunnen historische en subrecente scheepswrakken en vliegtuigwrakken uit de Tweede Wereldoorlog worden verstoord, maar de kans hierop is klein vanwege het geringe oppervlak van de funderingen. Bij de aanleg van de kabeltracés kunnen ook dergelijke wrakken worden verstoord. De kans hierop is groter dan in het geval van de funderingen, omdat het beïnvloede oppervlak van de kabeltracés groter is.

Bij de aanleg van het kabeltracé kunnen daarnaast prehistorische archeologische resten worden verstoord, die aanwezig zijn in de kustzone voor IJmuiden en de Maasvlakte.

5.9.2 Effectbeschrijving

Vrijwel het gehele studiegebied bedekt de zogenaamde 'actieve laag', het Subatlantische Blich Bank Laagpakket dat een middelhoge tot hoge verwachting heeft voor historische en subrecente scheepswrakken en vliegtuigwrakken uit de Tweede Wereldoorlog. Waar dit pakket dikker is dan 1 à 2 meter kunnen wrakken volledig zijn afgedekt door zand. Naarmate meer windparken worden gerealiseerd, neemt de kans op verstoring van wrakken toe.

De mogelijke kans op verstoring door de aanleg van de parken is evenredig met het aantal windturbines dat wordt geplaatst. Omdat de exacte ligging van wrakken niet bekend is, kan geen uitspraak worden gedaan over de trefkans per afzonderlijk windpark dat is opgenomen in de cumulatieve scenario's.

Net zoals bij Windpark Katwijk is ook in de cumulatieve scenario's de kans op verstoring van wrakken in de 'actieve laag' door de aanleg van de kabeltracés groter vanwege het grotere beïnvloede oppervlak. De kans op verstoring is evenredig met het aantal kilometers kabel dat wordt gelegd. Omdat in alle scenario's ongeveer eenzelfde vermogen wordt opgesteld, zal ook het aantal kabels in alle scenario's ongeveer gelijk zijn. Dit betekent dat de kans op verstoring van wrakken in alle scenario's ongeveer even groot is.

Bij de aanleg van de kabeltracés van de windparken naar de kust is er niet alleen een mogelijke verstoring van de zogenaamde 'actieve laag', maar ook van prehistorische archeologische resten. Zowel in de kustzone voor IJmuiden als voor de Maasvlakte is er een middelhoge tot hoge verwachting voor vroeg-historische vondsten. De kans op verstoring is bij de Maasvlakte laag omdat daar de resten waarschijnlijk volledig onder de verstoringsgrens van 3 meter beneden zeebodem liggen. Bij IJmuiden is de kans op verstoring groter, omdat de resten zich daar waarschijnlijk binnen het verwachte storingsbereik van 3 meter bevinden. Het is nog niet bekend of bij de in de scenario's opgenomen parken gekozen gaat worden voor aanlanding bij IJmuiden of op de Maasvlakte. In alle gevallen is er een grote kans dat gekozen wordt voor IJmuiden. Daarom wordt voor alle scenario's de kans op verstoring van archeologische resten even groot geschat.

Er zijn geen cumulatieve effecten: het totale effect van de in de scenario's opgenomen parken is gelijk aan de som van de afzonderlijke effecten. Een eventuele gelijktijdige aanleg van meerdere windparken heeft niet meer impact op het archeologische erfgoed dan een niet gelijktijdige aanleg.

5.9.3 Effectbeoordeling

Voor de aanleg van de kabeltracés van de windparken naar de kust kan leiden tot een verstoring van cultuurhistorische en archeologische waarden in de zeebodem. Omdat de exacte ligging van waardevolle resten niet bekend is, worden de scenario's beoordeeld op de kans dat verstoring optreedt. Die kans is voor alle scenario's even groot, omdat de belangrijkste factoren (het aantal kilometers kabel en het aantal turbines) in alle gevallen van dezelfde grootteorde is en voor alle parken een aanlanding op IJmuiden een reële mogelijkheid is. Het resultaat van de effectvergelijking van de verschillende scenario's is samengevat in tabel 5.8.

Opbouw van effect

De effecten van de aanleg van het kabeltracé van Windpark Katwijk zijn uitgewerkt in het hoofdrapport MER en zijn voor alle scenario's beoordeeld als beperkt negatief (0/-). De effecten van de aanleg van het windpark zijn neutraal beoordeeld, omdat de kans op verstoring klein is.

Voor de in de scenario's opgenomen parken geldt net zoals voor Windpark Katwijk dat de aanleg van het park een geringe kans op verstoring geeft. Echter naarmate meer turbines worden opgesteld, neemt de kans op verstoring toe. Deze kans is evenredig met het aantal turbines en dus voor alle scenario's ongeveer gelijk. In totaal wordt het effect van mogelijke verstoring van wrakken door de aanleg van turbines beoordeeld als beperkt negatief (0/-).

De mogelijke verstoring van archeologische waarden door de aanleg van de kabeltracés is evenredig met het aantal kilometers kabel, dus naarmate meer turbines worden gerealiseerd, is het totale mogelijke effect groter. Omdat het totale aantal kilometers kabel in alle scenario's ongeveer gelijk is, is het mogelijke effect voor alle scenario's gelijk en beoordeeld als negatief (-).

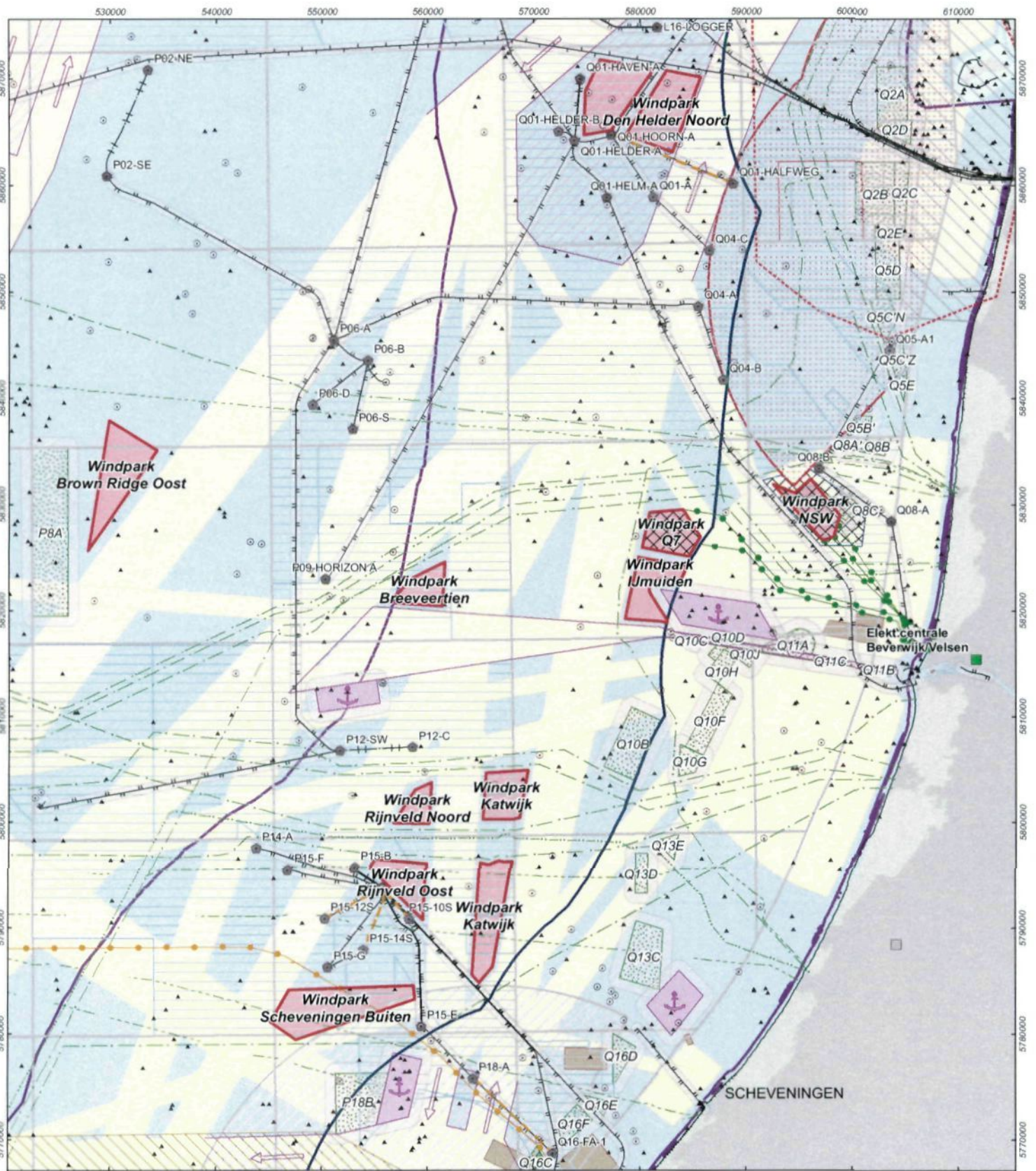
Tabel 5.8 *Effectvergelijking cultuurhistorie en archeologie*

	3 MW basis	3 MW compact	5 MW basis	5 MW compact
Gebundeld scenario	-	-	-	-
Versnipperd scenario	-	-	-	-

5.9.4 Maatregelen ter beperking van cumulatieve effecten

Er is geen interactie tussen de verschillende windparken wat betreft het effect op cultuurhistorische waarden. Mitigerende maatregelen moeten worden ingezet per park.

Zoals hiervoor vermeld, is het werkelijke effect van de windparken in de scenario's op cultuurhistorie en archeologie niet concreet te maken omdat de locatie van waardevolle resten niet bekend is. Dit betekent dat in alle gevallen voorafgaand aan de bouw van een windpark de bodem moet worden onderzocht. Net zoals bij Windpark Katwijk kan in alle scenario's bij de configuratie van de windturbines en kabeltracés rekening worden gehouden met de eventueel aanwezige cultuurhistorische waarden.



Offshore windpark Katwijk
 Overzicht locaties cumulatieve scenario's en gebruiksfuncties Noordzee

Figuur 6.1



6 Cumulatie effecten met overige gebruiksfunctie in nabijheid voorgenomen activiteit

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op mogelijke cumulatieve effecten als gevolg van de ligging van het Windpark Katwijk in de nabijheid van huidige en te voorziene gebruiksfuncties in dat deel van de Noordzee.

Het Bevoegd Gezag heeft in de Richtlijnen tabellen opgenomen met andere gebruiksfuncties die mogelijk effect ondervinden van windparken. Bij de beoordeling van de cumulatieve effecten is daarvan uitgegaan. Het betreft de volgende gebruiksfuncties:

- Offshore mijnbouw;
- Zand- en grindwinning;
- Baggerstort;
- Munitiestortgebieden;
- Militaire activiteiten en oefenterreinen;
- Scheepvaart;
- Tweede Maasvlakte;
- Kabels;
- Pijpleidingen;
- Beroeps- en sportvisserij;
- Luchtverkeer;
- Telecommunicatie;
- Schelpenwinning;
- Mosselzaadinvanginstallaties.

Cumulatieve effecten in relatie tot de gebruiksfuncties telecommunicatie, luchtverkeer en visscrij zijn behandeld in eerdere hoofdstukken. De overige thema's zijn in dit hoofdstuk uitgewerkt. De functie scheepvaart is al deels behandeld, namelijk in hoofdstuk 4 over de scheepvaartveiligheid. Andere aspecten die samenhangen met scheepvaart, zoals beschikbaarheid van routes en ankergebieden, zijn in dit hoofdstuk uitgewerkt.

In figuur 6.1 is aangegeven welke gebruiksfuncties in de nabijheid liggen van de windparken die in de verschillende cumulatieve scenario's zijn opgenomen.

6.2 Olie- en gasplatforms

Geen enkele van de beoogde offshore windparken ligt binnen de veiligheidszone van een bestaand of vergund olie- of gasplatform; deze gebieden zijn nadrukkelijk uitgesloten en bij de selectie van de locatie Katwijk is hier rekening mee gehouden. Katwijk en een aantal andere windparken die in de cumulatieve scenario's zijn opgenomen liggen wel in de nabijheid van een platform of in een gebied waarvoor een concessie is verleend voor de winning van olie en/of gas.

Gebundelde scenario's

Wanneer de locatie Katwijk wordt gerealiseerd bij een gebundeld scenario kan worden aangenomen dat er een significante cumulatie van effecten kan optreden in relatie tot de platforms westelijk van Katwijk. Er ontstaat dan een cluster van installaties, meerdere windparken en platforms op een relatief klein gebied. Dit zal effecten hebben op het vliegverkeer van- en naar de platforms. Het vliegverkeer zal nadrukkelijk rekening moeten gaan houden met de veelheid van installaties in dit gebied. Ook kan worden verondersteld dat bij realisatie van een gebundeld scenario het verstandig kan zijn om te kijken naar de routing van de scheepvaart (clearways). Wellicht is het dan verstandig om de clearways te wijzigen, zodanig dat het gebied waarin de diverse platforms en windparken liggen afgesloten wordt voor doorgaande scheepvaart.

Naarmate er meer windparken worden gerealiseerd, neemt de hinder voor het helikopterterverkeer naar bestaande platforms toe en zijn er steeds minder locaties beschikbaar voor het realiseren van nieuwe platforms, ondanks dat hiervoor een concessie is afgegeven. Omdat de basisscenario's uit meer locaties bestaan dan de compacte scenario's is het ruimtebeslag het grootst in de basisscenario's. Ook het mogelijk negatieve effect op de ontwikkeling van nieuwe platforms is daarom het grootst in de basisscenario's (effectbeoordeling -/--).

Gezien de hierboven beschreven cumulatieve effecten zal bij realisatie van een gebundeld scenario rond Katwijk nauw overleg moeten gaan plaatsvinden tussen de initiatiefnemers van de windparken, de eigenaren van boorplatforms en de havenautoriteiten. Op deze manier kan in overleg worden vastgesteld op welke wijze het best kan worden omgegaan met de cumulatieve effecten van de diverse installaties binnen dit gebied.

Versnipperde scenario's

In de versnipperde scenario's wordt het Windpark Den Helder Noord meegenomen, dat net zoals Katwijk in de nabijheid van boorplatforms ligt (binnen de helikopter protected zone) en in een gebied waarvoor een concessie is verleend. Beide parken hebben een negatief effect op de platforms vanwege de hinder voor helikopterterverkeer en minder mogelijkheden voor het ontwikkelen van nieuwe platforms. Ook Brown Ridge Oost en NSW liggen in een vergunningsgebied. Omdat niet bekend is of de locaties van de windparken geschikt zijn voor commerciële winning van olie en/of gas, kan het effect niet concreet worden ingeschat en draagt het daarom niet bij aan de beoordeling. Vanwege de afstanden tussen de diverse locaties zullen de effecten elkaar niet beïnvloeden, de totaalbeoordeling is gelijk aan de som van de afzonderlijke effecten (effectbeoordeling -).

6.3 Zand- en grindwinning

De meeste zandwingebeden liggen als een langgerekt lint langs de kust op relatieve grote afstand van het Windpark Katwijk (zie figuur 6.1). Geen van de be-

oogde windparken ligt in of nabij een gebied waar zand- en grindwinning plaatsvindt.

Cumulatieve effecten zijn met name te verwachten in relatie tot aanlanding van te realiseren kabeltracés wanneer meerdere windparken worden ontwikkeld. De zand- en grindwingebieden gelden hierbij als harde belemmering, omdat door deze gebieden geen kabeltracés kunnen worden gelegd.

Zowel bij aanlanding in IJmuiden als bij aanlanding op de Maasvlakte zal een tracé gezocht moeten worden voor de kabels vanaf de windparken tot de kust. De relatieve dichtheid waarmee de zandwingebieden langs de kust zijn gelegen biedt weinig vrijheidsgraden voor de tracékeuze van de kabels. Gezien de waarschijnlijkheid dat in deze gebieden de kabels van meerdere windparken bij elkaar zullen komen, is het vanuit milieuopectiek een voordeel om de aanleg van kabels van meerdere windparken in deze gebieden te bundelen, waarna ze als één tracé verder lopen tot het aanlandingspunt. Hierdoor wordt het ruimtebeslag zoveel mogelijk beperkt.

Naarmate er meer windparken worden gerealiseerd en er dus meer kabels worden gelegd, wordt het moeilijker om nieuwe zandwingebieden te vinden. Het ruimtebeslag is minimaal bij een gebundelde aanleg van de kabels. Een gebundelde aanleg is theoretisch mogelijk in de gebundelde scenario's, het is echter twijfelachtig of dit in de praktijk ook altijd zal gebeuren omdat hiervoor vergaande afstemming nodig is met betrekking tot het tracé en tijdstip van aanleg.

Voor de effectbeoordeling wordt er van uitgegaan dat een deel van de kabels in de gebundelde scenario's ook gebundeld wordt aangelegd (effectbeoordeling 0/-).

In de versnipperde scenario's zijn de mogelijkheden voor een gebundelde aanleg beperkt tot het laatste stuk van het tracé, vlak voor de kust, indien gekozen wordt voor hetzelfde aanlandingspunt. In de praktijk betekent dit dat een groot deel van de kabels niet of nauwelijks gebundeld wordt aangelegd. Het aantal kabels is in de compacte en basisscenario's ongeveer gelijk, omdat in alle gevallen wordt uitgegaan van circa 1000 MW vermogen. Er is daarom geen verschil in effect tussen deze scenario's (effectbeoordeling -).

6.4 Baggerstortgebieden

Geen van de beoogde windparken ligt in de buurt van de drie in gebruik zijnde baggerstortlocaties. Vanwege het geringe aantal baggerstortgebieden zijn er voldoende mogelijkheden voor kabeltracés. In alle scenario's hebben de windparken geen invloed op deze gebieden (effectbeoordeling 0).

6.5 Militaire gebieden

Hieronder vallen gebieden voor schietoefeningen, vlieg oefeningen, oefeningen met mijnen en munitiestort. Van alle locaties in de beschouwde scenario's ligt Den Helder Noord het dichtste bij militair gebied: op 6 km ten oosten van het park ligt een groot militair gebied, waarbinnen ook een oefengebied ligt (10 km ten zuidoosten van het park). Ten opzichte van de andere beschouwde parken bedraagt de afstand tot militaire gebieden minstens 35 km. In alle scenario's is daarom geen invloed van de windparken op militaire gebieden verwacht (effectbeoordeling 0).

6.6 Scheepvaart

Scheepvaart op de Noordzee bestaat uit beroepsvaart, recreatievaart en bestemmingsverkeer. Het effect van windparken op de scheepvaartveiligheid in de clearways (die vooral gebruikt worden door de beroepsvaart) is in hoofdstuk 4 uitgewerkt. Het effect op recreatievaartuigen is uitgewerkt in paragraaf 5.8. Het bestemmingsverkeer bestaat grotendeels uit vissersschepen en het effect van windparken op de visserij en vissersschepen is uitgewerkt in paragraaf 5.7. De enige scheepvaart die nog niet is beschreven, is het overige bestemmingsverkeer dat vooral bestaat uit bevoorrading en onderhoudschepen voor de platforms.

Voor deze schepen kunnen de windparken een hindernis vormen, waardoor zij een andere route moeten kiezen. Het meest voor de hand liggende alternatief is uitwijken naar de clearways. Het effect hiervan op de scheepvaartveiligheid is in hoofdstuk 4 uitgewerkt. Andere effecten zijn een mogelijk langere vaartijd en daardoor iets groter brandstofverbruik. Naarmate meer windparken worden gerealiseerd, is dit effect groter. Er is geen verschil in effect tussen de gebundelde en versnipperde scenario's, omdat ook in de gebundelde scenario's de clearways tussen de parken worden vrijgehouden en dus beschikbaar zijn als alternatieve route. Vanwege het relatief geringe aantal scheepvaartbewegingen van dit bestemmingsverkeer voor onderhoud en bevoorrading wordt het effect neutraal beoordeeld (effectbeoordeling 0).

6.7 Tweede Maasvlakte

De windparken zouden effect kunnen hebben op de ontwikkeling en/of het gebruik van de Tweede Maasvlakte en het zeerreservaat dat ter compensatie wordt aangelegd, als het kabeltracé vanaf het park naar de kust de Tweede Maasvlakte of het reservaat kruist. De aanlanding van de kabels van Windpark Katwijk kan in IJmuiden of de Maasvlakte plaatsvinden. Gezien de ligging van Windpark Katwijk is een aanlanding op IJmuiden waarschijnlijker (zie paragraaf 4.3 van het hoofdrapport MER), waardoor deze kabels geen effect hebben op de Tweede Maasvlakte.

Voor de parken die deel uitmaken van de gebundelde scenario's geldt evenals voor Katwijk dat aanlanding van de kabels zowel in IJmuiden als de Maasvlakte mogelijk zou zijn. Zoals in het hoofdrapport MER is uitgewerkt, is het mogelijk om een aanlanding van kabels op de Maasvlakte te realiseren zonder dat dit enige hinder oplevert voor de ontwikkeling en het gebruik van de Tweede Maasvlakte. Daarom wordt er van uitgegaan dat er geen effect optreedt (effectbeoordeling 0).

De versnipperde scenario's zijn samengesteld uit parken die ten noorden en westen van Windpark Katwijk liggen. Voor deze parken is een aanlanding in IJmuiden de meest waarschijnlijke optie. Ook voor de versnipperde scenario's wordt daarom geen effect verwacht (effectbeoordeling 0).

6.8 Kabels en pijpleidingen

In het plangebied liggen diverse kabels en leidingen. Dit betekent dat kruisingen met bestaande kabels en pijpleidingen onvermijdelijk zijn bij het trekken van kabels vanaf de windparken naar de kust. Zoals in hoofdstuk 13 van het hoofdrapport is beschreven, zullen deze kruisingen worden aangelegd conform de daarvoor geldende richtlijnen. Ook wordt bij de keuze van tracés rekening gehouden met de te hanteren onderhoudszone rondom bestaande kabels en leidingen.

Het aantal nieuw te leggen kabels en daarmee het aantal kruisingen hangt direct samen met het te transporteren vermogen. Omdat in alle scenario's het totale vermogen ongeveer gelijk is, is ook het aantal kruisingen in alle scenario's ongeveer gelijk.

In de gebundelde scenario's kan ervoor worden gekozen om de kabels zo veel mogelijk gebundeld aan te leggen. Dit reduceert echter niet het aantal te realiseren kruisingen, omdat altijd een minimale afstand van 50 meter moet worden aangehouden tussen twee parallelle kabels. Omdat alle kabels zullen worden aangelegd conform de richtlijnen, wordt er van uitgegaan dat deze geen effect zullen hebben op bestaande kabels en leidingen (effectbeoordeling 0).

6.9 Schelpenwinning

De parken die zijn opgenomen in de scenario's liggen geen van alle in of nabij een gebied voor de winning van schelpen. Deze gebieden zijn uitgesloten voor de bouw van een windpark. Het dichtstbijzijnde schelpenwingebied ligt voor de kust van Texel, dit is ongeveer 20 km verwijderd van Den Helder Noord. De beschouwde scenario's hebben geen invloed op de schelpenwinning (effectbeoordeling 0).

6.10 Mosselzaad

In hoofdstuk 13 van het hoofdrapport MER is aangegeven dat mosselzaadinplantaties zich momenteel nog in een experimenteel stadium bevinden. Naarmate er meer windparken worden gerealiseerd, neemt de ruimte voor overige gebruiksfuncties af, maar ontstaan er mogelijk wel meer combinatiemogelijkheden tussen windparken en mosselzaadinplantaties. Omdat op dit moment nog niet duidelijk is welke gebieden geschikt zouden zijn voor de mosselzaadinplantaties en of deze installaties te combineren zijn met windparken, is een eventueel effect van windparken op de mogelijkheden voor mosselzaadinplantaties nog niet in te schatten (effectbeoordeling 0).

6.11 Samenvatting effectbeschrijving

Uit de effectbeschrijvingen blijkt dat er slechts beperkt effecten optreden voor de overige gebruiksfuncties. De beoordeling van de effecten is samengevat in de tabellen 6.1 en 6.2.

De effecten voor de olie- en gaswinning zijn negatief beoordeeld, omdat vlieg- en scheepvaartverkeer naar de platforms hinder kan ondervinden van dichtbij gelegen windparken en de verleende concessies voor nieuwe olie- en gaswinning mogelijk niet onbelemmerd kunnen worden gebruikt ter plaatse van de windparken. In de gebundelde varianten is dit effect het grootst, omdat dan een groot aaneengesloten gebied minder toegankelijk en/of bruikbaar wordt voor toekomstige ontwikkeling.

Voor de zand- en grindwinning kan een negatief effect optreden van de kabeltracés, omdat hierdoor het aantal potentiële nieuwe locaties voor zand- en grindwinning afneemt. Dit effect is het kleinst in de gebundelde scenario's, omdat daar mogelijkheden zijn om de kabels gebundeld aan te leggen (kleinste ruimtebeslag).

De effecten op de meest voorkomende typen scheepvaart (beroepsvaart, visserij en recreatievaart) zijn in voorgaande hoofdstukken beschreven. In de tabel is de overige scheepvaart opgenomen, die vooral bestaat uit bestemmingsverkeer naar

de platforms ten behoeve van onderhoud en bevoorrading. Dit aantal schepen is dusdanig klein dat het effect gering is.

Ten opzichte van het effect van het Windpark Katwijk valt op, dat in de cumulatieve scenario's iets meer effect optreedt. Als alleen Katwijk wordt ontwikkeld, wordt alleen een negatief effect verwacht op de olie- en gaswinning, de andere gebruiksfuncties worden niet beïnvloed. Het verschil wordt veroorzaakt door het grotere ruimtebeslag bij de ontwikkeling van meerdere windparken en de ligging van de in de scenario's opgenomen parken.

Tabel 6.1 Effectbeoordeling gebruiksfuncties in gebundelde scenario's

Toetsingscriterium	3 MW basis	3 MW compact	5 MW basis	5 MW compact
olie- en gaswinning	-/--	-/--	-/--	-/--
zand- en grindwinning	0/-	0/-	0/-	0/-
baggerstortgebieden	0	0	0	0
militaire gebieden	0	0	0	0
overige scheepvaart	0	0	0	0
Tweede Maasvlakte	0	0	0	0
kabels en leidingen	0	0	0	0
schelpenwinning	0	0	0	0
mosselzaadinvestigaties	0	0	0	0

Tabel 6.2 Effectbeoordeling gebruiksfuncties in versnipperde scenario's

Toetsingscriterium	3 MW basis	3 MW compact	5 MW basis	5 MW compact
olie- en gaswinning	-	-	-	-
zand- en grindwinning	-	-	-	-
baggerstortgebieden	0	0	0	0
militaire gebieden	0	0	0	0
overige scheepvaart	0	0	0	0
Tweede Maasvlakte	0	0	0	0
kabels en leidingen	0	0	0	0
schelpenwinning	0	0	0	0
mosselzaadinvestigaties	0	0	0	0

6.12 Maatregelen ter beperking van cumulatieve effecten

Om het ruimtebeslag van de kabeltracés te beperken en zodoende zo veel mogelijk ruimte beschikbaar te houden voor overige gebruiksfuncties, worden de kabels waar mogelijk gebundeld aangelegd.

Bijlage A Scheepvaartveiligheid

Het cumulatieve effect op de scheepvaartveiligheid is bepaald in termen van de kans op een aanvaring, de kans op een aandrijving en de kans op een uitstroom van olie. De resultaten van het cumulatieve effect voor de 3 MW basisvariant van Katwijk is weergegeven in **drie tabellen voor de minimumvariant** (tabel A1-1, tabel A1-2 en tabel A1-3) en in **drie tabellen voor de maximumvariant** (tabel A1-4, tabel A1-5 en tabel A1-6). Hierna volgen steeds twee keer drie tabellen voor de drie andere inrichtingsvarianten (3 MW compact, 5 MW basis en 5 MW compact) van Katwijk.

In de eerste van de drie tabellen voor iedere variant wordt voor ieder tot het gebundeld scenario behorende windpark het aantal windturbines, het totale vermogen en de kans op een aanvaring, aandrijving en kans op een uitstroom per jaar gegeven. In de laatste kolom is de kans op een uitstroom van olie berekend voor een niveau van 1000 MW geïnstalleerd vermogen om de onderlinge vergelijking van de windparken mogelijk te maken. De 3 MW basis variant voor Katwijk heeft een kans op een uitstroom van 0,0114 per jaar (zie tabel A1-1) en het als tweede genoemde windpark Rijnveld Noord van 0,0132.

In de tweede tabel worden de resultaten van de eerste tabel cumulatief weergegeven. Er wordt dus steeds aan het eigen windpark een nieuw windpark toegevoegd. De laatste rij van deze tabel bevat de kansen teruggerekend naar 1000 MW geïnstalleerd vermogen. De kans op een uitstroom van olie is 0,0123, dus het gemiddelde van de parken.

De derde tabel geeft hetzelfde weer als de tweede tabel, maar dan in de vorm van een optreden van de gebeurtenis van eens in de zoveel jaar. De laatste rij van deze tabel geeft ook de waarden voor 1000 MW geïnstalleerd vermogen. Deze tabel A1-3 geeft aan dat eens in de 3,1 jaar een aanvaring/aandrijving verwacht wordt en dit eens in de 81 jaar zal resulteren in een uitstroom van olie voor 1000 MW geïnstalleerd vermogen in de windparken behorend tot dit gebundelde scenario.

Tabel A1-1 Totaal aantal aanvaringen/aandrijvingen voor het gebundeld scenario; andere parken ingericht met 3 MW turbines in compacte opstelling.

nr	Windpark	Aantal turbines	Totaal MW	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar		Totaal per jaar	Kans op uitstroom per jaar	Kans op uitstroom per jaar per 1000 MW
				R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen			
1	3 MW basis	114	342	0,0313	0,0103	0,0600	0,0055	0,1071	0,0039	0,0114
2	Rijnveld Noord	40	120	0,0183	0,0029	0,0246	0,0018	0,0475	0,0016	0,0132
3	Rijnveld Oost	76	228	0,0269	0,0063	0,0427	0,0034	0,0792	0,0028	0,0121
4	Scheveningen Buiten	194	582	0,0373	0,0206	0,1141	0,0101	0,1822	0,0074	0,0128

Tabel A1-2 Cumulatief aantal aanvaringen/aandrijvingen voor het gebundeld scenario; andere parken ingericht met 3 MW turbines in compacte opstelling.

Windpark	Aantal turbines	Totaal MW	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar		Totaal per jaar	Kans op uitstroom per jaar	Kans op uitstroom per jaar per 1000 MW
			R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen			
3 MW basis	114	342	0,0313	0,0103	0,0600	0,0055	0,1071	0,0039	0,0114
3 MW basis+Rijnveld Noord	154	462	0,0496	0,0132	0,0846	0,0073	0,1547	0,0055	0,0119
3 MW basis+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost	230	690	0,0764	0,0196	0,1272	0,0107	0,2339	0,0082	0,0120
3 MW basis+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost+Scheveningen Buiten	424	1272	0,1137	0,0402	0,2413	0,0208	0,4160	0,0157	0,0123
Gemiddeld per 1000 MW		1000	0,0894	0,0316	0,1897	0,0164	0,3271	0,0123	0,0123

Tabel A1-3 Cumulatief, kans op een aanvaring/aandrijving voor het gebundeld scenario in termen van eens in de zoveel jaar; andere parken ingericht met 3 MW turbines in compacte opstelling

Windpark	Aantal turbines	Totaal MW	Een aanvaring (rammen) eens in .. jaar		Een aandrijving (driften) eens in .. jaar		Totaal eens in .. jaar	Kans op uitstroom eens in .. jaar	Kans op uitstroom per 1000 MW eens in de ... jaar
			R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen			
3 MW basis	114	342	32,0	96,7	16,7	180,6	9,3	255,6	87,4
3 MW basis+Rijnveld Noord	154	462	20,2	75,5	11,8	136,7	6,5	182,1	84,1
3 MW basis+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost	230	690	13,1	51,1	7,9	93,7	4,3	121,3	83,7
3 MW basis+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost+Scheveningen Buiten	424	1272	8,8	24,9	4,1	48,1	2,4	63,8	81,2
Gemiddeld per 1000 MW		1000	11,2	31,6	5,3	61,1	3,1	3,1	81,2

Tabel A1-4 Totaal aantal aanvaringen/aandrijvingen voor het gebundeld scenario; andere parken ingericht met 5 MW turbines in compacte opstelling.

nr	Windpark	Aantal turbines	Totaal MW	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar		Totaal per jaar	Kans op uitstroom per jaar	Kans op uitstroom per jaar per 1000 MW
				R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen			
1	3 MW basis	114	342	0,0313	0,0103	0,0600	0,0055	0,1071	0,0039	0,0114
2	Rijnveld Noord	24	120	0,0115	0,0020	0,0149	0,0011	0,0295	0,0010	0,0080
3	Rijnveld Oost	46	230	0,0170	0,0044	0,0261	0,0021	0,0496	0,0017	0,0073
4	Scheveningen Buiten	116	580	0,0233	0,0142	0,0691	0,0063	0,1128	0,0045	0,0078

Tabel A1-5 Cumulatief aantal aanvaringen/aandrijvingen voor het gebundeld scenario; andere parken ingericht met 5 MW turbines in compacte opstelling.

Windpark	Aantal turbines	Totaal MW	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar		Totaal per jaar	Kans op uitstroom per jaar	Kans op uitstroom per jaar per 1000 MW
			R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen			
3 MW basis	114	342	0,0313	0,0103	0,0600	0,0055	0,1071	0,0039	0,0114
3 MW basis+Rijnveld Noord	138	462	0,0427	0,0123	0,0749	0,0066	0,1366	0,0049	0,0105
3 MW basis+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost	184	692	0,0597	0,0168	0,1010	0,0088	0,1863	0,0066	0,0095
3 MW basis+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost+Scheveningen Buiten	300	1272	0,0830	0,0309	0,1701	0,0151	0,2991	0,0111	0,0087
Gemiddeld per 1000 MW		1000	0,0653	0,0243	0,1337	0,0119	0,2352	0,0087	0,0087

Tabel A1-6 Cumulatief, kans op een aanvaring/aandrijving voor het gebundeld scenario in termen van eens in de zoveel jaar; andere parken ingericht met 5 MW turbines in compacte opstelling

Windpark	Aantal turbines	Totaal MW	Een aanvaring (rammen) eens in .. jaar		Een aandrijving (driften) eens in .. jaar		Totaal eens in .. jaar	Kans op uitstroom eens in .. jaar	Kans op uitstroom per 1000 MW eens in de ... jaar
			R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen			
3 MW basis	114	342	32,0	96,7	16,7	180,6	9,3	255,6	87,4
3 MW basis+Rijnveld Noord	138	462	23,4	81,0	13,4	150,4	7,3	205,2	94,8
3 MW basis+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost	184	692	16,7	59,7	9,9	114,1	5,4	152,3	105,4
3 MW basis+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost+Scheveningen Buiten	300	1272	12,0	32,3	5,9	66,3	3,3	90,4	114,9
Gemiddeld per 1000 MW		1000	15,3	41,1	7,5	84,4	4,3	114,9	114,9

Tabel A2-1 Totaal aantal aanvaringen/aandrijvingen voor het gebundeld scenario; andere parken ingericht met 3 MW turbines in compacte opstelling.

nr	Windpark	Aantal turbines	Totaal MW	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar		Totaal per jaar	Kans op uitstroom per jaar	Kans op uitstroom per jaar per 1000 MW
				R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen			
1	3 MW compact	209	627	0,0502	0,0169	0,1064	0,0100	0,1834	0,0069	0,0111
2	Rijnveld Noord	40	120	0,0183	0,0029	0,0246	0,0018	0,0475	0,0016	0,0132
3	Rijnveld Oost	76	228	0,0269	0,0063	0,0427	0,0034	0,0792	0,0028	0,0121
4	Scheveningen Buiten	194	582	0,0373	0,0206	0,1141	0,0101	0,1822	0,0074	0,0128

Tabel A2-2 Cumulatief aantal aanvaringen/aandrijvingen voor het gebundeld scenario; andere parken ingericht met 3 MW turbines in compacte opstelling.

Windpark	Aantal turbines	Totaal MW	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar		Totaal per jaar	Kans op uitstroom per jaar	Kans op uitstroom per jaar per 1000 MW
			R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen			
3 MW compact	209	627	0,0502	0,0169	0,1064	0,0100	0,1834	0,0069	0,0111
3 MW compact+Rijnveld Noord	249	747	0,0685	0,0198	0,1310	0,0118	0,2310	0,0085	0,0114
3 MW compact+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost	325	975	0,0953	0,0261	0,1736	0,0151	0,3102	0,0113	0,0116
3 MW compact+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost+Scheveningen Buiten	519	1557	0,1326	0,0467	0,2878	0,0252	0,4923	0,0187	0,0120
Gemiddeld per 1000 MW		1000	0,0852	0,0300	0,1848	0,0162	0,3162	0,0120	0,0120

Tabel A2-3 Cumulatief, kans op een aanvaring/aandrijving voor het gebundeld scenario in termen van eens in de zoveel jaar; andere parken ingericht met 3 MW turbines in compacte opstelling

Windpark	Aantal turbines	Totaal MW	Een aanvaring (rammen) eens in .. jaar		Een aandrijving (driften) eens in .. jaar		Totaal eens in .. jaar	Kans op uitstroom eens in .. jaar	Kans op uitstroom per 1000 MW eens in de ... jaar
			R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen			
3 MW compact	209	627	19,9	59,3	9,4	100,2	5,5	144,1	90,3
3 MW compact+Rijnveld Noord	249	747	14,6	50,6	7,6	85,1	4,3	117,4	87,7
3 MW compact+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost	325	975	10,5	38,3	5,8	66,2	3,2	88,7	86,5
3 MW compact+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost+Scheveningen Buiten	519	1557	7,5	21,4	3,5	39,6	2,0	53,5	83,3
Gemiddeld per 1000 MW		1000	11,7	33,3	5,4	61,7	3,2	83,3	83,3

Tabel A2-4 Totaal aantal aanvaringen/aandrijvingen voor het gebundeld scenario; andere parken ingericht met 5 MW turbines in compacte opstelling.

nr	Windpark	Aantal turbines	Totaal MW	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar		Totaal per jaar	Kans op uitstroom per jaar	Kans op uitstroom per jaar per 1000 MW
				R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen			
1	3 MW compact	209	627	0,0502	0,0169	0,1064	0,0100	0,1834	0,0069	0,0111
2	Rijnveld Noord	24	120	0,0115	0,0020	0,0149	0,0011	0,0295	0,0010	0,0080
3	Rijnveld Oost	46	230	0,0170	0,0044	0,0261	0,0021	0,0496	0,0017	0,0073
4	Scheveningen Buiten	116	580	0,0233	0,0142	0,0691	0,0063	0,1128	0,0045	0,0078

Tabel A2-5 Cumulatief aantal aanvaringen/aandrijvingen voor het gebundeld scenario; andere parken ingericht met 5 MW turbines in compacte opstelling.

Windpark	Aantal turbines	Totaal MW	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar		Totaal per jaar	Kans op uitstroom per jaar	Kans op uitstroom per jaar per 1000 MW
			R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen			
3 MW compact	209	627	0,0502	0,0169	0,1064	0,0100	0,1834	0,0069	0,0111
3 MW compact+Rijnveld Noord	233	747	0,0616	0,0189	0,1213	0,0111	0,2129	0,0079	0,0106
3 MW compact+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost	279	977	0,0786	0,0233	0,1475	0,0132	0,2626	0,0096	0,0098
3 MW compact+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost+Scheveningen Buiten	395	1557	0,1019	0,0374	0,2165	0,0195	0,3754	0,0141	0,0091
Gemiddeld per 1000 MW		1000	0,0655	0,0241	0,1391	0,0125	0,2411	0,0091	0,0091

Tabel A2-6 Cumulatief, kans op een aanvaring/aandrijving voor het gebundeld scenario in termen van eens in de zoveel jaar; andere parken ingericht met 5 MW turbines in compacte opstelling

Windpark	Aantal turbines	Totaal MW	Een aanvaring (rammen) eens in .. jaar		Een aandrijving (driften) eens in .. jaar		Totaal eens in .. jaar	Kans op uitstroom eens in .. jaar	Kans op uitstroom per 1000 MW eens in de ... jaar
			R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen			
3 MW compact	209	627	19,9	59,3	9,4	100,2	5,5	144,1	90,3
3 MW compact+Rijnveld Noord	233	747	16,2	53,0	8,2	90,2	4,7	126,6	94,6
3 MW compact+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost	279	977	12,7	43,0	6,8	75,7	3,8	104,3	101,9
3 MW compact+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost+Scheveningen Buiten	395	1557	9,8	26,7	4,6	51,2	2,7	71,0	110,5
Gemiddeld per 1000 MW		1000	15,3	41,6	7,2	79,8	4,1	110,5	110,5

Tabel A3-1 Totaal aantal aanvaringen/aandrijvingen voor het gebundeld scenario; andere parken ingericht met 3 MW turbines in compacte opstelling.

nr	Windpark	Aantal turbines	Totaal MW	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar		Totaal per jaar	Kans op uitstroom per jaar	Kans op uitstroom per jaar per 1000 MW
				R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen			
1	5 MW basis	66	330	0,0194	0,0080	0,0356	0,0034	0,0663	0,0023	0,0070
2	Rijnveld Noord	40	120	0,0183	0,0029	0,0246	0,0018	0,0475	0,0016	0,0132
3	Rijnveld Oost	76	228	0,0269	0,0063	0,0427	0,0034	0,0792	0,0028	0,0121
4	Scheveningen Buiten	194	582	0,0373	0,0206	0,1141	0,0101	0,1822	0,0074	0,0128

Tabel A3-2 Cumulatief aantal aanvaringen/aandrijvingen voor het gebundeld scenario; andere parken ingericht met 3 MW turbines in compacte opstelling.

Windpark	Aantal turbines	Totaal MW	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar		Totaal per jaar	Kans op uitstroom per jaar	Kans op uitstroom per jaar per 1000 MW
			R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen			
5 MW basis	66	330	0,0194	0,0080	0,0356	0,0034	0,0663	0,0023	0,0070
5 MW basis+Rijnveld Noord	106	450	0,0377	0,0109	0,0601	0,0052	0,1139	0,0039	0,0087
5 MW basis+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost	182	678	0,0645	0,0172	0,1028	0,0086	0,1931	0,0067	0,0098
5 MW basis+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost+Scheveningen Buiten	376	1260	0,1018	0,0378	0,2169	0,0187	0,3752	0,0141	0,0112
Gemiddeld per 1000 MW		1000	0,0808	0,0300	0,1721	0,0148	0,2978	0,0112	0,0112

Tabel A3-3 Cumulatief, kans op een aanvaring/aandrijving voor het gebundeld scenario in termen van eens in de zoveel jaar; andere parken ingericht met 3 MW turbines in compacte opstelling

Windpark	Aantal turbines	Totaal MW	Een aanvaring (rammen) eens in .. jaar		Een aandrijving (driften) eens in .. jaar		Totaal eens in .. jaar	Kans op uitstroom eens in .. jaar	Kans op uitstroom per 1000 MW eens in de ... jaar
			R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen			
5 MW basis	66	330	51,7	125,1	28,1	291,7	15,1	431,2	142,3
5 MW basis+Rijnveld Noord	106	450	26,6	91,8	16,6	192,0	8,8	256,5	115,4
5 MW basis+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost	182	678	15,5	58,0	9,7	116,8	5,2	150,3	101,9
5 MW basis+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost+Scheveningen Buiten	376	1260	9,8	26,4	4,6	53,5	2,7	71,0	89,5
Gemiddeld per 1000 MW		1000	12,4	33,3	5,8	67,4	3,4	89,5	89,5

Tabel A3-4 Totaal aantal aanvaringen/aandrijvingen voor het gebundeld scenario; andere parken ingericht met 5 MW turbines in compacte opstelling.

nr	Windpark	Aantal turbines	Totaal MW	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar		Totaal per jaar	Kans op uitstroom per jaar	Kans op uitstroom per jaar per 1000 MW
				R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen			
1	5 MW basis	66	330	0,0194	0,0080	0,0356	0,0034	0,0663	0,0023	0,0070
2	Rijnveld Noord	24	120	0,0115	0,0020	0,0149	0,0011	0,0295	0,0010	0,0080
3	Rijnveld Oost	46	230	0,0170	0,0044	0,0261	0,0021	0,0496	0,0017	0,0073
4	Scheveningen Buiten	116	580	0,0233	0,0142	0,0691	0,0063	0,1128	0,0045	0,0078

Tabel A3-5 Cumulatief aantal aanvaringen/aandrijvingen voor het gebundeld scenario; andere parken ingericht met 5 MW turbines in compacte opstelling.

Windpark	Aantal turbines	Totaal MW	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar		Totaal per jaar	Kans op uitstroom per jaar	Kans op uitstroom per jaar per 1000 MW
			R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen			
5 MW basis	66	330	0,0194	0,0080	0,0356	0,0034	0,0663	0,0023	0,0070
5 MW basis+Rijnveld Noord	90	450	0,0308	0,0100	0,0505	0,0045	0,0958	0,0033	0,0073
5 MW basis+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost	136	680	0,0478	0,0144	0,0766	0,0067	0,1455	0,0050	0,0073
5 MW basis+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost+Scheveningen Buiten	252	1260	0,0711	0,0286	0,1457	0,0130	0,2583	0,0095	0,0075
Gemiddeld per 1000 MW		1000	0,0564	0,0227	0,1156	0,0103	0,2050	0,0075	0,0075

Tabel A3-6 Cumulatief, kans op een aanvaring/aandrijving voor het gebundeld scenario in termen van eens in de zoveel jaar; andere parken ingericht met 5 MW turbines in compacte opstelling

Windpark	Aantal turbines	Totaal MW	Een aanvaring (rammen) eens in .. jaar		Een aandrijving (driften) eens in .. jaar		Totaal eens in .. jaar	Kans op uitstroom eens in .. jaar	Kans op uitstroom per 1000 MW eens in de ... jaar
			R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen			
5 MW basis	66	330	51,7	125,1	28,1	291,7	15,1	431,2	142,3
5 MW basis+Rijnveld Noord	90	450	32,4	100,0	19,8	220,3	10,4	304,9	137,2
5 MW basis+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost	136	680	20,9	69,4	13,1	150,2	6,9	201,2	136,8
5 MW basis+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost+Scheveningen Buiten	252	1260	14,1	35,0	6,9	77,1	3,9	105,6	133,0
Gemiddeld per 1000 MW		1000	17,7	44,1	8,7	97,2	4,9	133,0	133,0

Tabel A4-1 Totaal aantal aanvaringen/aandrijvingen voor het gebundeld scenario; andere parken ingericht met 3 MW turbines in compacte opstelling.

nr	Windpark	Aantal turbines	Totaal MW	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar		Totaal per jaar	Kans op uitstroom per jaar	Kans op uitstroom per jaar per 1000 MW
				R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen			
1	5 MW compact	112	560	0,0291	0,0113	0,0591	0,0057	0,1052	0,0039	0,0069
2	Rijnveld Noord	40	120	0,0183	0,0029	0,0246	0,0018	0,0475	0,0016	0,0132
3	Rijnveld Oost	76	228	0,0269	0,0063	0,0427	0,0034	0,0792	0,0028	0,0121
4	Scheveningen Buiten	194	582	0,0373	0,0206	0,1141	0,0101	0,1822	0,0074	0,0128

Tabel A4-2 Cumulatief aantal aanvaringen/aandrijvingen voor het gebundeld scenario; andere parken ingericht met 3 MW turbines in compacte opstelling.

Windpark	Aantal turbines	Totaal MW	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar		Totaal per jaar	Kans op uitstroom per jaar	Kans op uitstroom per jaar per 1000 MW
			R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen			
5 MW compact	112	560	0,0291	0,0113	0,0591	0,0057	0,1052	0,0039	0,0069
5 MW compact+Rijnveld Noord	152	680	0,0474	0,0142	0,0837	0,0075	0,1528	0,0054	0,0080
5 MW compact+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost	228	908	0,0743	0,0205	0,1263	0,0108	0,2320	0,0082	0,0090
5 MW compact+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost+Scheveningen Buiten	422	1490	0,1116	0,0411	0,2405	0,0210	0,4141	0,0156	0,0105
Gemiddeld per 1000 MW		1000	0,0749	0,0276	0,1614	0,0141	0,2779	0,0105	0,0105

Tabel A4-3 Cumulatief, kans op een aanvaring/aandrijving voor het gebundeld scenario in termen van eens in de zoveel jaar; andere parken ingericht met 3 MW turbines in compacte opstelling

Windpark	Aantal turbines	Totaal MW	Een aanvaring (rammen) eens in .. jaar		Een aandrijving (driften) eens in .. jaar		Totaal eens in .. jaar	Kans op uitstroom eens in .. jaar	Kans op uitstroom per 1000 MW eens in de ... jaar
			R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen			
5 MW compact	112	560	34,3	88,6	16,9	175,1	9,5	259,3	145,2
5 MW compact+Rijnveld Noord	152	680	21,1	70,5	12,0	133,5	6,5	184,0	125,1
5 MW compact+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost	228	908	13,5	48,7	7,9	92,2	4,3	122,1	110,9
5 MW compact+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost+Scheveningen Buiten	422	1490	9,0	24,3	4,2	47,7	2,4	64,0	95,4
Gemiddeld per 1000 MW		1000	13,4	36,2	6,2	71,0	3,6	95,4	95,4

Tabel A4-4 Totaal aantal aanvaringen/aandrijvingen voor het gebundeld scenario; andere parken ingericht met 5 MW turbines in compacte opstelling.

nr	Windpark	Aantal turbines	Totaal MW	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar		Totaal per jaar	Kans op uitstroom per jaar	Kans op uitstroom per jaar per 1000 MW
				R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen			
1	5 MW compact	112	560	0,0291	0,0113	0,0591	0,0057	0,1052	0,0039	0,0069
2	Rijnveld Noord	24	120	0,0115	0,0020	0,0149	0,0011	0,0295	0,0010	0,0080
3	Rijnveld Oost	46	230	0,0170	0,0044	0,0261	0,0021	0,0496	0,0017	0,0073
4	Scheveningen Buiten	116	580	0,0233	0,0142	0,0691	0,0063	0,1128	0,0045	0,0078

Tabel A4-5 Cumulatief aantal aanvaringen/aandrijvingen voor het gebundeld scenario; andere parken ingericht met 5 MW turbines in compacte opstelling.

Windpark	Aantal turbines	Totaal MW	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar		Totaal per jaar	Kans op uitstroom per jaar	Kans op uitstroom per jaar per 1000 MW
			R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen			
5 MW compact	112	560	0,0291	0,0113	0,0591	0,0057	0,1052	0,0039	0,0069
5 MW compact+Rijnveld Noord	136	680	0,0406	0,0133	0,0740	0,0068	0,1347	0,0048	0,0071
5 MW compact+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost	182	910	0,0576	0,0177	0,1001	0,0089	0,1844	0,0065	0,0072
5 MW compact+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost+Scheveningen Buiten	298	1490	0,0809	0,0319	0,1692	0,0153	0,2972	0,0110	0,0074
Gemiddeld per 1000 MW		1000	0,0543	0,0214	0,1136	0,0102	0,1995	0,0074	0,0074

Tabel A4-6 Cumulatief, kans op een aanvaring/aandrijving voor het gebundeld scenario in termen van eens in de zoveel jaar; andere parken ingericht met 5 MW turbines in compacte opstelling

Windpark	Aantal turbines	Totaal MW	Een aanvaring (rammen) eens in .. jaar		Een aandrijving (driften) eens in .. jaar		Totaal eens in .. jaar	Kans op uitstroom eens in .. jaar	Kans op uitstroom per 1000 MW eens in de ... jaar
			R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen			
5 MW compact	112	560	34,3	88,6	16,9	175,1	9,5	259,3	145,2
5 MW compact+Rijnveld Noord	136	680	24,6	75,3	13,5	146,6	7,4	207,6	141,2
5 MW compact+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost	182	910	17,4	56,5	10,0	111,9	5,4	153,7	139,9
5 MW compact+Rijnveld Noord+Rijnveld Oost+Scheveningen Buiten	298	1490	12,4	31,4	5,9	65,6	3,4	90,8	135,3
Gemiddeld per 1000 MW		1000	18,4	46,7	8,8	97,7	5,0	135,3	135,3

www.grontmij.nl
www.weom.nl
www.nuon.com
www.shell.com/wind

