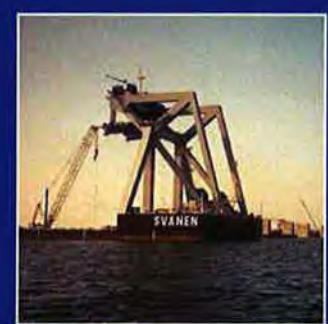


OFFSHORE WINDTURBINEPARK SCHEVENINGEN BUITEN ADDENDUM VERGUNNINGAANVRAAG 13 maart 2007



RWS NOORDZEE					
Nr.	0535		ESD		
Datum	14 MAART 2007			Bijl.	
Par.			Vgrr.		
WS					

evelop

Evelop Netherlands BV
Kanaalweg 16-G
P.O. Box 8127
NL-3503 RC Utrecht
The Netherlands

T: +31 (0)30 2807830
F: +31 (0)30 2807831

E: info@evelop.nl
W: www.evelop.nl

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

RWS Noordzee

t.a.v. mw. Ir. E.M. van Grol, hoofd afdeling beleidsuitvoering waterbeheer

Postbus 5807

2280 HV Rijswijk

1279/06
1870/06
1920/06
2677/06

Datum: 13 maart 2007

Uw kenmerk:

Ons kenmerk: DEVLNL06509/Ezu0710

Onderwerp:

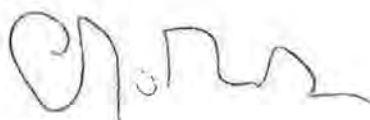
Geachte mevrouw Van Grol,

Naar aanleiding van uw beoordeling d.d. 22 november 2006 (uw kenmerk AMU/2677) van ons Addendum van 10 oktober 2006 op de aanvraag van een Wbr-vergunning voor offshore windturbinepark Scheveningen Buiten, ontvangt u bij deze in 60-voud en digitaal de gevraagde aanvullende informatie.

Ten behoeve van de leesbaarheid doen wij een en ander vergezeld gaan van een chronologisch overzicht van de relevante communicatie tussen Evelop en (medewerkers van) uw dienst. Dit gezien het feit dat het hier een reeds zeer langlopend traject betreft, en de onderlinge samenhang tussen de verschillende stukken inmiddels wellicht wat lastig te volgen wordt.

Wij vertrouwen er op dat met dit Addendum de vergunningaanvraag als volledig beschouwd kan worden. Evelop is graag bereid om na deze fase, alle achterliggende documenten te recompilieren tot één geheel, of een 'publieksvriendelijke' versie van de leeswijzer op te stellen.

Met vriendelijke groet,
namens Evelop Netherlands BV



Dr. E.J. van Zuylen
directeur offshore wind

Leeswijzer

chronologisch documentenoverzicht Wbr-vergunningaanvraag **offshore windpark Scheveningen Buiten**, vanaf moment ontvangen definitieve richtlijnen MER door Evelop

tekst in rood = ingediend door Evelop

tekst in blauw = communicatie door RWS Noordzee

waar relevant zijn ter vergroting van de inzichtelijkheid, ingediende documenten van een informele naam, nummering en/of toelichting voorzien (cursief)

12-04-2006 door Evelop BV ingediend: Wbr vergunningaanvraag (incl. MER)

Ringband '**PLANNEN, CERTIFICAAT EN DESIGN BASIS**' (**Vergunningaanvraag, RINGBAND 1**)

Brief d.d. 12-04-2006 (kenmerk Scheveningen Buiten/EZu01)
WBR VERGUNNINGAANVRAAG

TABBLADEN

<i>[BIJLAGE I</i>	<i>MER EN ACHTERGRONDDOCUMENT zie ringband 2]</i>
BIJLAGE II	Oprichtings- en constructieplan (<i>weggevalen in inh. opgave</i>)
BIJLAGE III	Onderhoudsplan
BIJLAGE IV	Veiligheidsplan
<i>Ongenummerd</i>	Health, Safety and Environment plan
BIJLAGE V	Verlichtingsplan
BIJLAGE VI	Calamiteitenplan
<i>Ongenummerd</i>	Emergency Response plan
BIJLAGE VII	Verwijderingsplan
BIJLAGE VIII	Certificaat van de GE3.6 turbine
BIJLAGE IX	Design Basis (vertrouwelijk)
BIJLAGE X	Preliminary structural design monopile foundations (vertr.)

ringband '**MILIEUEFFECTRAPPORT**' (**MER, RINGBAND 2**)

TABBLAD 1: MER

Samenvatting

1. Inleiding
2. Probleem en doelstelling
3. Beleid, wet- en regelgeving
4. Voorgenomen activiteit, alternatieven en varianten
5. Referentie en te verwachten effecten

6. Het overzicht van cumulatieve effecten
 7. De vergelijking van alternatieven en varianten, het MMA en het Voorkeursalternatief
 8. Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma
- Bijlagen
1. Literatuurlijst
 2. Lijst met begrippen en afkortingen
 3. Samenvattende MER-tabel cf. Richtlijnen

TABBLAD 2: ACHTERGRONDDOCUMENT MER

1. Energie en emissies
 2. Biotisch milieu op zee
 3. Abiotisch milieu
 4. Veiligheid op zee
 5. Landschap
 6. Gebruiksfuncties op zee
 7. Effecten op land
 8. Beleidskader
- Bijlagen
1. Literatuurlijst achtergronddocument
 2. Lijst met begrippen en afkortingen
 3. Geluidsemissies windturbinepark
 4. Aandachtsoorten vissen op de Noordzee
 5. Groslijst mogelijke effecten biotisch milieu
 6. Toelichting windturbine

09-05-2006 door Evelop BV ingediend: errata Wbr-vergunningaanvraag

*Inhoud: update van figuren in **RINGBAND 2***

01-06-2006 beoordeling door RWS Noordzee (brief kenmerk AMU/1279)

Inhoud: vergunningaanvraag is als onvolledig beoordeeld; verzoek tot aanvulling binnen 8 weken na dagtekening.

29-06-2006 door Evelop BV ingediend: addendum Wbr-vergunningaanvraag 28 juni 2006

separaat **Aanbiedingsbrief bij Addendum d.d. 29-06-2006 (kenmerk EVEL05013/EZU003)**

Inhoud: toelichting op wijze waarop met verzoek tot aanvulling is ingegaan

ringband '**ADDENDUM VERGUNNINGAANVRAAG 28 JUNI 2006**' (*Addendum I, RINGBAND 3*)

De inhoud van Ringband 3 vervangt op sommige plaatsen teksten uit Ringband 1 en 2 door nieuwe, op andere plaatsen wordt om praktische redenen volstaan met een aanvulling op bestaande teksten. Dit is per onderdeel in de tekst aangegeven.

TABBLAD 1

- 1.1 Aanvulling Oprichtings- en constructieplan: conceptual design certificate DNV en ontwerp transformatorstations (vertrouwelijk)
- 1.2 Verlichtingsplan revisie 1
- 1.3 Calamiteitenplan (incl. Emergency Response Plan) revisie 1
- 1.4 Onderhoudsplan revisie 1

TABBLAD 2

- 2.1 MER revisie 1: aanvulling / wijzigingen op de Samenvatting, H1 en H3 t/m H8 en Bijlage1 en 3
- 2.2 Achtergronddocument bij MER revisie 1: aanvulling / wijzigingen op H2, H4, H6 en Bijlagen 1 en 3

10-08-2006 beoordeling Addendum I door RWS Noordzee (brief kenmerk AMU/1870)

Inhoud: vergunningaanvraag + Addendum 28 juni 2006 is als onvolledig beoordeeld; verzoek tot aanvulling binnen 8 weken na dagtekening.

17-08-2006 aanvulling op beoordeling Addendum I door RWS Noordzee (brief kenmerk AMU/1920)

Inhoud: omissie in beoordeling vergunningaanvraag + Addendum 28 juni 2006 van 10-08-2007; additioneel verzoek tot aanvulling.

11-10-2006 door Evelop BV ingediend: addendum Wbr-vergunningaanvraag 11 oktober 2006

Aanbiedingsbrief bij Addendum d.d. 11-10-2006 (kenmerk EVEL0513/HDo)

Ringband 'ADDENDUM VERGUNNINGAANVRAAG 11 OKTOBER 2006'
(Addendum II, RINGBAND 4)

ZONDER TABBLAD

wijziging

- Oprichtings- en constructieplan
- Onderhoudsplan
- Veiligheidsplan
- Verlichtingsplan
- Calamiteitenplan
- Verwijderingsplan

De Wbr-aanvraag van Evelop wordt conform het commentaar van BG uitgebreid met de coördinaten van allebei de (parallele) kabeltracés naar land

TABBLAD 1

- 1.1 MER revisie 2: aanvulling / wijzigingen op de Samenvatting, H3 t/m H8 en bijlage 1 en 3.
Op een aantal plaatsen vervanging van bestaande teksten, op andere plaatsen aanvulling op bestaande teksten.
- 1.2 Aanvulling Veiligheidsstudie: aanvullende studie MARIN d.d. 26-09-2006 (rapportnr. 19950.623/B1) naar veiligheidsrisico's voor kruisende scheepvaart in de buurt van het windpark Scheveningen Buiten, en van schepen die tijdelijk onmanoeuvrerbaar zijn.
Dit document is abusievelijk onder tabblad 1 van ringband 4 ingevoegd; dit had moeten gebeuren onder tabblad 2

TABBLAD 2

- 2.1 Achtergronddocument bij MER revisie 2: aanvulling / wijzigingen op H1 en H2
Op een aantal plaatsen vervanging van bestaande teksten, op andere plaatsen aanvulling op bestaande teksten.

22-11-2006 beoordeling Addendum II door RWS Noordzee (brief kenmerk AMU/2677)

Inhoud: vergunningaanvraag + Addendum 28 juni 2006 + Addendum 11 oktober 2006 is als onvolledig beoordeeld; verzoek tot aanvulling binnen 8 weken na dagtekening

08-01-2007 door Evelop Netherlands BV ingediend: verzoek uitstel Addendum III

Brief d.d. 08-01-2007 (kenmerk: EZu/200701)

Inhoud: verzoek om gevraagde aanvullingen 8 weken later dan gesteld door RWS Noordzee, in te mogen dienen.

15-01-2007 reactie op verzoek tot uitstel door RWS Noordzee

Ongedateerde brief, kenmerk WSV/0071

Inhoud: uitstel indientermijn door RWS Noordzee verleend.

14-03-2007 door Evelop Netherlands BV ingediend: addendum Wbr-vergunningaanvraag 13 maart 2007

Aanbiedingsbrief bij Addendum d.d. 13-03-2007 (deze brief: DEVLNL06509/EZu0710)

Ringband '**ADDENDUM VERGUNNINGAANVRAAG 13 MAART 2007**'
(**Addendum III, RINGBAND 5**)

TABBLAD 1

MER revisie 3: aanvulling / wijzigingen op de Samenvatting, H3 en H5 t/m H8 en bijlage 1 en 3.

Per paragraaf wordt in de tekst aangegeven welke passages vervangen worden.

TABBLAD 2

Achtergronddocument bij MER revisie 3: complete revisie H2 en bijlagen 1 t/m 11.

Toevoeging bijlage 12 en 13 (rapporten Imares en Bureau Waardenburg)

De bijlagen in dit deel wordt genummerd met AIIIB ('Addendum3 Biotisch')-cijfers. Dit om verwarring te voorkomen met de reeds bestaande bijlagen bij het achtergronddocument MER uit Ringband 2.

NB. De rapporten zelf zijn door Imares / Waardenburg zelf genummerd met X, XX (bijlage 12); respectievelijk X,Y, Z (bijlage 13).

Milieueffectrapport
Offshore Windturbinepark Scheveningen Buiten
Revisie 3, maart 2007

In opdracht van: Evelop Netherlands BV

Opgesteld door: Ecofys BV
Kanaalweg 16-G
Postbus 8408
3503 RK UTRECHT

Projectnummer: DEVELNL06509

VERTROUWELIJK

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd. In geval van een ontwerp is het de opdrachtgever niet toegestaan het ontwerp geheel of gedeeltelijk in herhaling uit te voeren zonder uitdrukkelijke toestemming van Ecofys BV. De Auteursrechten inzake dit document blijven berusten bij Ecofys BV.

Nederland heeft zich bij dit verdrag verplicht om in de periode 2008-2012 een CO₂-emissiereductie te bewerkstelligen van 6 % ten opzichte van 1990.

In het kader van de duurzame energiedoelstelling heeft de overheid zich tot doel gesteld om in 2020 minstens 6000 MW aan energie op te wekken via windturbines op de Noordzee. Deze capaciteit is voldoende voor ongeveer 10 % van het huidige elektriciteitsverbruik.

Tot op heden is vergunning verleend voor twee offshore windturbineparken met een gezamenlijk vermogen van circa 200 MW. Er bestaat daarom een behoefte aan de aanleg van nieuwe windturbineparken op zee die aan de doelstelling van de overheid kunnen bijdragen.

Doelstelling

De opbrengst van duurzame energie en de vermeden CO₂-emissies vormen de belangrijkste redenen waarom de overheid windenergie tot een speerpunt heeft gemaakt in haar milieu-, klimaat- en energiebeleid. Daarnaast stelt Evelop Netherlands BV de voorwaarde dat de energieopbrengst van het offshore windturbinepark zodanig moet zijn dat het project technisch en economisch haalbaar en aantrekkelijk is. Op basis hiervan zijn de volgende doelstellingen voor het project geformuleerd.

Hoofddoelstelling:

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

Nevendoelstellingen:

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

Waarom een m.e.r.?

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

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

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

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

S-2 Besluitvorming

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

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

Dit milieueffectrapport dient ter onderbouwing van het m.e.r.-plichtige besluit: de verlening van een vergunning in het kader van de Wet beheer rijkswaterstaatwerken (Wbr) door de Minister van Verkeer en Waterstaat. Deze vergunning is vereist voor de aanleg, het

instandhouden, onderhouden en verwijderen van het Windturbinepark Scheveningen Buiten. Ook de aanleg en het instandhouden van de elektriciteitskabels en het transformatorstation wordt in de Wbr-vergunning betrokken. Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (V&W) is coördinerend Ministerie voor Noordzee-aangelegenheden en de Minister is bevoegd gezag voor de Wbr-vergunningverlening.

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

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

Andere besluiten

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

Tabel S-1 Overzicht andere besluiten

Activiteit	Besluit	Wettelijk kader	Bevoegd gezag
Duindoorsmaak en kruising water(keringen)	Keurontheffing	Keur	Waterbeheerder
Bouw schakel- of transformatorstation	Bouwvergunning	Wet op de ruimtelijke ordening	Gemeente
Alle activiteiten die nadelige effecten hebben voor plant- en diersoorten	Ontheffing	Flora en faunawet	Ministerie van LNV
Alle activiteiten die nadelige effecten hebben op beschermde gebieden	Vergunning	Natuurbeschermingswet	Ministerie van LNV of Provincie
Lozen water op oppervlaktewater bij aanleg elektriciteitskabel op land	Wvo-vergunning	Wet verontreiniging oppervlaktewater	Waterbeheerder
Onttrekken van water en lozen op oppervlaktewater bij aanleg elektriciteitskabel op land	Wwh-vergunning	Wet op de waterhuishouding	Waterbeheerder
Bestemmingswijziging voor aanleg elektriciteitskabel op land en/of bouw schakel- of transformatorstation	Ontheffing of bestemmingsplanwijziging	Wet ruimtelijke ordening	Gemeente
Aanleg elektriciteitskabel op land	Aanlegvergunning	Wet ruimtelijke ordening, vastgelegd in bestemmingsplan	Gemeente
Aanwijzing netbeheerder	Instemming	Elektriciteitswet	Ministerie van EZ
Verstoring van natuurwaarden bij aanleg van kabelaanlanding en elektriciteitskabel op land	Vergunning	Natuurbeschermingswet	Ministerie van LNV

Integraal afwegingskader Integraal Beheerplan Noordzee 2015 (IBN 2015)

Het IBN 2015 introduceert een integraal afwegingskader voor de gehele Noordzee. Het afwegingskader geldt voor alle vergunningsplichtige activiteiten, zowel nieuwe als uitbreiding of verlenging van bestaande activiteiten. Met behulp van het afwegingskader

kunnen de beheerders beter sturen op efficiënt ruimtegebruik en kan beter rekening worden gehouden met gebiedsgebonden natuurwaarden. Ook kan ongewenst gebruik worden geweerd. Ook voor het offshore windturbinepark Scheveningen Buiten is het integrale afwegingskader van toepassing. Het integraal afwegingskader Noordzee kent vijf toetsen. Deze zijn voor het offshore windturbinepark Scheveningen Buiten doorlopen, zie onderstaand kader.

Integraal afwegingskader Integraal Beheerplan Noordzee 2015 (IBN 2015)

Het IBN 2015 introduceert een integraal afwegingskader voor de gehele Noordzee. Het afwegingskader geldt voor alle vergunningsplichtige activiteiten, zowel nieuwe als uitbreiding of verlenging van bestaande activiteiten. Met behulp van het afwegingskader kunnen de beheerders beter sturen op efficiënt ruimtegebruik en kan beter rekening worden gehouden met gebiedsgebonden natuurwaarden. Ook kan ongewenst gebruik worden geweerd. Ook voor het offshore windturbinepark Scheveningen Buiten is het integrale afwegingskader van toepassing. Het integraal afwegingskader Noordzee kent vijf toetsen (zie voor een toelichting paragraaf 8.2.1 in het Achtergronddocument). Deze worden voor het offshore windturbinepark Scheveningen Buiten hieronder doorlopen.

Toets 1 Definieren van de ruimtelijke claim

De voorgenomen activiteit omvat de aanleg van een windturbinepark op zee, bestaande uit windturbines, transformatorstation, interne parkbekabeling en de elektriciteitskabel op zee en op land.

De windparklocatie beslaat 31 km² en ligt circa 30 km ten west-noord-westen van Scheveningen (zie Figuur S-1). De kortste afstand tot de kust bedraagt 28 km. De windparklocatie kent min of meer natuurlijke grenzen in de vorm van vaarroutes ten westen en zuiden van het windpark en pijpleidingen en een vaarroute ten oosten. Binnen de grenzen van het windpark kunnen 50 tot 90 windturbines worden opgesteld en één of twee transformatorstations. Rondom het gebied is een veiligheidszone van 500 meter voorzien. Het oppervlak van het windturbinepark inclusief veiligheidszone bedraagt circa 46,5 km². De lengte van de voorgenomen elektriciteitskabel op zee is circa 42,2 km. Bij een tracébreedte van 100 m bedraagt het ruimtebeslag circa 4,2 km². De lengte van de elektriciteitskabel op land is circa 8,2 km.

Als gevolg van het offshore windturbinepark Scheveningen Buiten kunnen mogelijk effecten optreden op het abiotisch milieu, biotisch milieu, scheepvaartveiligheid, landschap en gebruiksfuncties op zee.

Toets 2 Voorzorg

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

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

Beschrijving ingreep

De ingreep omvat de aanleg van een windturbinepark op zee, bestaande uit 89 windturbines met een vermogen van 3,6 MW, twee transformatorstations, interne parkbekabeling en een elektriciteitskabel op zee met een aanlanding in Noordwijk aan zee. Een uitgebreide beschrijving van de ingreep is reeds opgenomen in hoofdstuk 4 van dit MER.

Beschrijving natuurwaarden gebied en situatie t.a.v. het gebruik

De locatie van het windturbinepark Scheveningen Buiten is gelegen in de Ecologische Hoofdstructuur en ligt in het natuurstype 'hoog dynamische zandzone open zee'. De locatie en het voorgenomen kabeltracé zijn niet in een Vogel- en Habitatrichtlijngebied gelegen.

Twee alternatieve kabeltracés doorsnijden het Vogel- en Habitatrichtlijngebied Voordelta. De Voordelta is aangewezen als SBZ ingevolge de Habitatrichtlijn vanwege het voorkomen van enkele hyabitattypen en het voorkomen van een aantal soorten zeevissen en de Zeehond. Als SBZ in het kader van de Vogelrichtlijn is de Voordelta aangewezen voor een groot aantal vogelsoorten, ondermeer de Roodkeelduiker, Kuifduiker, Lepelaar, Toppereend, Zilverplevier en Tureluur. Een overzicht van kwalificerende soorten en habitats is te vinden in bijlage addendum3 biotisch-3 van het Achtergronddocument. De Voordelta is tevens aangewezen als Gebied met Bijzondere Ecologische Waarden (Kustzee) vanwege de plaatselijk rijke bodemfauna en het grote belang van het gebied voor vogels, vissen en zeezoogdieren. Alle alternatieve kabeltracés lopen door de Kustzee, deze GBEW heeft echter geen formele status. De GBEW Kustzee is groter dan de SBZ Voordelta. Het GBEW is zeewaarts begrensd op de 20 meter dieptelijn.

In hoofdstuk 2 van het Achtergronddocument zijn de natuurwaarden in meer detail beschreven. Ten aanzien van vogels en onderwaterleven is beschreven welke soorten relevant zijn in het kader van deze studie.

De belangrijkste gebruiksfuncties binnen de locatie van het windturbinepark zijn scheepvaart en visserij. Daarnaast ligt de locatie in een gebied waar een concessie is verleend voor de winning van olie en/of gas. Rondom het windturbinepark zijn diverse gebruiksfuncties aanwezig. Deze liggen op voldoende afstand van het park en/of het kabeltracé, zodat geen sprake is van beïnvloeding. In hoofdstuk 6 van het Achtergronddocument is de situatie ten aanzien van de gebruiksfuncties op zee in meer detail beschreven.

Beschrijving effecten die de ingreep kan hebben

In zijn algemeenheid geldt dat bij offshore windturbineparken vooral effecten zijn te verwachten op het biotisch milieu en de scheepvaartveiligheid. Bij de effecten op het biotische milieu gaat het dan om effecten op bodemdieren, vissen, zeezoogdieren en vogels door verstoring en aanvaringen (alleen vogels). Scheepvaartveiligheid kan in het geding zijn als gevolg van aanvaringen en aandrijvingen van schepen met windturbines. Bij de locatiekeuze en de inrichting van het windturbinepark is daarom op voorhand rekening gehouden met een aantal milieuoverwegingen.

Ten aanzien van de locatie zijn gebieden met een specifieke bestemming als vaarroutes, winningsgebieden etc. uitgesloten. Voor de overgebleven gebieden is bij de keuze voor de meest passende locatie gekeken naar de afstand tot ecologisch waardevolle gebieden (Vogel- en Habitatrichtlijngebieden), zichthinder, scheepvaartintensiteit in de omgeving en aanwezigheid van ankergebieden. Zie ook paragraaf 4.2.1 van het MER.

In het kader van de m.e.r.-studie zijn diverse inrichtingsvarianten voor het windturbinepark Scheveningen Buiten ontwikkeld. Hierbij zijn onder meer de mogelijkheden voor varianten ten gunste van effecten op vogels, vissen en scheepvaartveiligheid onderzocht. Zie ook paragraaf 4.3.6 van het MER (aanvulling juni 2006).

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

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

Beoordelen van potentiële effecten o.b.v. best beschikbare kennis

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

Effecten op biotisch milieu

De effecten op het biotisch milieu als gevolg van het windturbinepark Scheveningen Buiten treden op als gevolg van het park zelf en niet vanwege het kabeltracé op zee.

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

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

Voor bepaalde vogelsoorten die op open water foerageren of rusten kan een windpark verstoring werken, voor andere zijn windparken juist aantrekkelijk. De meeste Noordzeevogels mijden het park echter in meer of mindere mate. Voor soorten die vooral zwemmend op zee voorkomen en die duikend onder water foerageren (Roodkeelduker, Alk, Zeekoet) vertonen sterke vermijding. Dit betekent dat voor deze soorten het park en de ruime omgeving ervan vrijwel ongeschikt zal worden (vermijding van 60 tot 90%). Zie voor een toelichting paragraaf 5.3.2 van het MER en paragraaf 2.2.4 van het Achtergronddocument.

Onder vissen kan als gevolg van geluid tijdens de aanleg sterfte optreden. In verschillende studies (onder meer Hoffmann *et al.* 2000; Wahlberg & Westerberg 2003; Wilhelmsson *et al.* 2006) zijn de effecten van de aanlegfase op vissen beschreven. Deze studies zijn gebruikt in deze m.e.r.-studie voor het bepalen van de effecten op vissen.

Gezien de omvang van de schadelijkheids- en beïnvloedingszone in relatie tot het totale areaal op het NCP (resp. 0,2% en 1,5%) worden geen blijvende effecten op populaties verwacht, temeer omdat de effecten tijdelijk zijn. Aangezien het effect tijdelijk is en zich over een relatief kleine oppervlakte uitstrekt, is het niet aannemelijk dat de sterfte en verstoring een effect op populatieniveau zal hebben. Voor zover bekend is de locatie van het windpark niet van buitengewoon belang voor één of meerdere soorten. Volgens Lindeboom *et al.* (2005) is de visrijkdom in de omgeving van windpark Scheveningen Buiten gemiddeld. De kans dat er significante gevolgen op populatieniveau zullen optreden, is dan ook verwaarloosbaar. Omdat gedetailleerde gegevens over dichtheid en soortenrijkdom ontbreken, is het niet mogelijk om het aantal slachtoffers onder vissen te schatten. Zie voor een toelichting op de effectbepaling paragraaf 5.3.2 van het MER en paragraaf 2.3.3 van het Achtergronddocument. Met mitigerende maatregelen is sterfte door vissen te voorkomen (zie verder bij toets 5).

In het MER is tevens aangegeven of er sprake is van beïnvloeding van een SBZ of GBEW. De SBZ Voordelta wordt alleen door alternatief E1 en variant E2 van het kabeltracé op zee over een lengte van 10 km doorsneden. Uitgaande van verstoring van 100 meter aan weerszijden (worst case scenario) is de beïnvloede oppervlakte SBZ circa 200 hectare. Dit is 0,2% van de totale oppervlakte van de SBZ Voordelta. Het effect is tijdelijk en omkeerbaar; het effect

is daarmee verwaarloosbaar. Voor de varianten voor het windturbinepark zelf en de overige alternatieven en varianten voor het kabeltracé op zee geldt dat zij niet leiden tot effecten op de SBZ Voordelta. Zie ook de samenvattende natuurtoetstabel 5-6 in paragraaf 5.3.2 en tabel 5-17, 5-17.1 en 5-18 in paragraaf 5.4.1.

Alle alternatieve kabeltracés lopen door de GBEW Kustzee. Aangezien de GBEW Kustzee veel groter is dan de SBZ Voordelta, geldt voor de GBEW Kustzee ook dat effecten door kabelaanleg verwaarloosbaar zijn. Voor de varianten voor het windturbinepark zelf geldt dat zij niet leiden tot effecten op de SBZ Voordelta. Zie ook de samenvattende natuurtoetstabel 5-6 in paragraaf 5.3.2 en tabel 5-17, 5-17.1 en 5-18 in paragraaf 5.4.1.

Veiligheid op zee

Om de effecten op de veiligheid op zee te bepalen is gebruik gemaakt van het SAMSON-model. Als gevolg van het windturbinepark neemt het aantal aanvaringen op het NCP zeer beperkt toe. Hiermee neemt ook de uitstroom van bunker- en ladingolie licht toe.

Het effect op persoonlijk letsel is zeer gering. In de aanlegfase neemt de kans op aanvaringen zeer beperkt toe als gevolg van extra scheepvaartbewegingen.

Toets 3 Nut en noodzaak

In het kader van de duurzame energiedoelstelling heeft de rijksoverheid zich ten doel gesteld om in 2020 minstens 6000 MW aan energie op te wekken via windturbines op de Noordzee. Tot op heden zijn slechts twee offshore windturbineparken met een gezamenlijk vermogen van ruim 200 MW goedgekeurd. Op dit moment is er dus onvoldoende capaciteit om de doelstelling voor de inzet van offshore windenergie te halen. De Nota Ruimte geeft aan dat realisatie van een opwekkingsvermogen van 6000 MW op de Noordzee in de Nederlandse EEZ om dwingende redenen van groot openbaar belang nodig wordt geacht. Het windturbinepark Scheveningen Buiten is erop gericht een bijdrage te leveren aan de doelstelling van minstens 6000 MW op de Noordzee.

Toets 4 Locatiekeuze en beoordeling ruimtegebruik

Doel van deze toets is sterker te sturen op een zo efficiënt mogelijk ruimtegebruik. Daarbij zijn de volgende aspecten aan de orde:

Efficiënt ruimtegebruik

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

Bij beide varianten wordt de minimale onderlinge afstand toegepast in relatie tot de afmetingen en de toelaatbare mechanische belasting van de windturbines. Een kleinere afstand tussen de windturbines leidt tot een hogere productie per oppervlakte eenheid, zodat bij de toegepaste minimale afstanden sprake is van zo efficiënt mogelijk ruimtegebruik.

Naast bovengenoemde inrichtingsplannen wordt een zogenaamde ruime 3 MW variant onderzocht, waarbij de onderlinge afstanden groter zijn dan vereist. Het ruimtegebruik is hierdoor minder efficiënt, maar de ruimere opstelling kan gunstig zijn voor andere milieueffecten. De uitwerking van de inrichtingsvarianten is verder beschreven in paragraaf 4.3.6 (aanvulling juli 2006).

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

Meervoudig ruimtegebruik waar mogelijk

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

Voor eventuele andere activiteiten binnen de windparkgrenzen kan het ruimtegebruik van de individuele windturbines, de transformatorstations en de windparkbekabeling een rol spelen. De afmetingen van de individuele windturbines en de transformatorstations met de funderingen zijn gering (enkele meters bij de windturbines en enkele tientallen meters bij de transformatorstations), zeker in relatie tot de capaciteit van de installaties.

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

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

De reeds bestaande gebruiksfuncties bij de windparklocatie en de effecten van het windpark op deze gebruiksfuncties zijn beschreven in hoofdstuk 6 van het achtergrondrapport bij het MER 'Gebruiksfuncties op zee'. Dit betreft alle bovenstaande functies met uitzondering van mosselzaadinvanginstallaties en biomassateelt.

Voor alle activiteiten geldt dat:

- De veiligheidssituatie in en rond het windpark niet significant mag verslechteren.
- De exploitatie van het windpark er niet door mag worden belemmerd.
- Er geen sprake mag zijn van een groter risico voor de exploitatie van het windpark.
- Wanneer schepen worden ingezet rekening moet worden gehouden met de windturbines, hoogspanningsstations en de bekabeling van het windpark.

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

Mosselzaadinvanginstallaties

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

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

Bij het ontwerp van mosselzaadinvangvoorzieningen moet rekening worden gehouden met het windpark en de bekabeling. Dit betekent dat er beperkingen kunnen zijn ten aanzien van het type installatie, de locatiekeuze en de manier waarop de installaties worden verankerd. Voor werkzaamheden aan of inspectie van de mosselzaadinvanginstallaties moeten deze voor schepen toegankelijk zijn. Daarnaast moeten schepen indien nodig kunnen ankeren, zonder dat er een onaanvaardbaar risico ontstaat in relatie tot de kabels van het windpark.

Kabels en leidingen

Door het offshore windpark zullen in principe nieuwe kabels en leidingen kunnen worden gelegd. Het kan hierbij gaan om kabels voor energietransport (andere windparken) of om telecomkabels. Energietransport zal vrijwel altijd op hoogspanningsniveau plaatsvinden (> 50 kV) en het zal in de meeste gevallen gaan om een 3-fase wisselstroomverbinding (AC). In bijzondere gevallen (transport van een groot vermogen over een grote afstand) kan ook een

gelijkstroomverbinding (DC) worden toegepast. Voor telecomverbindingen via zeekabels wordt nu vrijwel altijd gebruik gemaakt van glasvezels. Daarnaast is het mogelijk dat een nieuwe gas- of olieleiding de windparklocatie kruist. De windparklocatie wordt niet gekruist door bestaande kabels of leidingen. Bij het bepalen van de windparkgrenzen is wel rekening gehouden met bestaande kabels en leidingen.

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

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

Olie- en gaswinningsactiviteiten

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

Archeologisch onderzoek

Voor de windparklocatie geldt dat de verwachtingswaarde ten aanzien van vindplaatsen uit de Oude en Midden Steentijd gering is. Wel bestaat een middelhoge trefkans op het aantreffen van scheepswrakken (ref. hoofdstuk 6.14 van het Achtergronddocument bij het MER). Archeologisch onderzoek op de windparklocatie kan dan ook niet worden uitgesloten. Onderzoek door duikers zal door de beperkte inzet van middelen in principe geen noemenswaardige effecten hoeven te hebben op de exploitatie van het windpark. Eventueel onderzoek zal naar verwachting niet grootschalig zijn en de kans op beschadiging of ongevallen wordt gering geacht. In bijzondere gevallen zal men misschien een wrak willen bergen. Bij de inzet van grotere schepen of zwaar hijsmaterieel (jack-up vaartuig) moet rekening worden gehouden met de kabeltracés.

Biomassateelt

Een offshore windpark zou een geschikte locatie kunnen zijn voor de teelt van biomassa. Juist omdat het windpark niet is opengesteld voor scheepvaartverkeer is een relatief ongestoorde teelt mogelijk. Voor de commerciële teelt van biomassa in de Noordzee moeten de omstandigheden optimaal zijn, omdat de productiekosten al snel hoger zullen kunnen zijn dan de opbrengst van het product. Veel verschillende factoren zijn hierbij belangrijk, waaronder de soort biomassa, de watertemperatuur, licht, waterdiepte, beheerkosten en de manier waarop de biomassa wordt gewonnen en getransporteerd. Mogelijk is de teelt van biomassa een belemmering voor de bereikbaarheid van de windturbines. Waterplanten zullen zich over een groot gebied kunnen verspreiden en bij een grote dichtheid mogelijk hinderlijk zijn voor schepen die worden ingezet voor de bedrijfsvoering van het windpark. De teelt zelf vraagt, afgezien van de oogst, in het algemeen geen bijzondere beheeractiviteiten ter plaatse.

Straalverbindingen

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

Effecten op niet locatiegebonden gebruik

De effecten van het windpark op niet-locatiegebonden gebruik zijn beschreven in het hoofdstuk 6 van het achtergrondrapport bij het MER 'Gebruiksfuncties op zee'.

Het betreft de volgende functies:

- Scheepvaart
- Visserij
- Luchtverkeer
- Recreatievaart

Scheepvaart

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

Visserij

Openstelling van het windpark voor de visserij verhoogt de kans op aanvaringen of aandrijvingen bij windturbines. Ook is er een verhoogde kans op beschadiging van de bekabeling in het windpark, wanneer bodemroerende vismethoden worden toegepast.

Daarbij heeft uitsluiting binnen het windpark geen grote effecten op de visserij. Openstelling van het windpark voor de visserij is daarom ongewenst.

Luchtverkeer

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

Recreatievaart

De windparklocatie ligt circa 25 km uit de kust. De recreatievaart ter plaatse zal dan ook vrijwel alleen bestaan uit zeewaardige motor- of zeiljachten. Bij het meest compacte inrichtingsplan bedraagt de onderlinge afstand tussen de windturbines minimaal 570 m. Dit is voor recreatievaartuigen (met een beperkte lengte) voldoende om veilig door het windpark te kunnen varen.

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

Mitigerende maatregelen ten aanzien van meervoudig gebruik

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

- Toepassen van een gele signaalkleur bij de funderingen van de windturbines.
- Toepassen van radarreflectoren op alle windturbines.
- Toepassen van navigatieverlichting op alle windturbines.
- De kans op beschadiging van de windparkbekabeling door ankers kan worden geminimaliseerd door een ankerverbod in het windpark.

Alternatieve locaties

De locatiekeuze voor het offshore windturbinepark Scheveningen Buiten is gebaseerd op de uitsluiting van de niet-beschikbare gebieden voor de bouw van windturbineparken in de EEZ. De niet-beschikbare gebieden zijn benoemd in de Nota Ruimte. Aanvullende eisen ten aanzien van de grootte van het windturbinepark zijn neergelegd in de beleidsregels inzake

toepassing Wet beheer rijkswaterstaatwerken op installaties in de EEZ. Het oppervlak van een offshore windpark mag maximaal 50 km² zijn.

Voor het overgebleven gebied is gezocht naar de meest passende locatie. Hierbij hebben diverse overwegingen een rol gespeeld, o.m. windaanbod, afstand tot ecologisch waardevolle gebieden (VHR-gebieden), samenstelling van de zeebodem, aansluitingsmogelijkheden op het net, afstand vanuit de kust in verband met zichthinder, waterdiepte, scheepvaartintensiteiten in de omgeving, aanwezigheid van ankergebieden en verwachte bedrijfseconomische haalbaarheid.

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

Termijn van de vergunning

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

De vergunning zou daarom een periode van maximaal 5 jaar kunnen bepalen waarbinnen de bouw moet zijn gestart. Na inbedrijfstelling dient de vergunning exploitatie van het windpark gedurende een periode van 20 jaar toe te staan.

Economische waarde

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

Ruimtelijke waarde

De ruimtelijke waarde van de locatie is, vergeleken met een vergelijkbaar oppervlak op het land of zelfs dicht bij de kust, gering. De landschappelijke effecten van het windpark zijn aanvaardbaar (zie hoofdstuk 4 'Landschap' van het achtergrondrapport bij het MER) en er is in dit opzicht geen reden voor een beperking in de duur van de vergunning. Na verwijderen van het windpark, na afloop van de exploitatieperiode, blijven geen restanten achter die een aantasting van de ruimtelijke waarde betekenen.

Verwijderen van objecten

Na afloop van de exploitatieperiode (20 jaar na inbedrijfstelling) wordt het windpark in zijn geheel verwijderd. Tot het windpark behoren de windturbines, de hoogspanningsstations, de funderingen en de bekabeling. De verwijdering wordt beschreven in paragraaf 4.4.6 van het MER en in het Verwijderingsplan dat onderdeel uitmaakt van de vergunningaanvraag.

Toets 5 Beperking van effecten en compensatie

Uit de effectbeschrijving voor het windturbinepark Scheveningen Buiten (zie hoofdstuk 5) kan worden afgeleid dat sprake is van negatieve effecten. Toets 5 geeft aan dat als een activiteit negatieve effecten heeft, deze eerst met maatregelen beperkt (gemitigeerd) moeten worden. Schade die niet voorkomen kan worden, moet zoveel mogelijk worden gecompenseerd.

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

In paragraaf 7.4.1 van het MER is een overzicht gegeven van mogelijke mitigerende maatregelen om onder meer negatieve effecten op vogels en vissen en veiligheid voor scheepvaart te beperken.

Beperking effect op vogels

Mitigerende maatregelen vallen uiteen in aanpassingen die relatief gunstig zijn voor ter plaatse verblijvende zeevogels, dan wel voor passerende trekvogels. Ook dient onderscheid gemaakt te worden tussen de bouwfase, de operationele fase en de sloop.

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

Geluidreductie tijdens het heien mitigeert verder. Dit kan bereikt worden door de inzet van bellengordijnen (bubble curtains) rond de te heien palen, of door helemaal niet te heien door een andere bouwvorm te kiezen.

Ter plaatse, in het plangebied, kan nog veel gewonnen worden door gericht onderzoek aan de details van het voorkomen van verstoringgevoelige soorten. Indien zou blijken, dat deze al half mei vertrokken zouden zijn uit het plangebied, zou eerder met de bouw gestart kunnen worden. De temporele resolutie van de huidige set gegevens ten aanzien van het rond het plangebied voorkomen van deze zeevogels is nog volstrekt onvoldoende voor een dergelijke analyse.

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

Tijdens de operationele fase Onduidelijk is of verdere inrichtingsmaatregelen nog effect sorteren op zeevogels omdat de mate van verstoring van verschillende configuraties van windturbines, de stimulus voor verstoring, alsook de mate waarin vogels uiteindelijk zullen wennen aan windturbines, niet bekend is. Op grond van de eerste resultaten van de Deense studies moet worden aangenomen dat het park, inclusief een zone van enkele kilometers eromheen geheel gemedend zal worden door duikers, Jan van Gent en alkachtigen, maar dat meeuwen en sterns er wellicht blijven komen. Deze mate van effect sluit een nadere fijnstelling aan de hand van verschillende inrichtingsvarianten binnen het park uit; alleen op grotere afstand van het park kunnen inrichtingsvarianten wellicht effect sorteren, als functie van de totale geluidsemissie van het park. Effecten van inrichtingsvarianten als ashoogte, rotorlengte, draaisnelheid, kleur van de windturbines, verlichting aan of rond de windturbines of configuratie van de windturbines op zeevogels, zijn onbekend. Op dit moment kan daarom alleen gesteld worden dat een groter ruimtebeslag vermoedelijk een

navenant groter effect op de ter plaatse verblijvende zeevogels zal hebben. Configuraties die dus tot een groter ruimtebeslag leiden (gemeten als de omtrek rond de buitenste windturbines) zijn dus relatief ongunstig; om deze reden lijken ook varianten met "corridors" voor passerende vogels, ongunstig, tenzij deze corridors zodanig breed zijn dat er sprake is van open zee, zonder randeffe

cten van de aanpalende delen van het windpark. Vooralsnog is het echter onduidelijk op welke afstand een windturbinepark nog zeevogels verstoort en daarmee ook hoe breed dergelijke corridors dan zouden moeten zijn.

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

Verlichting windturbines De NAM heeft een van haar olieplatforms zo ingericht dat de verlichting uit kan. Dit is niet gebruikelijk, aangezien schakelaars vonken kunnen veroorzaken die op een olieplatform niet gewenst zijn. Het aanbrengen van deze schakelaars had te maken met de grote aantrekkingskracht van verlichte platforms op vogels. Er bleek dat na middernacht, na het ontsteken van het licht op het platform en bij 80% bewolking, al na 7 minuten circa 200 vogels bij het platform waren aangekomen. Na een half uur waren dat er al 4 tot 5 duizend. Aangezien dit voor dit ene boorplatform een erg dure kwestie was, is onderzocht welk licht vogels het meest aantrekt. Hanneke Poot, in opdracht van de NAM, toonde aan dat het uitmaakt wat voor soort licht er wordt gebruikt. Rood en wit licht zijn erg nadelig voor de vogels. Blauw licht werkt nauwelijks verstorend voor de trek. In blauw licht kunnen mensen op boorplatforms echter niet werken. Groen licht is een goed alternatief; 80% van de vogels vliegt ongestoord verder. Dimmen van het licht kan dit percentage nog verhogen. Voor windpark Scheveningen-Buiten kan ook worden overwogen om dergelijke verlichting toe te passen. Hierbij gaat het echter, in tegenstelling tot de situatie op een offshore gasplatform, alleen om navigatieverlichting en niet (ook) om werkverlichting. Omdat de werkverlichting veel sterker is dan de navigatieverlichting, valt nog te bezien in hoeverre hier duidelijk winst te behalen valt. Er dient bovendien te worden nagegaan in hoeverre dit past binnen de IALA-richtlijnen (IALA, 2004) en de wensen van het bevoegd gezag. Het lijkt echter op voorhand geen goed idee om de masten te verlichten (*floodlights*), tenzij met aangepaste lichtkleuren gewerkt kan worden.

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

Verwijdering Mitigatie tijdens de uiteindelijke sloop is vooral gelegen in de timing van de sloop: niet slopen wanneer de dichtheden van verstoringsgevoelige soorten zeevogels hoog zijn. Daarnaast kan wellicht een methode van slopen gevonden worden die relatief weinig geluid produceert, of waarmee snel de klus geklaard kan worden.

--

Beperking effect op vissen en zeezoogdieren

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

Beperking effecten scheepvaartveiligheid

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

S-3 Beschouwde varianten en alternatieven

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

Nulalternatief

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

Motivering locatie

De keuze voor de locatie is gebaseerd op uitsluiting van niet-beschikbare gebieden voor de bouw van windturbine parken in de EEZ. De grootte van de locatie voldoet aan de eis uit de beleidsregels inzake toepassing van de Wet beheer rijkswaterstaatwerken op installaties in de exclusieve economische zone.

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

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

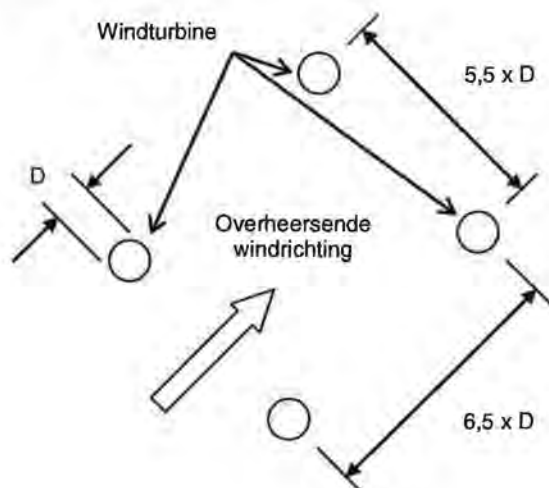
De windparklocatie wordt begrensd door vaarroutes ten zuiden en ten westen van het windpark en door pijpleidingen aan de oostzijde. Het gebied ten noorden van de windparklocatie is in gebruik voor olie- en gaswinning. Rekening houdend met deze grenzen en bovengenoemde overwegingen is het beschikbare effectieve oppervlak circa 31 km².

Oriëntatie windpark en inrichting

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

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

Figuur S-2 geeft het principe weer voor de compacte inrichting. De uitgangspunten voor de lay-out zijn bepalend voor het aantal windturbines en dus het vermogen dat op de locatie kan worden opgesteld.



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

Onderdelen windturbinepark en varianten

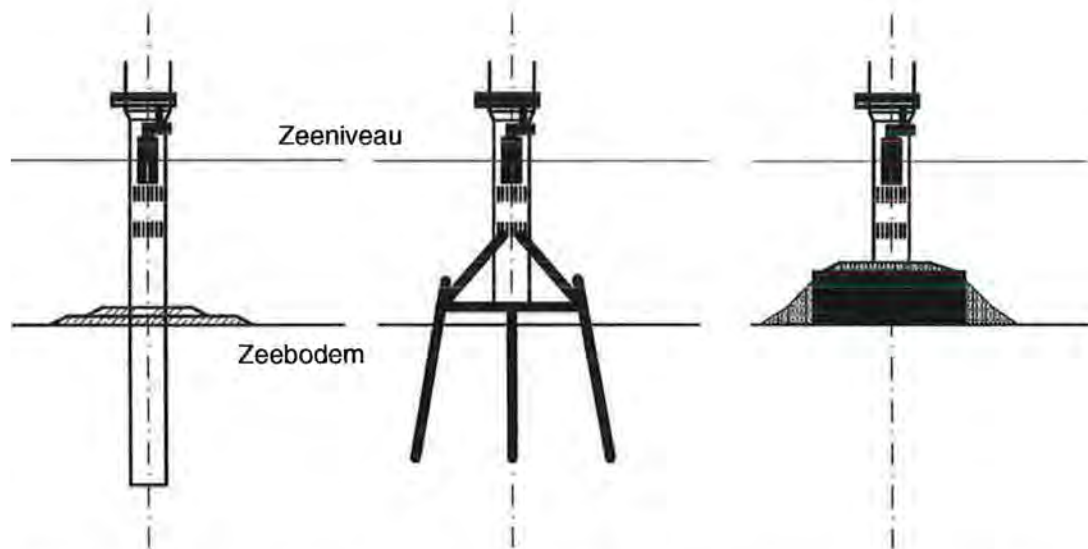
Voor de onderscheiden onderdelen van het windturbinepark en het tracé van de elektriciteitskabels zijn in het MER de volgende varianten onderzocht.

Windturbines

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

Funderingen (Figuur S-3)

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



Figuur S-3 Schematische weergave van de drie funderingstypen monopaal, driepoot en gravity based fundering

Transformatorstations

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

Interne parkbekabeling

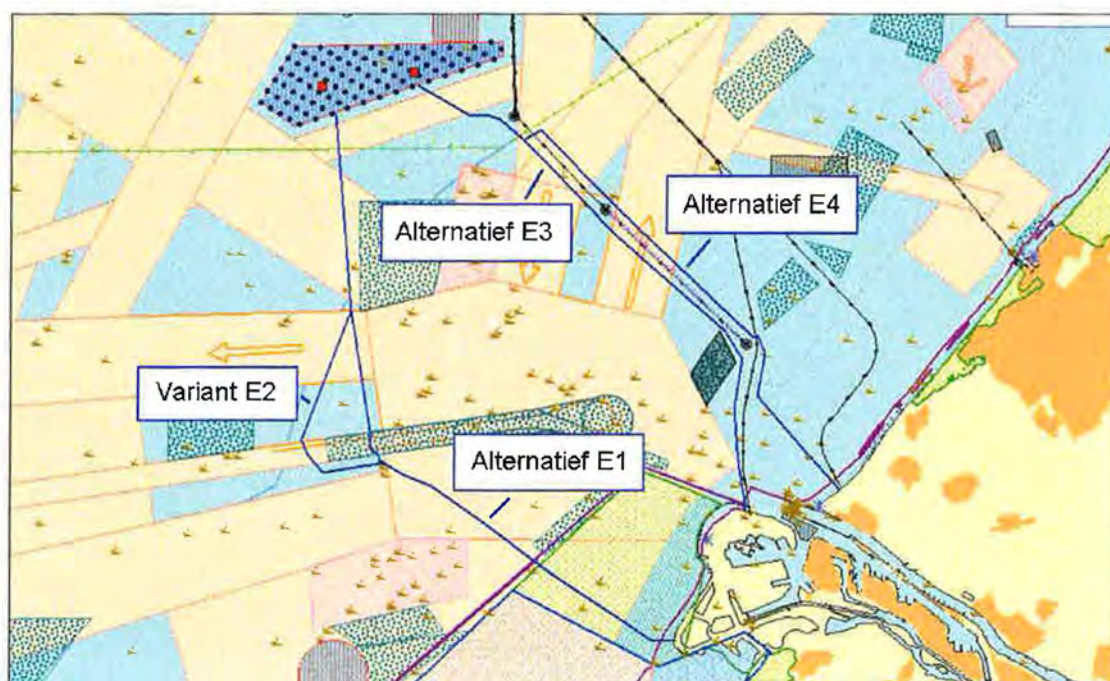
- bekabeling voor compacte inrichting bij toepassing van klasse 3-4 MW turbines (voorgenomen activiteit);
- bekabeling voor ruime inrichting bij toepassing van klasse 3-4 MW turbines;
- bekabeling voor compacte inrichting bij toepassing van klasse 5-6 MW turbines.

Kabeltracé op zee (Figuur S-5 voor de varianten)

- kabeltracé E5, loopt van de oostzijde van het windturbinepark tot aan Noordwijk (voorkeursalternatief; zie figuur S-4);
- tracé E4, loopt van het windturbinepark tot aan Hoek van Holland;
- tracé E3, loopt van het windturbinepark tot aan de noordrand van de Maasvlakte;
- tracé E1, loopt van het windturbinepark tot aan de zuidwesthoek van de Maasvlakte. Bij dit alternatief behoort een variant voor de kabelroute, E2.



Figuur S-4 Het voorgenomen kabeltracé op zee voor windturbinepark Scheveningen Buiten



Figuur S-5 Alternatieven en een variant van het kabeltracé op zee voor windturbinepark Scheveningen Buiten

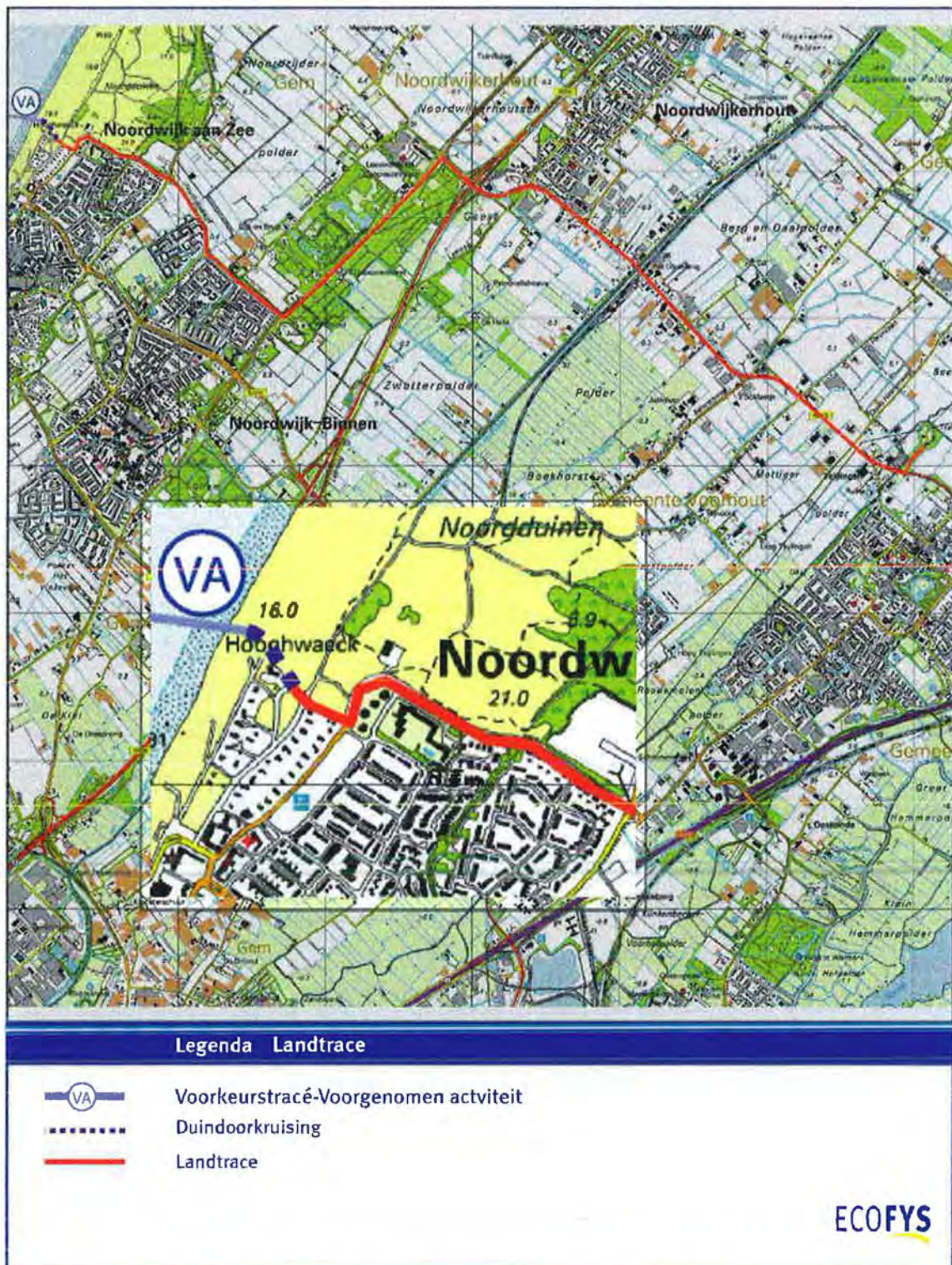
Kabelaanlanding en duindoorkruising;

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

Kabeltracé op land.

Voor het kabeltracé op land is alleen het tracé behorende bij het voorgenomen alternatief onderzocht op milieueffecten. Het landkabeltracé (zie figuur S-6) vormt de verbinding tussen de Bosweg aan de noordelijke rand van Noordwijk aan Zee - uittredepunt van de gestuurde boring onder de duinen - en het transformatorstation ten noorden van

Sassenheim. De route ligt parallel aan de Northgodreef, de Gooweg en de 's Gravendamseweg (N443). De tracélengte bedraagt circa 8,2 km.



Figuur S-6 Kabeltracé op land voor windturbinepark Scheveningen Buiten.

S-4 Effecten

Dit hoofdstuk geeft voor de onderscheiden varianten inzicht in de te verwachten effecten bij aanleg, gebruik en ontmanteling, alsmede een vergelijking van de te verwachten effecten. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen de verschillende varianten voor de onderdelen van het initiatief, te weten het windturbinepark, het kabeltracé op zee, de aanlanding en het kabeltracé op land. Om de presentatie van de effecten in de tabellen zo kort en overzichtelijk mogelijk te houden zijn de neutrale scores in deze samenvatting buiten beschouwing gelaten.

Doel van de vergelijking is inzicht te geven in de essentiële punten waarop de varianten van elkaar verschillen.

S-4-1 Effecten windturbinepark

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

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

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

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

Tabel S-2 Overzicht absolute effecten en effecten per eenheid energieopbrengst en oppervlakte-eenheid van de varianten voor het windturbinepark.

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

	Referentie	Dichte 3,6 MW variant			Ruime 3,6 MW variant			Dichte 5,5 MW variant		
		Absolute effect	Effect per miljoen MWh	Effect per km ²	Absolute effect	Effect per miljoen MWh	Effect per km ²	Absolute effect	Effect per miljoen MWh	Effect per km ²
Ruimtebeslag op zeebodem (km ²)	0	0,35	0,30	0,011	0,24	0,35	0,0077	0,27	0,23	0,0087
Effect op water- en sedimentbeweging										
- Golven	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Waterbeweging	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Sedimenttransport	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Omvang beïnvloed gebied (km ²)	0	0,17	0,14	0,0055	0,10	0,14	0,0032	0,11	0,14	0,0026
Effect op sedimentsamenstelling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Effect op geomorfologie										
- Effect op zandgolven	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Omvang beïnvloed gebied (km ²)	0	0,17	0,14	0,0055	0,10	0,14	0,0032	0,11	0,14	0,0026
Effect op troebelheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effect op kustveiligheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VEILIGHEID OP ZEE										
Effecten op aandrijvings-/aanvaringsrisico										
- Totaal aantal aanvaringen/aandrijvingen per jaar	19,5	0,088	0,075	0,052	0,075	0,075	0,002	0,059	0,051	0,002
Effecten op milieuschade										
- Uitstroom bunkerolie (m ³ gemiddeld per jaar)	68	1,42	1,21	0,046	0,81	1,17	0,026	0,92	0,79	0,03
- Uitstroom ladingolie (m ³ gemiddeld per jaar)	1500	5,65	4,80	0,182	3,22	4,65	0,104	3,64	3,12	0,12
Effect op persoonlijk letsel										
- Gemiddeld aantal doden per incident		6,38	5,424	0,206	6,48	9,349	0,209	7,91	6,774	0,255
- Gemiddeld aantal doden per jaar		0,011	0,009	0,000	0,0073	0,011	0,000	0,0096	0,008	0,000
- Indicatie groepsrisico		0,00018	0,00015	0,00001	0,00012	0,00017	0,00000	0,00013	0,00011	0,00000
Effecten op scheepvaartveiligheid buiten park										
- Verbetering van veiligheid (afname % ongevallen)		0,03	0,026	0,001	0,03	0,043	0,001	0,03	0,026	0,001
- Toename kans op aanvaring tijdens aanleg (%)		0,45	0,383	0,015	0,45	0,649	0,015	0,45	0,385	0,015
Overige effecten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Referentie	Dichte 3,6 MW variant			Ruime 3,6 MW variant			Dichte 5,5 MW variant		
		Absolute effect	Effect per miljoen MWh	Effect per km ²	Absolute effect	Effect per miljoen MWh	Effect per km ²	Absolute effect	Effect per miljoen MWh	Effect per km ²
EFFECTEN OP LANDSCHAP										
Zichtbaarheid										
- Max. % tijd zichtbaar	0	1,4	1,19	0,045	1,4	2,03	0,045	1,4	1,20	0,045
Beleving										
- Mate van indringing	0	0	0	0	+	0,72	0,016	-	-0,43	-0,016
- Mate van herkenning	0	=	-0,42	-0,016	++	1,45	0,032	+	0,43	0,016
- Mate van accentuering vaargeul	0	+	0,42	0,016	+	0,72	0,016	+	0,43	0,016
EFFECTEN OP GEBRUIKSFUNCTIES OP ZEE										
Scheepvaart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Radar	0	-	-0,42	-0,016	-	-0,72	-0,016	-	-0,43	-0,016
Visserij	0	-	-0,42	-0,016	-	-0,72	-0,016	-	-0,43	-0,016
Olie- en gaswinning	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zand- en schelpwinning	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Baggerstortlocaties	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Militaire terreinen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luchtverkeer	0	-	-0,42	-0,016	-	-0,72	-0,016	--	-0,85	-0,032
Kabels en leidingen	0	-	-0,42	-0,016	-	-0,72	-0,016	-	-0,43	-0,016
Telecommunicatie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Archeologie	0	-	-0,42	-0,016	-	-0,72	-0,016	-	-0,43	-0,016

Vergelijking van absolute effecten per aspect

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

Energieopbrengst en vermeden emissies

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

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

Effecten op biotisch milieu

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

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

Het belangrijkste effect in de exploitatiefase is aanvaring van vogels. De dichte 3,6 MW variant leidt tot het grootste aantal aanvaringen onder vogels, de ruime 3,6 MW variant tot het minste aantal. De varianten zorgen voor verstoring van vogels. Significante gevolgen kunnen worden uitgesloten.

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

Effecten op abiotisch milieu

Ten aanzien van het abiotische milieu is alleen sprake van ruimtebeslag op de zeebodem en omvang beïnvloed gebied voor effect op water- en sedimentbeweging en geomorfologie. De dichte 3,6 MW variant heeft het grootste ruimtebeslag en de grootste omvang beïnvloed gebied en de ruime 3,6 MW variant het kleinste ruimtebeslag en omvang beïnvloed gebied. Voor het overige worden in de varianten voor het windturbinepark geen effecten verwacht.

Effecten op veiligheid op zee

De drie varianten leiden tot een zeer geringe toename van het aantal aanvaringen per jaar. De dichte 3,6 MW variant leidt tot de grootste toename (0,083 aanvaring per jaar); de twee andere varianten hebben een vergelijkbare toename (0,052 in de ruime 3,6 MW variant en 0,053 in de dichte 5,5 MW variant). Als gevolg van de toename van het aantal aanvaringen/aandrijvingen is ook sprake van een toename van de uitstroom van bunker- en ladingolie. Deze uitstroom is het grootst in de dichte 3,6 MW variant en het kleinst in de ruime 3,6 MW variant. Het gemiddeld aantal doden per jaar in de varianten is gering: de ruime 3,6 MW variant kent het geringste aantal (0,0063) en de dichte 3,6 MW variant het hoogste (0,0085). Wat betreft effecten op scheepvaartveiligheid buiten het park zijn de varianten niet onderscheidend; er is sprake van een geringe toename (0,68%) van de hoeveelheid scheepvaart in de aanlegfase.

Effecten op landschap

De zichtbaarheid van de varianten van het windturbinepark vanaf de kust is gering, gezien de meteorologische omstandigheden. Vanaf zee is het windturbinepark meer zichtbaar. De varianten laten een verschil in beleving door zeevarenden zien.

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

Effecten op gebruiksfuncties op zee

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

Vergelijking van funderingsvarianten

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

De effecten van de monopaal op areaalverlies natuurtype en toename biomassa bodemdieren zijn hiervoor al beschreven. Door het aanbrengen van de fundering treedt geluidbelasting op door de benodigde heiwerkzaamheden. Hierdoor worden zeezoogdieren als de bruinvis en de gewone en grijze zeehond tijdelijk verstoord: zij wijken uit naar andere plekken in de Noordzee.

Een tripod brengt een vergelijkbaar ruimtebeslag met zich mee als een monopaal, en brengt daarmee ook een vergelijkbaar areaalverlies natuurtype met zich mee. Als het gaat om het effect op aandachtsoorten bodemdieren als gevolg van de nieuwe biotoopfunctie, scoort een tripod het meest gunstig. Deze fundering kent het grootste begroeibare oppervlak, waardoor de toename van biomassa bodemdieren in deze variant het grootst is. Het effect tijdens het aanbrengen van de fundering is bij deze variant groter dan bij een monopaal. In plaats van één paal moeten er drie palen worden geheid.

Een gravity based fundering leidt tot een groter ruimtebeslag en daarmee tot een groter areaalverlies. Het begroeibaar oppervlak bij een gravity based fundering is minder groot dan bij een tripod en iets groter dan bij een monopaal. De toename aan biomassa bodemdieren is in deze variant daarom groter dan bij een monopaal, maar minder groot dan bij een tripod. Heiwerkzaamheden zijn in de aanlegfase bij deze funderingsvariant niet nodig. Wel vindt steenstorting plaats; het effect hiervan wordt niet groter geacht dan het effect van de heiwerkzaamheden voor een monopaal.

Vergelijking per eenheid energieopbrengst

Een vergelijking per eenheid energieopbrengst laat het volgende beeld zien:

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

Vergelijking per oppervlakte-eenheid

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

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

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

S-4-2 Effecten varianten kabeltracé op zee

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

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

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

S-4-3 Effecten varianten kabelaanlanding en duindoorkruising

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

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

S-4-4 Cumulatie van effecten

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

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

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

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

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

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

S-5 Mitigerende en compenserende maatregelen

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

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

De effectiviteit van de mitigerende maatregelen is niet voor alle maatregelen bekend, omdat onderzoek op dit moment ontbreekt. (Experimentele) toepassing van een aantal maatregelen is wenselijk. Ook onderzoek in het kader van een monitoring- en evaluatieprogramma is gewenst.

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

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

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

Compensatie

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

Voor de effecten van het windpark geldt:

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

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

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

Andere mogelijkheden voor compensatie kunnen zijn:

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

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

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

5-6 Meest milieuvriendelijk alternatief en Voorkeursalternatief

Meest milieuvriendelijk alternatief

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

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

Voor het MMA wordt gekozen voor de ruime 5,5 MW variant, vanwege het gunstiger effect op biotisch milieu op zee. Bij het MMA kan ter compensatie 400 ha zeereservaat worden gerealiseerd.

Voorkeursalternatief

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

Het voorkeursalternatief voorziet in de volgende mitigerende en compenserende maatregelen:

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

5-7 Leemten in kennis

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

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

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

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

Basiskennis van verspreiding van vogels op zee is niet volledig. Als gevolg hiervan is niet goed bekend wat de dichtheden zijn ter plaatse van het windpark. Door voor de aantalschatting gebruik te maken van de (hogere) fluxen dicht bij de kust is een onderschatting van de effecten voorkomen, zodat deze leemte in kennis geen gevolg heeft voor een goede besluitvorming.

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

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

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

Effecten op onderwaterleven

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

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

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

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

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

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

Inhoudsopgave

MER Offshore Windturbinepark Scheveningen Buiten

Revisie 3, maart 2007

Samenvatting	III
S-1	Aanleiding
S-2	Besluitvorming
S-3	Beschouwde varianten en alternatieven
S-4	Effecten
S-4-1	Effecten windturbinepark
S-4-2	Effecten varianten kabeltracé op zee
S-4-3	Effecten varianten kabelaanlanding en duindoorkruising
S-4-4	Cumulatie van effecten
S-5	Mitigerende en compenserende maatregelen
S-6	Meest milieuvriendelijke alternatief en Voorkeursalternatief
S-7	Leemten in kennis
Gevraagde aanvulling door RWS Noordzee	1
3. Beleid, wet- en regelgeving (aanvulling)	5
3.3.2	Te nemen besluiten
5. Referentie en te verwachten effecten (aanvulling/wijziging)	17
5.3	Effecten windturbinepark
5.3.2	Effecten op het biotisch milieu op zee
5.4	Effecten elektriciteitskabels
5.4.1	Effecten op biotisch milieu op zee
6. Het overzicht van cumulatieve effecten (aanpassing/wijziging)	37
6.2	Biotisch milieu op zee
6.2.1	Cumulatie met overige gebruiksfuncties
6.2.2	Cumulatie met andere windparken
6.2.2.1	Vooraf
6.2.2.2	Effectbeschrijving
6.2.2.3	Effectbeoordeling
6.2.3	Maatregelen ter beperking van cumulatieve effecten
7. De vergelijking van alternatieven en varianten, het MMA en het voorkeursalternatief (aanvulling/wijziging)	51
7.2	Vergelijking varianten windturbinepark
7.2.1	Totaaloverzicht effecten varianten windturbinepark
7.2.2	Vergelijking van absolute effecten per aspect
7.2.3	Vergelijking per eenheid energieopbrengst
7.2.4	Vergelijking per oppervlakte-eenheid
7.3	Vergelijking elektriciteitskabel
7.3.1	Totaaloverzicht effecten
7.4	Het MMA
7.4.1	Stap 1: formuleren mitigerende en compenserende maatregelen
7.4.2	Stap 2: keuze voor het MMA
8. Leemten in kennis en evaluatieprogramma (aanvulling/wijziging)	60
8.1	Leemten in kennis
Bijlage 1 Literatuurlijst (aanvulling/wijziging)	62
Bijlage 3 Samenvattende MER-tabel cf. Richtlijnen (aanvulling/wijziging)	65

Gevraagde aanvulling door RWS Noordzee

Per brief van 22 november 2006 heeft RWS directe Noordzee gevraagd het MER Windturbinepark Scheveningen Buiten aan te vullen. Onderstaand is de gevraagde aanvulling weergegeven. In cursief is aangegeven op welke wijze e.e.a. is verwerkt.

Nota Ruimte / IBN2015

In uw 2e addendum blijven een aantal toetsen uit het IBN2015 onvoldoende onderbouwd. Hieronder wordt daar per toets nader op ingegaan.

- U geeft bij de *toets op voorzorg* aan dat er negatieve effecten te verwachten zijn op het biotisch milieu (volgens uw informatie met name vogels en vissen), maar de onderbouwing blijft onvoldoende. Om de voorzorgtoets goed te kunnen beoordelen dient u de onderbouwende teksten in het MER op de volgende punten aan te vullen:

Algemeen

- Volgens de Richtlijnen (paragraaf 5.2), dient de wijze waarop milieugevolgen zijn bepaald inzichtelijk en controleerbaar te zijn door het opnemen van basisgegevens in bijlagen of expliciete verwijzing naar geraadpleegd achtergrondmateriaal. Het blijft onduidelijk hoe de literatuurlijst met vermelde bronnen heeft geleid tot verschillende tabellen waarin soortinformatie wordt gepresenteerd. Tevens dient u overal literatuurverwijzingen (naar wetenschappelijke bronnen) aan te brengen. In de 2e aanvulling zijn verbeteringen aangebracht, maar de wijze waarop milieugevolgen zijn bepaald blijft onvoldoende inzichtelijk en verifieerbaar. De basisgegevens en expliciete verwijzingen naar achtergrondmateriaal en de onderbouwing van de gevolgde methoden en redeneringen ontbreken. Enkele illustratieve voorbeelden:
 - Bij de tabel met soortinformatie wordt verwezen naar negen literatuurbronnen. Men geeft de volgende toelichting (pag. 2-18) “Bij de bepaling van de dichtheden is uitgegaan van de meest recente bron, maar de dichtheden zijn ook vergeleken met oudere gegevens. Tevens is er bij de interpretatie rekening gehouden met variatie in dichtheden in het studiegebied en de (wijde) omgeving.” Aan de hand van deze tekst is niet duidelijk hoe de informatie per soort tot stand is gekomen.
 - De gepresenteerde informatie is op diverse plaatsen onjuist en tegenstrijdig. Voorbeelden zijn tabel 2-10 en tabel 2-12: als periode met hoogste dichtheid aan noordse stormvogels wordt zowel juni-juli als febr.-mrt. genoemd.
 - De auteurs gebruiken de soortinformatie in daarop volgende berekeningen. Hoe deze berekeningen verlopen en leiden tot gegeven uitkomsten is niet duidelijk. Zie bijv. zelfde tabel 2-10: aantallen/dag (?), aantal vogeldagen (?).
 - Bronverwijzingen bij tabel 2-13 en 2-14 m.b.t. voorkomen van vogelsoorten in kustzone of offshore verwijzen naar literatuur over het voorkomen van vis (Asjes e.a. '04, Daan '00, Knijn '93 etc).

Enkele illustratieve voorbeelden van beweringen zonder expliciete bronvermelding en onderbouwing:

- Pag. 2-27 “De vier dolfijnsoorten zijn in het studiegebied een zeldzame verschijning. Ook de in de zuidelijke Noordzee relatief veel gesignaleerde witsnuitdolfijn ontbreekt hier”
- Pag. 2-31 “Mogelijke negatieve effecten van verlichting van het windpark op vogels hebben een beperkte omvang en reikwijdte en vallen daardoor geheel binnen de effecten van verstoring en geluid”
- Pag. 2-53 “Zeevogels die door verstoring uit het windturbinepark en de directe omgeving ervan verdwijnen zullen zonder verdere nadelige gevolgen van andere foerageergebieden gebruik kunnen maken”

- Pag. 2-68 “Op populatieniveau heeft dit geen effect omdat er elders voldoende alternatief leefgebied beschikbaar is”.

N.B.: De bovenstaande voorbeelden zijn niet limitatief; een structurele verbetering van de opzet van het betoog conform de richtlijnen is noodzakelijk.

Vogels

- In de 2e aanvulling zijn categorieën van vogels gedefinieerd in een toegevoegd kader. Door het gebruik van deze categorieën ontstaan er onjuistheden en tegenstrijdigheden ten aanzien van de effecten van veel soorten die in verschillende categorieën thuishoren. Dit blijkt uit een aantal voorbeelden:
 - Pag. 5-54 “...de scheiding tussen deze twee groepen (kust en zeevogels) is niet strikt. Zeevogels komen ook, zij het in veel lagere dichtheden, dicht onder de kust voor. Hetzelfde geldt voor kustvogels. Zij komen, zij het in veel lagere dichtheden verder op zee voor. De benaming trekvogels wordt gebruikt om de vogels aan te duiden die op trek zijn. Het gaat hierbij om zee- en kustvogels, maar ook om andere vogelgroepen zoals steltlopers en zangvogels[..].”.
 - Pag. 2-60 “...Omdat zeevogels relatief laag vliegen over zee”.
 - Pag. 2-17 “Echte zeevogels zijn buiten broedtijd niet gebonden aan land, dit in tegenstelling tot kustvogels”. (Zijn die wel gebonden aan land na de broedtijd?)
 - Volgens tabel 2-12 pag. 2-23 “Dichtheden en aantallen aandachtsoorten zeevogels [...]” worden onder andere eider zwarte zee-eend, kuifduiker, topper, geoorde fuut als zeevogels beschouwd.
 - Pag. 2-17 Voor foeragerende kust- en zeevogels is het studiegebied op een meer intensievere en specifieke manier van belang dan voor trekvogels die het gebied (en omgeving) alleen een of tweemaal per jaar passeren tijdens voor- en najaarstrek, en daarbij in feite alleen het luchtruim nodig hebben” Is in strijd met gegeven definitie. Is ook feitelijk onjuist.
 - Pag. 2-61 “trekvoegels hebben als voordeel dat een groot deel hoog genoeg vliegt om buiten het bereik van de rotorbladen te blijven en dat ze per jaar hoogstens tweemaal in de buurt van windturbinepark Scheveningen Buiten passeren” Kijkend naar definitie zijn trekvoegels zeeën kustvoegels en alle andere soorten, dus wat staat hier? Een inschatting van wat u werkelijk bedoelt (migrerende vogels die geen binding hebben met het mariene milieu vliegen voor een groot deel hoog genoeg om buiten bereik windmolens te blijven) is niet onderbouwd, onvolledig en zeer waarschijnlijk ook onjuist.
 - Pag. IX: “Het windturbinepark ligt buiten de actieradius van foeragerende kustvoegels” De bron of onderbouwing waarop deze bewering gebaseerd is ontbreekt.

N.B.: De bovenstaande voorbeelden zijn niet limitatief; een structurele verbetering van de bespreking van de verschillende soorten is noodzakelijk, een bespreking op basis van de categorieën lijkt niet haalbaar.

- In de 2e aanvulling ontbreken relevante soorten in de lijst met aandachtsoorten zeevogels. Zo ontbreekt bijvoorbeeld de uitwerking voor de zilverbreeuw. Doordat veel soorten niet zijn meegenomen, worden de effecten in termen van slachtoffers van op zee verblijvende soorten mogelijk sterk onderschat. Hoewel de MER betoogt dat sprake is van een worst case analyse, zou de worst case in termen van vogelslachtoffers erger kunnen zijn. Een voorbeeld:
 - Zilverbreeuw is niet in tabellen (bijv. 2-10, 2-11, 2-12) opgenomen en aantallen worden zeer waarschijnlijk ook niet meegenomen in berekeningen.
- Het voorkomen van, in verhouding tot andere soorten, lage aantallen van een soort met een beperkte populatieomvang, impliceert niet dat het gebied niet van belang is voor deze soort en daarom weggelaten kan worden. In onze vorige reactie is de grote jager als voorbeeld daarvan genoemd. De grote jager wordt nu in tekst genoemd, deel van desbetreffende tekst is echter onjuist en heeft geen bronvermelding. Voorbeelden zijn:

- Op pag. 2-20 wordt beweerd dat “...periode waarin betreffende soorten (o.a. jagers) het meest abundant zijn, vermeld zijn in tabel 2-11” Dit is niet het geval.
- Op pag. 2-19 wordt m.b.t. ‘jagers’ het volgende vermeld: “In het najaar komt echter een deel van de populatie jagers op het NCP voor, echter gezien de kwaliteit van de beschikbare foerageergebieden zullen de dieren zich concentreren op het noordelijk deel van het NCP, en dus niet in de omgeving van het windpark.” De bron of onderbouwing van deze bewering ontbreekt. U maakt onterecht geen verschil tussen soorten (kleine jager en grote jager) en soortgroep (jagers). Bovendien is de bewering onjuist.
- Soorten die in grote variatie, maar soms wel in grote aantallen kunnen voorkomen worden in de 2e aanvulling genoemd, maar onvoldoende uitgewerkt. De meest recente informatie wordt niet gebruikt. Een voorbeeld:
 - Op pag. 2-20 worden zwarte zee-eenden genoemd. U gebruikt C&L '94 i.p.v. bijv. recente RIKZ rapportages.
- Hoe u aan dichtheidsschattingen van soorten gekomen bent, is niet te achterhalen. Zo is bijvoorbeeld niet duidelijk welke bron voor welke soort is gebruikt. Een voorbeeld:
 - De dwergmeeuw in de volgende tabellen: 2-1, 2-3, 2-33, 2-35 (zie: oorspronkelijk achtergronddocument MER)
- De vijfde toets *over beperking en compensatie van ecologische effecten* blijft onvoldoende. ‘worst case’ benadering die u hanteert, komt tot forse effecten wat niet overeenkomt met de conclusies. Daarbij zijn in de benadering nog soorten weggelaten, zie het punt onder aandachtsoorten zeevogels.

Leeswijzer/Vertaling bovenstaande punten in 3^e aanvulling

Op basis van bovenstaande opmerkingen en hetgeen is besproken in het overleg tussen RWS Directie Noordzee en EVELOP op 7 december 2006 is het onderdeel biotisch milieu in het MER herschreven. Daarbij is nadrukkelijk gelet op de navolgbaarheid en toegankelijkheid van de tekst, zijn bronverwijzingen opgenomen en zijn berekeningen toegelicht.

E.e.a. heeft geleid tot de volgende structuurwijzigingen in het MER:

- Hoofdstuk 2 van het achtergrondrapport is herschreven. Hierbij heeft Imares/Waardenburg een bijdrage geleverd voor het onderdeel “vogels”. Dit betekent dat hoofdstuk 2 van het achtergrondrapport uit de aanvulling van juni en oktober 2006 komt te vervallen.
- Paragraaf 5.3.2 en 5.4.1 zijn op basis van de het herschreven hoofdstuk 2 uit het achtergrondrapport ook aangepast. E.e.a. conform hetgeen is gevraagd in de Richtlijnen. Paragraaf 5.3.2 en 5.4.1 uit het MER en de aanvullingen erop van juni en oktober 2006 komen hiermee te vervallen.
- Op basis van het aangepaste hoofdstuk 2 is het tekstkader over de IBN-toets in de samenvatting en in hoofdstuk 3 aangepast. Hiermee komt het kader over de INB-toets in hoofdstuk 3 uit de aanvulling van juni en oktober 2006 te vervallen.

Leemten in kennis

- Onze eerdere opmerking ten aanzien van aandachtsoorten vissen in aanleg- en afbraakfase is in de 2e aanvulling niet verbeterd. U beschrijft substantiële effecten (2-10% op sommige vissoorten) en vervolgens stelt u dat het niet mogelijk is om een precieze inschatting van de effecten te maken. Er wordt aangegeven onder leemten in kennis dat weinig bekend is over voorkomen en dichtheden van vissoorten, maar op pagina 2-15 presenteert u een tabel met voorkomen en dichtheden van verschillende vissoorten.
- Onze eerdere opmerking ten aanzien van een verdeling in soorten bij sterfte onder trekvogels is in de 2e aanvulling niet verbeterd. De soortspecifieke informatie is niet betrokken in de beoordeling. Er wordt onvoldoende gemotiveerd waarom de benadering van onder andere Garte & Huppopp (2004) niet in de beoordeling van de effecten betrokken zou moeten worden. Afgezien van de relevantie van de gevoeligheidsindex voor de berekening van het totale aanvaringsrisico, leveren de gevoeligheden per soort

wel relevante inzichten op over de risico's die er voor de verschillende vogelsoorten die in het plangebied voorkomen bestaan.

- Onze eerdere opmerkingen ten aanzien van leemten in kennis die van invloed zijn op de besluitvorming zijn niet gecorrigeerd en consistent verwerkt in het MER. Er worden op veel plaatsen onzekerheden genoemd, de bewering dat deze onzekerheden niet van belang zijn voor de besluitvorming wordt nergens gestaafd.

Leeswijzer/Vertaling bovenstaande punten in 3^e aanvulling

Naar aanleiding van het herziene onderdeel biotisch milieu op zee en de gemaakte opmerkingen over leemten in kennis is de betreffende paragraaf van het MER (paragraaf 8.1) herschreven.

3. Beleid, wet- en regelgeving (aanvulling)

3.3.2 Te nemen besluiten

PAGINA 3-9, ONDERSTAAND KADER TOEVOEGEN NA 1^E ALINEA, AANVULLING JUNI EN OKTOBER 2006 KOMT MET DEZE AANVULLING TE VERVALLEN.

Integraal afwegingskader Integraal Beheerplan Noordzee 2015 (IBN 2015)

Het IBN 2015 introduceert een integraal afwegingskader voor de gehele Noordzee. Het afwegingskader geldt voor alle vergunningsplichtige activiteiten, zowel nieuwe als uitbreiding of verlenging van bestaande activiteiten. Met behulp van het afwegingskader kunnen de beheerders beter sturen op efficiënt ruimtegebruik en kan beter rekening worden gehouden met gebiedsgebonden natuurwaarden. Ook kan ongewenst gebruik worden geweerd. Ook voor het offshore windturbinepark Scheveningen Buiten is het integrale afwegingskader van toepassing. Het integraal afwegingskader Noordzee kent vijf toetsen (zie voor een toelichting paragraaf 8.2.1 in het Achtergronddocument). Deze worden voor het offshore windturbinepark Scheveningen Buiten hieronder doorlopen.

Toets 1 Definieren van de ruimtelijke claim

De voorgenomen activiteit omvat de aanleg van een windturbinepark op zee, bestaande uit windturbines, transformatorstation, interne parkbekabeling en de elektriciteitskabel op zee en op land.

De windparklocatie beslaat 31 km² en ligt circa 30 km ten west-noord-westen van Scheveningen (zie Figuur S-1). De kortste afstand tot de kust bedraagt 28 km. De windparklocatie kent min of meer natuurlijke grenzen in de vorm van vaarroutes ten westen en zuiden van het windpark en pijpleidingen en een vaarroute ten oosten. Binnen de grenzen van het windpark kunnen 50 tot 90 windturbines worden opgesteld en één of twee transformatorstations. Rondom het gebied is een veiligheidszone van 500 meter voorzien. Het oppervlak van het windturbinepark inclusief veiligheidszone bedraagt circa 46,5 km². De lengte van de voorgenomen elektriciteitskabel op zee is circa 42,2 km. Bij een tracébreedte van 100 m bedraagt het ruimtebeslag circa 4,2 km². De lengte van de elektriciteitskabel op land is circa 8,2 km.

Als gevolg van het offshore windturbinepark Scheveningen Buiten kunnen mogelijk effecten optreden op het abiotisch milieu, biotisch milieu, scheepvaartveiligheid, landschap en gebruiksfuncties op zee.

Toets 2 Voorzorg

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

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

Beschrijving ingreep

De ingreep omvat de aanleg van een windturbinepark op zee, bestaande uit 89 windturbines met een vermogen van 3,6 MW, twee transformatorstations, interne parkbekabeling en een elektriciteitskabel op zee met een aanlanding in Noordwijk aan zee. Een uitgebreide beschrijving van de ingreep is reeds opgenomen in hoofdstuk 4 van dit MER.

Beschrijving natuurwaarden gebied en situatie t.a.v. het gebruik

De locatie van het windturbinepark Scheveningen Buiten is gelegen in de Ecologische Hoofdstructuur en ligt in het natuurstype 'hoog dynamische zandzone open zee'. De locatie en het voorgenomen kabeltracé zijn niet in een Vogel- en Habitatrichtlijngebied gelegen.

Twee alternatieve kabeltracés doorsnijden het Vogel- en Habitatrichtlijngebied Voordelta. De Voordelta is aangewezen als SBZ ingevolge de Habitatrichtlijn vanwege het voorkomen van enkele habitattypen en het voorkomen van een aantal soorten zeevissen en de Zeehond. Als SBZ in het kader van de Vogelrichtlijn is de Voordelta aangewezen voor een groot aantal vogelsoorten, ondermeer de Roodkeelduiker, Kuifduiker, Lepelaar, Toppereend, Zilverplevier en Tureluur. Een overzicht van kwalificerende soorten en habitats is te vinden in bijlage addendum3 biotisch-3 van het Achtergronddocument. De Voordelta is tevens aangewezen als Gebied met Bijzondere Ecologische Waarden (Kustzee) vanwege de plaatselijk rijke bodemfauna en het grote belang van het gebied voor vogels, vissen en zeezoogdieren. Alle alternatieve kabeltracés lopen door de Kustzee, deze GBEW heeft echter geen formele status. De GBEW Kustzee is groter dan de SBZ Voordelta. Het GBEW is zeewaarts begrensd op de 20 meter dieptelijn. De Kustzee

In hoofdstuk 2 van het Achtergronddocument zijn de natuurwaarden in meer detail beschreven. Ten aanzien van vogels en onderwaterleven is beschreven welke soorten relevant zijn in het kader van deze studie.

De belangrijkste gebruiksfuncties binnen de locatie van het windturbinepark zijn scheepvaart en visserij. Daarnaast ligt de locatie in een gebied waar een concessie is verleend voor de winning van olie en/of gas. Rondom het windturbinepark zijn diverse gebruiksfuncties aanwezig. Deze liggen op voldoende afstand van het park en/of het kabeltracé, zodat geen sprake is van beïnvloeding. In hoofdstuk 6 van het Achtergronddocument is de situatie ten aanzien van de gebruiksfuncties op zee in meer detail beschreven.

Beschrijving effecten die de ingreep kan hebben

In zijn algemeenheid geldt dat bij offshore windturbineparken vooral effecten zijn te verwachten op het biotisch milieu en de scheepvaartveiligheid. Bij de effecten op het biotische milieu gaat het dan om effecten op bodemdieren, vissen, zeezoogdieren en vogels door verstoring en aanvaringen (alleen vogels). Scheepvaartveiligheid kan in het geding zijn als gevolg van aanvaringen en aandrijvingen van schepen met windturbines. Bij de locatiekeuze en de inrichting van het windturbinepark is daarom op voorhand rekening gehouden met een aantal milieuoverwegingen.

Ten aanzien van de locatie zijn gebieden met een specifieke bestemming als vaarroutes, winningsgebieden etc. uitgesloten. Voor de overgebleven gebieden is bij de keuze voor de meest passende locatie gekeken naar de afstand tot ecologisch waardevolle gebieden (Vogel- en Habitatrichtlijngebieden), zichthinder, scheepvaartintensiteit in de omgeving en aanwezigheid van ankergebieden. Zie ook paragraaf 4.2.1 van het MER.

In het kader van de m.e.r. studie zijn diverse inrichtingsvarianten voor het windturbinepark Scheveningen Buiten ontwikkeld. Hierbij zijn onder meer de mogelijkheden voor varianten ten gunste van effecten op vogels, vissen en scheepvaartveiligheid onderzocht. Zie ook paragraaf 4.3.6 van het MER (aanvulling juni 2006).

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

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

Beoordelen van potentiële effecten o.b.v. best beschikbare kennis

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

Effecten op biotisch milieu

De effecten op het biotisch milieu als gevolg van het windturbinepark Scheveningen Buiten treden op als gevolg van het park zelf en niet vanwege het kabeltracé op zee.

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

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

Voor bepaalde vogelsoorten die op open water foerageren of rusten kan een windpark verstoring werken, voor andere zijn windparken juist aantrekkelijk. De meeste Noordzeevogels mijden het park echter in meer of mindere mate. Voor soorten die vooral zwemmend op zee voorkomen en die duikend onder water foerageren (Roodkeelduker, Alk, Zeekoet) vertonen sterke vermijding. Dit betekent dat voor deze soorten het park en de ruime omgeving ervan vrijwel ongeschikt zal worden (vermijding van 60 tot 90%). Zie voor een toelichting paragraaf 5.3.2 van het MER en paragraaf 2.2.4 van het Achtergronddocument.

Onder vissen kan als gevolg van geluid tijdens de aanleg sterfte optreden. In verschillende studies (onder meer Hoffmann *et al.* 2000; Wahlberg & Westerberg 2003; Wilhelmsson *et al.* 2006) zijn de effecten van de aanlegfase op vissen beschreven. Deze studies zijn gebruikt in deze m.e.r.-studie voor het bepalen van de effecten op vissen.

Gezien de omvang van de schadelijkheids- en beïnvloedingszone in relatie tot het totale areaal op het NCP (resp. 0,2% en 1,5%) worden geen blijvende effecten op populaties verwacht, temeer omdat de effecten tijdelijk zijn. Aangezien het effect tijdelijk is en zich over een relatief kleine oppervlakte uitstrekt, is het niet aannemelijk dat de sterfte en verstoring een effect op populatieniveau zal hebben. Voor zover bekend is de locatie van het windpark niet van buitengewoon belang voor één of meerdere soorten. Volgens Lindeboom *et al.* (2005) is de visrijkdom in de omgeving van windpark Scheveningen Buiten gemiddeld. De kans dat er significante gevolgen op populatieniveau zullen optreden, is dan ook verwaarloosbaar. Omdat gedetailleerde gegevens over dichtheid en soortenrijkdom ontbreken, is het niet mogelijk om het aantal slachtoffers onder vissen te schatten. Zie voor een toelichting op de effectbepaling paragraaf 5.3.2 van het MER en paragraaf 2.3.3 van het Achtergronddocument. Met mitigerende maatregelen is sterfte door vissen te voorkomen (zie verder bij toets 5).

In het MER is tevens aangegeven of er sprake is van beïnvloeding van een SBZ of GBEW. De SBZ Voordelta wordt alleen door alternatief E1 en variant E2 van het kabeltracé op zee over een lengte van 10 km doorsneden. Uitgaande van verstoring van 100 meter aan weerszijden (worst case scenario) is de beïnvloede oppervlakte SBZ circa 200 hectare. Dit is 0,2% van de totale oppervlakte van de SBZ Voordelta. Het effect is tijdelijk en omkeerbaar; het effect

is daarmee verwaarloosbaar. Voor de varianten voor het windturbinepark zelf en de overige alternatieven en varianten voor het kabeltracé op zee geldt dat zij niet leiden tot effecten op de SBZ Voordelta. Zie ook de samenvattende natuurtoetstabel 5-6 in paragraaf 5.3.2 en tabel 5-17, 5-17.1 en 5-18 in paragraaf 5.4.1.

Alle alternatieve kabeltracés lopen door de GBEW Kustzee. Aangezien de GBEW Kustzee veel groter is dan de SBZ Voordelta, geldt voor de GBEW Kustzee ook dat effecten door kabelaanleg verwaarloosbaar zijn. Voor de varianten voor het windturbinepark zelf geldt dat zij niet leiden tot effecten op de SBZ Voordelta. Zie ook de samenvattende natuurtoetstabel 5-6 in paragraaf 5.3.2 en tabel 5-17, 5-17.1 en 5-18 in paragraaf 5.4.1.

Veiligheid op zee

Om de effecten op de veiligheid op zee te bepalen is gebruik gemaakt van het SAMSON-model. Als gevolg van het windturbinepark neemt het aantal aanvaringen op het NCP zeer beperkt toe. Hiermee neemt ook de uitstroom van bunker- en ladingolie licht toe.

Het effect op persoonlijk letsel is zeer gering. In de aanlegfase neemt de kans op aanvaringen zeer beperkt toe als gevolg van extra scheepvaartbewegingen.

Toets 3 Nut en noodzaak

In het kader van de duurzame energiedoelstelling heeft de rijksoverheid zich ten doel gesteld om in 2020 minstens 6000 MW aan energie op te wekken via windturbines op de Noordzee. Tot op heden zijn slechts twee offshore windturbineparken met een gezamenlijk vermogen van ruim 200 MW goedgekeurd. Op dit moment is er dus onvoldoende capaciteit om de doelstelling voor de inzet van offshore windenergie te halen. De Nota Ruimte geeft aan dat realisatie van een opwekkingsvermogen van 6000 MW op de Noordzee in de Nederlandse EEZ om dwingende redenen van groot openbaar belang nodig wordt geacht. Het windturbinepark Scheveningen Buiten is erop gericht een bijdrage te leveren aan de doelstelling van minstens 6000 MW op de Noordzee.

Toets 4 Locatiekeuze en beoordeling ruimtegebruik

Doel van deze toets is sterker te sturen op een zo efficiënt mogelijk ruimtegebruik. Daarbij zijn de volgende aspecten aan de orde:

Efficiënt ruimtegebruik

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

Bij beide varianten wordt de minimale onderlinge afstand toegepast in relatie tot de afmetingen en de toelaatbare mechanische belasting van de windturbines. Een kleinere afstand tussen de windturbines leidt tot een hogere productie per oppervlakte eenheid, zodat bij de toegepaste minimale afstanden sprake is van zo efficiënt mogelijk ruimtegebruik.

Naast bovengenoemde inrichtingsplannen wordt een zogenaamde ruime 3 MW variant onderzocht, waarbij de onderlinge afstanden groter zijn dan vereist. Het ruimtegebruik is hierdoor minder efficiënt, maar de ruimere opstelling kan gunstig zijn voor andere milieueffecten. De uitwerking van de inrichtingsvarianten is verder beschreven in paragraaf 4.3.6 (aanvulling juli 2006).

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

Meervoudig ruimtegebruik waar mogelijk

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

Voor eventuele andere activiteiten binnen de windparkgrenzen kan het ruimtegebruik van de individuele windturbines, de transformatorstations en de windparkbekabeling een rol spelen. De afmetingen van de individuele windturbines en de transformatorstations met de funderingen zijn gering (enkele meters bij de windturbines en enkele tientallen meters bij de transformatorstations), zeker in relatie tot de capaciteit van de installaties.

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

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

De reeds bestaande gebruiksfuncties bij de windparklocatie en de effecten van het windpark op deze gebruiksfuncties zijn beschreven in hoofdstuk 6 van het achtergrondrapport bij het MER 'Gebruiksfuncties op zee'. Dit betreft alle bovenstaande functies met uitzondering van mosselzaadinvanginstallaties en biomassateelt.

Voor alle activiteiten geldt dat:

- De veiligheidssituatie in en rond het windpark niet significant mag verslechteren.
- De exploitatie van het windpark er niet door mag worden belemmerd.
- Er geen sprake mag zijn van een groter risico voor de exploitatie van het windpark.
- Wanneer schepen worden ingezet rekening moet worden gehouden met de windturbines, hoogspanningsstations en de bekabeling van het windpark.

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

Mosselzaadinvanginstallaties

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

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

Bij het ontwerp van mosselzaadinvangvoorzieningen moet rekening worden gehouden met het windpark en de bekabeling. Dit betekent dat er beperkingen kunnen zijn ten aanzien van het type installatie, de locatiekeuze en de manier waarop de installaties worden verankerd. Voor werkzaamheden aan of inspectie van de mosselzaadinvanginstallaties moeten deze voor schepen toegankelijk zijn. Daarnaast moeten schepen indien nodig kunnen ankeren, zonder dat er een onaanvaardbaar risico ontstaat in relatie tot de kabels van het windpark.

Kabels en leidingen

Door het offshore windpark zullen in principe nieuwe kabels en leidingen kunnen worden gelegd. Het kan hierbij gaan om kabels voor energietransport (andere windparken) of om telecomkabels. Energietransport zal vrijwel altijd op hoogspanningsniveau plaatsvinden (> 50 kV) en het zal in de meeste gevallen gaan om een 3-fase wisselstroomverbinding (AC). In bijzondere gevallen (transport van een groot vermogen over een grote afstand) kan ook een gelijkstroomverbinding (DC) worden toegepast. Voor telecomverbindingen via zeekabels wordt nu vrijwel altijd gebruik gemaakt van glasvezels. Daarnaast is het mogelijk dat een nieuwe gas- of olieleiding de windparklocatie kruist. De windparklocatie wordt niet gekruist door bestaande kabels of leidingen. Bij het bepalen van de windparkgrenzen is wel rekening gehouden met bestaande kabels en leidingen.

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

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

Olie- en gaswinningsactiviteiten

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

Archeologisch onderzoek

Voor de windparklocatie geldt dat de verwachtingswaarde ten aanzien van vindplaatsen uit de Oude en Midden Steentijd gering is. Wel bestaat een middelhoge trefkans op het aantreffen van scheepswrakken (ref. hoofdstuk 6.14 van het Achtergronddocument bij het MER). Archeologisch onderzoek op de windparklocatie kan dan ook niet worden uitgesloten. Onderzoek door duikers zal door de beperkte inzet van middelen in principe geen noemenswaardige effecten hoeven te hebben op de exploitatie van het windpark. Eventueel onderzoek zal naar verwachting niet grootschalig zijn en de kans op beschadiging of ongevallen wordt gering geacht. In bijzondere gevallen zal men misschien een wrak willen bergen. Bij de inzet van grotere schepen of zwaar hijsmaterieel (jack-up vaartuig) moet rekening worden gehouden met de kabeltracés.

Biomassateelt

Een offshore windpark zou een geschikte locatie kunnen zijn voor de teelt van biomassa. Juist omdat het windpark niet is opengesteld voor scheepvaartverkeer is een relatief ongestoorde teelt mogelijk. Voor de commerciële teelt van biomassa in de Noordzee moeten de omstandigheden optimaal zijn, omdat de productiekosten al snel hoger zullen kunnen zijn dan de opbrengst van het product. Veel verschillende factoren zijn hierbij belangrijk, waaronder de soort biomassa, de watertemperatuur, licht, waterdiepte, beheerkosten en de manier waarop de biomassa wordt gewonnen en getransporteerd.

Mogelijk is de teelt van biomassa een belemmering voor de bereikbaarheid van de windturbines. Waterplanten zullen zich over een groot gebied kunnen verspreiden en bij een grote dichtheid mogelijk hinderlijk zijn voor schepen die worden ingezet voor de bedrijfsvoering van het windpark. De teelt zelf vraagt, afgezien van de oogst, in het algemeen geen bijzondere beheeractiviteiten ter plaatse.

Straalverbindingen

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

Effecten op niet locatiegebonden gebruik

De effecten van het windpark op niet-locatiegebonden gebruik zijn beschreven in het hoofdstuk 6 van het achtergrondrapport bij het MER 'Gebruiksfuncties op zee'.

Het betreft de volgende functies:

- Scheepvaart
- Visserij
- Luchtverkeer
- Recreatievaart

Scheepvaart

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

Visserij

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

Luchtverkeer

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

Recreatievaart

De windparklocatie ligt circa 25 km uit de kust. De recreatievaart ter plaatse zal dan ook vrijwel alleen bestaan uit zeewaardige motor- of zeiljachten. Bij het meest compacte inrichtingsplan bedraagt de onderlinge afstand tussen de windturbines minimaal 570 m. Dit is voor recreatievaartuigen (met een beperkte lengte) voldoende om veilig door het windpark te kunnen varen.

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

Mitigerende maatregelen ten aanzien van meervoudig gebruik

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

- Toepassen van een gele signaalkleur bij de funderingen van de windturbines.
- Toepassen van radarreflectoren op alle windturbines.
- Toepassen van navigatieverlichting op alle windturbines.
- De kans op beschadiging van de windparkbekabeling door ankers kan worden geminimaliseerd door een ankerverbod in het windpark.

Alternatieve locaties

De locatiekeuze voor het offshore windturbinepark Scheveningen Buiten is gebaseerd op de uitsluiting van de niet-beschikbare gebieden voor de bouw van windturbineparken in de EEZ. De niet-beschikbare gebieden zijn benoemd in de Nota Ruimte. Aanvullende eisen ten aanzien van de grootte van het windturbinepark zijn neergelegd in de beleidsregels inzake toepassing Wet beheer rijkswaterstaatwerken op installaties in de EEZ. Het oppervlak van een offshore windpark mag maximaal 50 km² zijn.

Voor het overgebleven gebied is gezocht naar de meest passende locatie. Hierbij hebben diverse overwegingen een rol gespeeld, o.m. windaanbod, afstand tot ecologisch waardevolle gebieden (VHR-gebieden), samenstelling van de zeebodem, aansluitingsmogelijkheden op het net, afstand vanuit de kust in verband met zichthinder, waterdiepte, scheepvaartintensiteiten in de omgeving, aanwezigheid van ankergebieden en verwachte bedrijfseconomische haalbaarheid.

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

Termijn van de vergunning

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

De vergunning zou daarom een periode van maximaal 5 jaar kunnen bepalen waarbinnen de bouw moet zijn gestart. Na inbedrijfstelling dient de vergunning exploitatie van het windpark gedurende een periode van 20 jaar toe te staan.

Economische waarde

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

Ruimtelijke waarde

De ruimtelijke waarde van de locatie is, vergeleken met een vergelijkbaar oppervlak op het land of zelfs dicht bij de kust, gering. De landschappelijke effecten van het windpark zijn aanvaardbaar (zie hoofdstuk 4 'Landschap' van het achtergrondrapport bij het MER) en er is in dit opzicht geen reden voor een beperking in de duur van de vergunning. Na verwijderen van het windpark, na afloop van de exploitatieperiode, blijven geen restanten achter die een aantasting van de ruimtelijke waarde betekenen.

Verwijderen van objecten

Na afloop van de exploitatieperiode (20 jaar na inbedrijfstelling) wordt het windpark in zijn geheel verwijderd. Tot het windpark behoren de windturbines, de hoogspanningsstations, de funderingen en de bekabeling. De verwijdering wordt beschreven in paragraaf 4.4.6 van het MER en in het Verwijderingsplan dat onderdeel uitmaakt van de vergunningaanvraag.

Toets 5 Beperking van effecten en compensatie

Uit de effectbeschrijving voor het windturbinepark Scheveningen Buiten (zie hoofdstuk 5) kan worden afgeleid dat sprake is van negatieve effecten. Toets 5 geeft aan dat als een activiteit negatieve effecten heeft, deze eerst met maatregelen beperkt (gemitigeerd) moeten worden. Schade die niet voorkomen kan worden, moet zoveel mogelijk worden gecompenseerd.

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

In paragraaf 7.4.1 van het MER is een overzicht gegeven van mogelijke mitigerende maatregelen om onder meer negatieve effecten op vogels en vissen en veiligheid voor scheepvaart te beperken.

Beperking effect op vogels

Mitigerende maatregelen vallen uiteen in aanpassingen die relatief gunstig zijn voor ter plaatse verblijvende zeevogels, dan wel voor passerende trekvogels. Ook dient onderscheid gemaakt te worden tussen de bouwfase, de operationele fase en de sloop.

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

Geluidreductie tijdens het heien mitigeert verder. Dit kan bereikt worden door de inzet van bellengordijnen (bubble curtains) rond de te heien palen, of door helemaal niet te heien door een andere bouwvorm te kiezen.

Ter plaatse, in het plangebied, kan nog veel gewonnen worden door gericht onderzoek aan de details van het voorkomen van verstoringgevoelige soorten. Indien zou blijken, dat deze al half mei vertrokken zouden zijn uit het plangebied, zou eerder met de bouw gestart kunnen worden. De temporele resolutie van de huidige set gegevens ten aanzien van het rond het plangebied voorkomen van deze zeevogels is nog volstrekt onvoldoende voor een dergelijke analyse.

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

Tijdens de operationele fase Onduidelijk is of verdere inrichtingsmaatregelen nog effect sorteren op zeevogels omdat de mate van verstoring van verschillende configuraties van windturbines, de stimulus voor verstoring, alsook de mate waarin vogels uiteindelijk zullen wennen aan windturbines, niet bekend is. Op grond van de eerste resultaten van de Deense studies moet worden aangenomen dat het park, inclusief een zone van enkele kilometers eromheen geheel gemedend zal worden door duikers, Jan van Gent en alkachtigen, maar dat meeuwen en sterns er wellicht blijven komen. Deze mate van effect sluit een nadere fijnstelling aan de hand van verschillende inrichtingsvarianten binnen het park uit; alleen op grotere afstand van het park kunnen inrichtingsvarianten wellicht effect sorteren, als functie van de totale geluidsemisatie van het park. Effecten van inrichtingsvarianten als ashoogte, rotorlengte, draaisnelheid, kleur van de windturbines, verlichting aan of rond de windturbines of configuratie van de windturbines op zeevogels, zijn onbekend. Op dit moment kan daarom alleen gesteld worden dat een groter ruimtebeslag vermoedelijk een navenant groter effect op de ter plaatse verblijvende zeevogels zal hebben. Configuraties die dus tot een groter ruimtebeslag leiden (gemeten als de omtrek rond de buitenste windturbines) zijn dus relatief ongunstig; om deze reden lijken ook varianten met "corridors" voor passerende vogels, ongunstig, tenzij deze corridors zodanig breed zijn dat er sprake is van open zee, zonder randeffecten van de aanpalende delen van het windpark. Vooralsnog is het echter onduidelijk op welke afstand een windturbinepark nog zeevogels verstoort en daarmee ook hoe breed dergelijke corridors dan zouden moeten zijn.

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

Verlichting windturbines De NAM heeft een van haar olieplatforms zo ingericht dat de verlichting uit kan. Dit is niet gebruikelijk, aangezien schakelaars vonken kunnen veroorzaken die op een olieplatform niet gewenst zijn. Het aanbrengen van deze schakelaars had te maken met de grote aantrekkingskracht van verlichte platforms op vogels. Er bleek dat na middernacht, na het ontsteken van het licht op het platform en bij 80% bewolking, al na 7 minuten circa 200 vogels bij het platform waren aangekomen. Na een half uur waren dat er al 4 tot 5 duizend. Aangezien dit voor dit ene boorplatform een erg dure kwestie was, is onderzocht welk licht vogels het meest aantrekt. Hanneke Poot, in opdracht van de NAM, toonde aan dat het uitmaakt wat voor soort licht er wordt gebruikt. Rood en wit licht zijn erg nadelig voor de vogels. Blauw licht werkt nauwelijks versturend voor de trek. In blauw licht kunnen mensen op boorplatforms echter niet werken. Groen licht is een goed alternatief; 80% van de vogels vliegt ongestoord verder. Dimmen van het licht kan dit percentage nog verhogen. Voor windpark Scheveningen-Buiten kan ook worden overwogen om dergelijke verlichting toe te passen. Hierbij gaat het echter, in tegenstelling

tot de situatie op een offshore gasplatform, alleen om navigatieverlichting en niet (ook) om werkverlichting. Omdat de werkverlichting veel sterker is dan de navigatieverlichting, valt nog te bezien in hoeverre hier duidelijk winst te behalen valt. Er dient bovendien te worden nagegaan in hoeverre dit past binnen de IALA-richtlijnen (IALA, 2004) en de wensen van het bevoegd gezag. Het lijkt echter op voorhand geen goed idee om de masten te verlichten (*floodlights*), tenzij met aangepaste lichtkleuren gewerkt kan worden.

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

Verwijdering Mitigatie tijdens de uiteindelijke sloop is vooral gelegen in de timing van de sloop: niet slopen wanneer de dichtheden van verstoring gevoelige soorten zeevogels hoog zijn. Daarnaast kan wellicht een methode van slopen gevonden worden die relatief weinig geluid produceert, of waarmee snel de klus geklaard kan worden.

Beperking effect op vissen en zeezoogdieren

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

Beperking effecten scheepvaartveiligheid

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

5. Referentie en te verwachten effecten (aanvulling/wijziging)

PAGINA 5-7 T/M 5-15, VERVANGEN VAN GEHELE PARAGRAAF 5.3.2 DOOR ONDERSTAANDE PARAGRAAF, DE AANVULLINGEN VAN JUNI EN OKTOBER 2006 KOMEN MET DEZE AANVULLING TE VERVALLEN

5.3 Effecten windturbinepark

5.3.2 Effecten op het biotisch milieu op zee

In onderstaande tabel zij de effecten van de varianten voor het windturbinepark op het biotisch milieu op zee weergegeven.

Tabel 5-5 Effecten varianten windturbinepark op biotisch milieu op zee

	Dichte 3,6 MW variant	Ruime 3,6 MW variant	Dichte 5,5 MW variant
Effecten op vogels			
Aanvaringen door vogels (totaal aantal)	3248	1957	2939
Rekenroute 1			
Aanvaringen door vogels (totaal aantal)	1163	669	1120
Rekenroute 2			
Barrièrewerking trekvogels/trekroutes	0	0	0
Barrièrewerking op zee foeragerende kustbroedvogels	0	0	0
Verstoring vogels tijdens gebruiksfase	0/-	0/-	0/-
Verstoring vogels tijdens de aanlegfase	0/-	0/-	0/-
Effecten op onderwaterleven			
Effecten op zeezoogdieren tijdens aanleg	0	0	0
Effecten op vissen tijdens aanleg	0/-	0/-	0/-
Effecten van bodemroering tijdens aanleg	0	0	0
Effecten van troebelings en sedimentatie tijdens aanleg	0	0	0
Effecten van emissies tijdens aanleg	0	0	0
Effecten van verstoring en geluid	0	0	0
Effecten van elektromagnetische velden	0	0	0
Funderingen als biotoop voor bodemdieren	0	0	0
Effecten van emissies van kathodische bescherming	0	0	0
Effecten van stopzetten visvangst in windturbinepark	0	0	0

Aanvaringen door vogels

Sterfte onder vogels treedt op als vogels in aanraking komen met de rotor of met de vaste delen van de turbine of door het zog van de turbine naar beneden worden geslagen. De aanvaringskans wordt bepaald door de vlieghoogte van een soort in relatie tot de rotorhoogte, de wendbaarheid van een soort en het aandeel dag/nacht. Aan de hand van beschikbare studies (o.m. Winkelman, 1992; Krijgsveld *et al.*, 1995) is voor de varianten voor het windturbinepark het aantal slachtoffers per soort per jaar bepaald. In paragraaf 2.2.4.3 en bijlage addendum3 biotisch-9 van het Achtergronddocument is een uitgebreide toelichting op de gevolgde methodiek opgenomen en zijn overzichten gepresenteerd met

de aantallen slachtoffers per soort(groep) per variant. Uit de berekeningen van het aantal slachtoffers blijkt dat bij rekenroute 1 in de dichte 3 MW variant in totaal circa 3248 slachtoffers zijn te verwachten. In de ruime 3 MW variant gaat het om circa 1957 slachtoffers en in de dichte 5 MW variant circa 2939 slachtoffers. Uit de berekeningen van het aantal slachtoffers blijkt dat bij rekenroute 2 in de dichte 3 MW variant in totaal circa 1163 slachtoffers zijn te verwachten. In de ruime 3 MW variant gaat het om circa 669 slachtoffers en in de dichte 5 MW variant circa 1120 slachtoffers. De berekende aantallen slachtoffers is een worst-case benadering en is een goede indicatie van wat het aantal slachtoffers in werkelijkheid maximaal zou kunnen zijn.

Barrièrewerking

Met de barrièrewerking van windparken worden de negatieve effecten van vermijdingsgedrag bedoeld: een extra af te leggen vliegafstand betekent voor de vogel in kwestie een extra energieuitgave. Met name wanneer op een korte vlucht, dus door lokaal verblijvende vogels tussen bijvoorbeeld slaap- en foerageerplaats, (relatief) veel extra moet worden gevlogen is het denkbaar dat een vogel besluit dit niet (meer) te doen. Dan zou een windpark een barrière zijn. Deze laatste situatie zal zich bij locatie Scheveningen-Buiten, gezien de ligging op zee en de omvang van het windpark, niet voordoen. Er zijn voor vogels geen specifieke ecologische verbindingen die kunnen worden verbroken.

Barrièrewerking tijdens de trek

Vogels kunnen tijdens de trek hun route aanpassen om het windpark te ontwijken. In vergelijking met de totale route die trekvogels afleggen, zijn de extra kilometers of de extra tijd van geen betekenis. De kustdwarse oriëntatie van de langste afstand binnen het park zal voor noord-zuid (en zuid-noord) vliegende vogels tot een wat grotere extra vliegafstand leiden dan bij een meer compacte configuratie, maar in absolute zin is ook dat van geen betekenis.

Er loopt een diffuse trekroute voor een aantal soorten van de belangrijke broedgebieden in noord en noordwest Schotland, schuin over de Noordzee naar de Continentale kust. Veel van deze vogels, waaronder relatief zeldzame en kwetsbare soorten als Grote en Kleine Jagers, lijken een route te volgen die het NCP aandoet ten zuiden van de Doggersbank, ter hoogte van de Klaverbank en die vandaar richting Hollandse kust voert. Voor deze trekroute vormt een windpark op de locatie Scheveningen-Buiten wellicht wel een hindernis. De herfsttrek verloopt op open zee echter meestal diffuus, over een breed pad. Ook zijn de vogels in de herfst minder "gehaast" dan in het voorjaar, wanneer zo snel mogelijk weer de territoria in de kolonies dienen te worden bezet. Deze factoren verminderen mogelijk de risico's van een windpark op open zee, maar nadere gegevens die licht kunnen werpen op de daadwerkelijke risico's van een windpark in de Zuidelijke Bocht van de Noordzee ontbreken vooralsnog.

Barrièrewerking voor broedvogels

Lokaal verblijvende vogels, met name kustbroedvogels, kunnen frequenter met het windpark worden geconfronteerd en dus vaker extra afstand moeten afleggen. De dichtstbij gelegen kolonies van Zilver- en Kleine Mantelmeeuwen liggen op de Maasvlakte, dus ten zuidoosten van de locatie Scheveningen-Buiten. Aangezien er geen kolonie direct ten oosten van de kolonie ligt, kan een windmolenpark op de locatie Scheveningen-Buiten geen belangrijke barrière vormen voor zeevogels die vanaf land naar open zee vliegen om te gaan foerageren, of vice versa. Dit geldt met name voor broed- en slaapvogels die het gebied goed leren kennen.

Conclusie

Op basis van de bovenstaande beschrijving wordt geconcludeerd dat de barrièrewerking van het windpark beperkt is. De effecten worden als niet significant beoordeeld. Er is geen onderscheid tussen de varianten omdat we er bij een barrière van uit gaan dat het hele park omvlogen zal worden, waardoor alleen oppervlakte, oriëntatie en ligging van het park van belang zijn en deze factoren zijn voor de diverse inrichtingsvarianten gelijk.

Verstoring vogels tijdens de gebruiksfase

De meeste Noordzee-zeevogels waarvoor gegevens beschikbaar zijn, mijden in meer of mindere mate een windpark op zee. Recent zijn meetgegevens beschikbaar gekomen voor het Deense park Horns Rev (Elsam Engineering & Energi, 2005; Elsam Engineering, 2005), gesitueerd in de Deense sector van de Noordzee ten westen van ZW Jutland (Blåvandshuk). Hierbij zijn dichtheden in het park vergeleken met de dichtheden op de locatie waar het park zou komen, vóór de aanleg ervan, alsmede in zones van 2 en 4 km rond het park. Vrijwel alle zeevogels bleken na aanleg het park te mijden: dit gold voor duikers, Jan van Gent, Zwarte Zee-eend en Alk/Zeekoet (de laatste twee soorten konden tijdens de (vliegtuig)surveys niet van elkaar worden onderscheiden). Alleen Zilvermeeuwen, Dwergmeeuwen en Noordse Sterns/Visdieven (ook niet van elkaar te onderscheiden uit de lucht) zochten het park juist op, mogelijk als gevolg van het toegenomen scheepvaartverkeer ter plaatse (voor onderhoud). Voor de locatie Scheveningen-Buiten geldt echter, dat deze zover offshore ligt dat Dwergmeeuwen en sterns er in de meest maanden van het jaar niet of nauwelijks voorkomen. Alleen tijdens de voorjaars trek komen deze soorten misschien ver genoeg offshore voor om door onderhoudsschepen te kunnen worden aangetrokken (Baptist & Wolf 1993; Leopold et al. 2004), maar goede gegevens ontbreken feitelijk voor dit gebied. Voor de Zilvermeeuw geldt, dat deze soort alleen in de winter zo ver op zee in noemenswaardige aantallen voorkomt.

Van de soorten die het windpark in Denemarken meden komen duikers hooguit tijdens de voorjaars trek in de buurt van de locatie Scheveningen-Buiten voor; Jan van Gent gedurende het hele jaar; Zwarte Zee-eenden hooguit tijdens de trek (Platteeuw 1990) en Alken en Zeekoeten gedurende het winter-halfjaar. De soortenlijst voor de locatie Scheveningen-Buiten is echter aanzienlijk langer dan die zoals in het Deense rapport wordt gegeven en voor andere dan hier genoemde soorten zijn nog geen gegevens voorhanden. Offshore soorten als Noordse Stormvogel, Grote Jager en Drieteenmeeuw worden mogelijk, in analogie van de Zilvermeeuw eveneens aangetrokken, maar vooralsnog blijft dit speculatief. Uit de Deense studie is echter wel duidelijk dat soorten die vooral zwemmend op zee voorkomen, en die duikend onder water foerageren (Roodkeelduiker, Alk, Zeekoet) sterk vermijdingsgedrag vertonen. Deze vogels meden het operationele park totaal, terwijl in de zone tot 4 km rond het park nog een vermijding met 60-90% werd vastgesteld. Aangenomen mag daarom worden, dat een aanzienlijk groter gebied dan het windpark zelf door deze soorten gemeden wordt. Het habitatverlies is voor deze soorten dus aanzienlijk groter dan het oppervlakte van het park zelf.

Uit dit park-overstijgende vermijdingsgedrag volgt ook, dat verschillende inrichtingsvarianten binnen het park weinig invloed zullen hebben op de aantallen van deze vogels binnen het park. De Deense studies geven geen informatie over de totale range waarbinnen de vogels vermijdingsgedrag vertonen, maar duidelijk is dat dit gaat om meer dan vier kilometer rond het park. Ook is niet duidelijk wat de oorzaak is van het vermijdingsgedrag. Dit kan gelegen zijn in zichthinder of in geluidhinder.

De aantrekkingskracht van het park voor meeuwen en sterns, volgens de Denen vermoedelijk gelegen in de aanwezigheid van onderhoudsschepen in het park, lijkt voor de Nederlandse situatie minder relevant. Op het NCP worden de grootste aantallen meeuwen gevonden rond vissersschepen, en deze zullen in het park niet meer mogen vissen. De aantallen meeuwen rond vissersschepen zijn vele malen groter dan rond onderhoudsschepen, waardoor in de Nederlandse schepen ook voor deze soorten verwacht mag worden dat binnen de grenzen van het park de aantallen zullen dalen, en niet, zoals in de Deense situatie, zullen toenemen. Ook ten aanzien van deze groep is de precieze inrichting van het park van geen belang. Visserij zal hoe dan ook geweerd worden, en piekaantallen meeuwen, zoals deze voorkomen rond vissersschepen, zullen niet meer optreden.

Aangezien veel zeevogels lange tijd op zee verblijven en er rusten en voedsel zoeken, is verstoring van lokaal verblijvende vogels ook voor een offshore park een mogelijk optredend effect. Voor verschillende groepen vogels is vastgesteld dat windturbines een verstrend effect hebben op het gebruik van direct aangrenzende gebieden als broed-,

voedsel- of rustgebieden. De grootte van de verstoringafstanden is afhankelijk van de grootte van de windturbine. Verwacht mag worden dat toepassing van 5,5 MW windturbines zal leiden tot grotere verstoringafstanden dan bij 3,6 MW windturbines. Dit is ook zo gevonden in recent Deens onderzoek in het windturbine park bij Blåvandshuk, waar afstanden tot ruim 4 kilometer werden gevonden). Een opening in het midden van het windpark Scheveningen-Buiten heeft geen invloed op de omvang van de verstoring.

Meeuwen en sterns zullen, in tegenstelling tot andere vogelsoorten, het windpark niet mijden. Sterns rusten niet op zee, meeuwen doen dat vaak wel, en liefst in de buurt van een groot object, zoals een offshore platform of een geankerd schip. Het is goed mogelijk dat Grote en Kleine Mantelmeeuwen, Zilver- en Stormmeeuwen in of bij het windpark in groepen zullen gaan overnachten. De ecologische betekenis hiervan lijkt zeer gering. Zonder windpark zouden ze wellicht ook op zee gaan slapen, maar dan bij een offshore platform in de buurt. Op de fundering van windturbines zouden meeuwen (en Aalscholvers) kunnen gaan rusten, als dat fysiek mogelijk is. Ze zouden er zelfs kunnen gaan broeden, hierdoor zou een offshore broedkolonie kunnen ontstaan. Dit is eerder vertoond, op verschillende offshore platforms, dus het is niet onmogelijk.

De optredende verstoring van plaatselijke niet-broedvogels wordt als een negatief aspect van het windturbinepark beoordeeld. De verstoringafstanden van de 5,5 MW varianten zullen wellicht iets groter zijn dan bij de 3,6 MW varianten, maar bij gebrek aan relevante metingen kan dit verschil niet nader worden beoordeeld.

Verstoring vogels tijdens de aanleg

De effecten van de aanleg en verwijdering van het windpark worden negatief beoordeeld. De duur van de werkzaamheden bedraagt bij alle varianten circa 6 maanden (april t/m september) voor twee opeenvolgende jaren. Relatief hoge dichtheden van gevoelige soorten zeevogels worden echter alleen verwacht in april/mei; daarna zullen de meeste van deze vogels naar de broedgebieden zijn vertrokken en voor oktober komen de meeste ook niet terug. De omvang van de verstoring varieert dus sterk in de tijd, en is ook bij de varianten verschillend. Zo kunnen een of meerdere installatieschepen worden ingezet voor de verschillende inrichtingsvarianten. De mate van verstoring en de geluidsniveaus tijdens de sloop zijn vooralsnog onbekend. Omdat alle effecten van bouw en sloop tijdelijk zijn kan hier in de beoordeling geen onderscheid tussen gemaakt worden.

Effect op zeezoogdieren tijdens aanleg

Voor de varianten is het effect op zeezoogdieren tijdens aanleg en afbraak van het windturbinepark in beeld gebracht. Dit is gedaan aan de hand van recente onderzoeken naar de invloed van windturbineparken op zee tijdens de aanleg, zie hiervoor paragraaf 2.3.3.1 van het Achtergronddocument. Uit de onderzoeken blijkt dat zeehonden en bruinvissen het windturbinepark tijdens heikwerkzaamheden mijden en dat ze snel na het beëindigen van de werkzaamheden weer terug zijn. Voor Scheveningen Buiten is het oppervlak beïnvloed gebied bepaald, alsmede de duur van de effecten. Een kwart tot bijna de helft van het totale oppervlakte van het studiegebied (25 km zone) zal door zeezoogdieren worden gemeden tijdens de twee bouwfasen van 6 maanden. Na aanleg zullen de dieren voor een deel weer terugkeren, behalve in de zone waar de geluidbelasting als gevolg van de windturbines te hoog is. Het betreft slechts een zeer klein deel van de Noordzeepopulaties van bruinvissen en zeehonden. De kans is reëel dat deze dieren elders voldoende voedsel kunnen vinden, waardoor de populatieomvang in het geheel niet wordt beïnvloed door dit tijdelijke effect. Het effect op zeezoogdieren tijdens de aanleg is daarom zeer beperkt, zo niet verwaarloosbaar. Tijdens de onderhouds- en verwijderingsfase is dit type effect nog geringer, vanwege de beperktere omvang van werkzaamheden.

Verskil tussen varianten windturbinepark

Het aantal funderingen en daarmee het aantal keren heien van de monopalen verschilt per windturbinevariant. De voorgenomen activiteit heeft 137 monopalen, de ruime 3 MW klasse variant 89 monopalen en de dichte 5 MW klasse variant 94 monopalen. Het aantal werkdagen zal dus minder zijn bij de varianten dan bij de voorgenomen activiteit.

Effecten varianten fundering

De hiervoor beschreven effecten hebben betrekking op windturbines met een monopaalfundering. De geluidsproductie bij het heien van een tripod zal naar verwachting over een langere tijd plaatsvinden, omdat bij een tripod 3 maal geheid wordt per fundering. Ter indicatie, indien het heien van een monopaal 2 uur duurt, dan duurt een tripod 3 uur. Een gravity based wordt niet geheid, wel vindt de steenstoring plaats dat geluid produceert. De verwachting is dat de installatie van een tripod en een gravity based niet meer geluid produceert dan het heien van een monopaal.

Effect op vissen tijdens aanleg

Aan de hand van beschikbare onderzoeken is het effecten van de aanleg van het windturbinepark op vissen inzichtelijk gemaakt door het oppervlak beïnvloed gebied te bepalen, alsmede de oppervlakte waarbinnen schadelijke effecten kunnen optreden. De schadelijkheidszone en beïnvloedingszone omvatten 0,2% en 1,5% van het totale areaal van dit natuurstype op het NCP. Het schatten van het aantal slachtoffers is niet goed mogelijk, omdat onvoldoende bekend is welk deel van de vissen ontwijkt en welk deel daadwerkelijk sterft of ernstig beschadigd raakt en wat de dichtheden ter plaatse van het windturbinepark zijn. Aangezien het effect tijdelijk is en zich over een relatief kleine oppervlakte uitstrekt, is het niet aannemelijk dat de sterfte en verstoring een effect op populatieniveau zal hebben. Voor zover bekend is de locatie van het windturbinepark niet van buitengewoon belang voor één of meerdere soorten. Volgens Lindeboom *et al.* (2005) is de visrijkdom in de omgeving van windturbinepark Scheveningen Buiten gemiddeld.

De effecten in de verwijderingsfase zijn door de geringere omvang van werkzaamheden en vooral door het ontbreken van heilactiviteiten veel minder groot: een effect op populatieniveau zal dan ook zeker niet optreden.

Effecten van bodemroering tijdens aanleg

Als gevolg van aanleg van de parkbekabeling (graafwerkzaamheden) is sprake van een beperkte, tijdelijke verstoring van de zeebodem. Dit leidt lokaal tot verwijdering van niet-mobiele bodemdieren. Om de gevolgen hiervan te beoordelen voor soorten en de kwaliteit van het habitat/natuurstype is aangenomen dat alle aanwezige fauna zal worden verwijderd. Aan de hand van de vergravingsbreedte en de lengte van de kabels is de omvang van de verstoring van de varianten voor het windturbinepark bepaald. Het door bodemroering verstoorde areaal binnen het netto oppervlak van het windturbinepark is zeer gering (0,2-0,6%) en ten opzichte van het hele NCP verwaarloosbaar. Het is bovendien een tijdelijk effect; de bodemgemeenschap heeft zich binnen enkele jaren hersteld.

Effecten van troebelings en sedimentatie tijdens aanleg

Het egaliseren van de bodem voor windturbines en bekabeling en het ingraven van kabels heeft tot gevolg dat bodemmateriaal weggehaald moet worden. Hierdoor neemt het gehalte zwevend stof in het water tijdelijk toe. Het effect van trench- en graafwerkzaamheden op de mate van vertroebeling heeft een zeer lokaal en tijdelijk karakter. Het komt niet boven natuurlijke niveaus na een stormperiode uit. Om deze reden wordt geconcludeerd dat het effect op het onderwaterleven nihil is.

Effecten van emissies tijdens aanleg

Tijdens de aanleg wordt er gedurende twee bouwseizoenen heen en weer gevaren tussen de locatie en de wal. Aangenomen kan worden dat stoffen als stikstofoxiden, koolmonoxide, koolwaterstoffen en fijn stof die tijdens de verbranding van de brandstof worden uitgestoten in de lucht terechtkomen en het omringende zeewater niet belasten. Emissies naar het water hebben betrekking op het uitloggen van op de scheepsrump toegepaste verfproducten ('anti-fouling'). Uit emissieschattingen van zeeschepen in havens is een gemiddelde emissie van een schip per dag afgeleid: 0,07 kg organotin, 0,1 kg koper en 0,02 kg tin (Van den Roovaart, 2002). Ervan uitgaande dat deze waarden representatief zijn voor de gebruikte schepen en er gedurende het bouwseizoen ongeveer 4 maal per dag een bezoek van 2 uur aan de locatie wordt gebracht, zouden per dag een derde van de genoemde hoeveelheden in het water terecht kunnen komen. Deze emissie heeft een

verwaarloosbare verhoging van de concentraties in het zeewater tot gevolg. Effecten van emissies tijdens de aanleg op onderwaterleven worden daarom niet verwacht.

Effecten van verstoring en geluid

Draaiende windturbines veroorzaken een toename in het onderwatergeluid, wat mogelijk effecten heeft op vissen en zeezoogdieren. Aan de hand van beschikbare onderzoeken (o.a. Wilhelmson *et al.* 2006, Wahlberg & Westerberg, 2005) zijn de effecten van verstoring door de varianten voor Scheveningen Buiten beoordeeld. In paragraaf 2.3.4.1 van het Achtergronddocument is beschreven hoe de effectbeoordeling heeft plaatsgevonden.

Voor de bekeken zeezoogdieren in deze m.e.r.-studie (gewone zeehond en bruinvis) kan worden geconcludeerd dat als gevolg van onderwatergeluid er maximaal sprake is van een afname van circa 2,25% van het potentieel leefgebied voor zeehonden in het studiegebied. Voor bruinvissen is deze afname beperkter (maximaal 0,07%). Het betreft een relatief beperkt effect. Effecten op populatieniveau zijn in verhouding tot de totale populatie niet te verwachten. Voor grijze zeehonden is het effect procentueel even groot, maar is het in absolute aantallen uitgedrukt te verwaarlozen (gezien de lagere aantallen grijze zeehonden in de huidige situatie). Voor bruinvissen is het effect verwaarloosbaar klein. Pas op zeer geringe afstand van de bron (< 10 m) zullen bruinvissen vermijdingsgedrag gaan vertonen.

Voor vissen is uit verschillende studies gebleken dat het totaaleffect van geluid van windturbines in de gebruiksfase in de exploitatiefase te verwaarlozen is (Hoffmann *et al.* 2000; Judd *et al.* 2003). Er is sindsdien geen aanvullend onderzoek verschenen waaruit een andere conclusie is gebleken. Daarom wordt er ook voor het windturbinepark Scheveningen Buiten vanuit gegaan dat het effect van geluid tijdens de gebruiksfase op vissen verwaarloosbaar is.

Effecten van elektromagnetische velden rond interne parkbekabeling

Ten gevolge van het windturbinepark en de bekabeling ontstaat een elektromagnetisch veld. Effecten van het magnetisch veld rond elektriciteitskabels op (kraakbeen)vissen en zeezoogdieren zijn op de voorhand niet (helemaal) uit te sluiten (IIAS, 2001; Horns Rev, 2000). In deze studies wordt echter geconcludeerd dat eventuele effecten zich alleen in de directe nabijheid van de elektriciteitskabel afspelen en dat dit geen negatieve effecten op vissen of zeezoogdieren zal hebben. Voor het bepalen van de eventuele effecten van het windturbinepark Scheveningen Buiten is een schatting gemaakt van de magnetische veldsterkte rond de kabels die in het windturbinepark lopen en die tussen het windturbinepark en het vasteland lopen. Op basis hiervan is de sterkte van het geïnduceerde elektrische veld geschat. De aldus verkregen waarden zijn vergeleken met responswaarden van mariene organismen uit de literatuur. Zie voor een toelichting paragraaf 2.3.4.1 van het Achtergronddocument.

Zowel in het offshore gedeelte van het studiegebied als in kustzone komen vooral beenvissen voor. Kraakbeenvissen, waaronder haaien en roggen, worden in het studiegebied slechts sporadisch aangetroffen. Gezien het zeer lokale karakter van het magnetische veld worden geen gevolgen van geïnduceerde magnetische velden verwacht voor organismen in zee. In de directe nabijheid van de kabel zijn effecten van het in het magnetisch veld geïnduceerde elektrische veld op het predatiegedrag van kraakbeenvissen niet uit te sluiten. Omdat het een zeer lokale verstoring betreft, de betreffende soorten zeer sporadisch in het studiegebied voorkomen en een groot verspreidingsgebied hebben, zijn effecten op populatieniveau niet te verwachten. Effecten op de overige fauna inclusief beenvissen kunnen worden uitgesloten.

Fundering als biotoop voor bodemdieren

Door het plaatsen van funderingen wordt hard substraat geïntroduceerd dat er nog niet was. Het gaat dan om een nieuw habitat/natuurtype voor bodemdieren. Uit onderzoek kan redelijk goed worden voorspeld hoe funderingen begroeid raken. Onderzoek naar de Meetpost Noordwijk en boorplatforms (o.a. Waardenburg, 1987; Van der Winden e.a., 1997) heeft uitgewezen dat dit vooral begroeiing met mosselen betreft. De verwachting is dan ook dat op de funderingen van de windturbines een dikke laag mosselen ontstaat met

daartussen wormen e.d. Deze kunnen mogelijk weer een voedselbron vormen voor dieren hoger in de voedselketen, zoals vissen (analoog aan voorspelling NSW, Grontmij 2003). Voor de varianten is een schatting gemaakt van de totale biomassa in de vorm van mosselen die zich zal ontwikkelen op de fundering bij de varianten voor de fundering, zie hiervoor tabel 2-21 in het Achtergronddocument.

Uitgaande van een gemiddelde biomassa van bodemdieren in de zeebodem van 15 g/m² ADW (asvrij drooggewicht) in dit deel van de Noordzee (Holtmann *et al.*, 1996) bedraagt de biomassa in de zeebodem van het windturbinepark in totaal 450 ton ADW. De begroeiing van funderingen met mosselen betekent binnen het windturbinepark een substantiële toename van de biomassa aan bodemdieren, globaal met 15-25%. De toename is het grootst in de windturbinevarianten met de meeste funderingen (Dichte 3MW variant) en het funderingstype met het grootste begroeibaar oppervlak (tripod). Op de schaal van het NCP is de toename echter verwaarloosbaar.

Effecten van emissies van kathodische bescherming van fundering

De fundering van de windturbines worden voorzien van een kathodische bescherming door het aanbrengen van opofferingsanodes. De anodes worden op de stalen constructiedelen bevestigd en worden door corrosie aangetast. De constructie zelf blijft intact. De emissies zorgen voor een verwaarloosbare verhoging van concentraties in het zeewater. Effecten op het onderwaterleven zijn daarom evenwel niet te verwachten.

Effecten van stopzetten visvangst

Het windturbinepark zelf plus een zone van 500 meter daaromheen zal worden gesloten voor visserij. Hierdoor ontstaat als het ware een 'mini-zeereservaat' van circa 47 km² waar ongestoord bodemleven kan ontstaan. Daarmee kan een positief effect op de aandachtsoorten vissen die op en nabij de bodem foerageren worden verwacht; de gronden worden niet langer bevist. Daarnaast neemt het aantal bodemdieren toe. Er is literatuurstudie verricht naar de mogelijk effecten van het beëindigen van de bodemroerende visserij in het kader van de Tweede Maasvlakte. Hieruit is gebleken dat bij stopzetten van bodemberoerende vormen van visserij de biomassa bodemdieren met 7 tot 76% kan toenemen (Heinis & Spaan, 2003). Dit zou lokaal tot een toename van aantal c.q. biomassa vissen kunnen leiden van 1-10%, omdat deze worden aangetrokken door de toegenomen voedselbeschikbaarheid is een dergelijk toename mogelijk wel meetbaar. De toename van de biomassa vissen van 1-10% betekent meer voedsel voor vogels. Gezien de relatief beperkte omvang van de voor visvangst afgesloten zone op het NCP als geheel (0,095%) is het effect op de populatie-omvang van soorten vissen en vogels marginaal tot verwaarloosbaar.

Samenvattende natuurtoetstabel

In paragraaf 5.4.3 van de Richtlijnen wordt gevraagd om in het MER een samenvattende natuurtoetstabel op te nemen, indien sprake is van beïnvloeding van een SBZ of GBEW. Voor de varianten van het windturbinepark geldt dat zij geen directe invloed hebben op dergelijke gebieden; het plangebied maakt geen onderdeel uit van een SBZ of GBEW. Wel dient te worden nagegaan in hoeverre sprake is van externe werking op aanwezige gebieden in de omgeving van het windturbinepark. Voor Scheveningen Buiten geldt dat alleen de SBZ Voordelta relevant is (zie ook paragraaf 2.1 in het Achtergronddocument). In onderstaande tabel is conform de Richtlijnen een samenvattende natuurtoetstabel opgenomen; deze is gebaseerd op de effectbeschrijving uit deze paragraaf en hoofdstuk 2 van het Achtergronddocument.

Tabel 5-6 Samenvattende natuurtoetstabel SBZ Voordelta voor varianten windturbinepark

SBZ Voordelta, Windturbinepark, alle varianten					
Soorten	Referentiesituatie	Effect tijdelijk	Effect permanent	Significant?	Effecten na mitigatie/compensatie
Roodkeel-duiker	Overwinterend (okt/nov-april) op ondiepe zee en in geulen tussen zandbanken	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Fuut	Gehele jaar aanwezig langs de kust, hoogste aantallen in de sept – maart, piek in oktober	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Kuifduiker	Overwinterend (okt/nov-april) op ondiepe zee en in geulen tussen zandbanken	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Aalscholver	Gehele jaar aanwezig langs de kust, piek in augustus, plangebied niet van bijzondere betekenis	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Lepelaar	Vooraf op slikken Westplaat en Kwade Hoek; vooral 2e helft augustus – begin september; veel verstoring door recreanten	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Grauwe gans	Gehele jaar aanwezig langs de kust, maxima in sept – april	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Bergeend	Vooraf op de Westplaat, aantallen relatief laag in augustus	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Smient	Wintergast langs de kust, vooral sept – maart	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Krakeend	Gehele jaar aanwezig langs de kust, vooral nov – maart	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Wintertaling	Vooraf doortrekker langs de kust met pieken in sept/okt en dec/jan	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Pijlstaart	Vooraf aanwezig langs de kust in periode sept – april	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Slobeend	Vooraf op zoet water, piekaantallen in sep en maart/april	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Toppereend	Wintergast langs de kust, vooral november – maart	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Eider	Gehele jaar aanwezig langs de kust	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Zwarte zeeëend	Gehele jaar aanwezig, vooral wintergast, in augustus de laagste aantallen	Geen effect op dieren langs de kust in de SBZ; effect op zee marginaal en niet van invloed op dieren in de SBZ	Geen	Nee	N.v.t.

SBZ Voordelta, Windturbinepark, alle varianten					
Soorten	Referentiesituatie	Effect tijdelijk	Effect permanent	Significant?	Effecten na mitigatie/compensatie
Brilduiker	Wintergast langs de kust, vooral november – maart, omgeving Westplaat zeer belangrijk	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Nonnetje	Wintergast langs de kust, december – maart	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Middelste zaagbek	Wintergast langs de kust, oktober – april	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Slechtvalk	Wintergast op land	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Scholekster	Gehele jaar aanwezig op land	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Kluut	Vooraf aanwezig in april – november, o.a. op de Westplaat	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Bontbekplevier	Gehele jaar aanwezig langs de kust, hoogste aantallen aug/sept	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Zilverplevier	Doortrekker en wintergast langs de kust, augustus – mei	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Drieteen-strandloper	Doortrekker en wintergast langs de kust, pieken in aug/sept en mei	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Bonte strandloper	Doortrekker en wintergast langs de kust, vooral oktober – maart	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Rosse grutto	Doortrekker en wintergast langs de kust, vooral augustus – mei	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Wulp	Gehele jaar aanwezig langs de kust, piekaantallen in augustus	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Tureluur	Gehele jaar aanwezig langs de kust, piekaantallen juli-sept	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Steenloper	Vooraf in najaar aanwezig langs de kust, omgeving plangebied niet van betekenis	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Groenpootruiter	Vooraf doortrekker langs de kust, piek in juli-sept	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Dwergmeeuw	Vooraf doortrekker, in augustus marginale aantallen	Geringe effecten op zee (geen effecten op populatieomvang), geen effecten op dieren in de SBZ	Geen	Nee	N.v.t.
Grote stern	Foerageergebied op zee, langs de kust	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Zeepril	Komt voor langs de kust van Nederland	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Elft	Geen natuurlijke populatie aanwezig	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Fint	Komt voor langs de kust van Nederland	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Zalm	Niet tot nauwelijks aanwezig	Geen	Geen	Nee	N.v.t.

SBZ Voordelta, Windturbinepark, alle varianten					
Soorten	Referentiesituatie	Effect tijdelijk	Effect permanent	Significant?	Effecten na mitigatie/compensatie
Zeehond	Populatie aanwezig in Deltagebied; Westplaat is door verstoring qua belang gemarginaliseerd	Geen effecten op dieren in de SBZ; effecten op zee zijn verwaarloosbaar	Geen	Nee	N.v.t.
Habitats					
Permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken	Komt voor voor de kust binnen de SBZ Voordelta	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Bij eb droogvallende slikwadden en platen	Smalle strook van minder dan 100 meter binnen de SBZ Voordelta	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Eénjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met <i>Salicornia</i> ssp. en andere zoutminnende soorten	Niet aanwezig	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Schorren met Slijkgrasvegetatie	Niet aanwezig	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Atlantische schorren	Niet aanwezig	Geen	Geen	Nee	N.v.t.

PAGINA 5-27 T/M 5-33, VERVANGEN VAN GEHELE PARAGRAAF 5.4.1 DOOR ONDERSTAANDE PARAGRAAF, DE AANVULLINGEN VAN JUNI EN OKTOBER 2006 KOMEN MET DEZE AANVULLING TE VERVALLEN

5.4 Effecten elektriciteitskabels

5.4.1 Effecten op biotisch milieu op zee

In onderstaande tabel zijn de effecten van de elektriciteitskabels op het biotische milieu weergegeven. Het betreft hier de effecten van het kabeltracé op zee. De effecten van de kabelaanlanding en duindoorkruising op het biotische milieu komen aan bod bij het thema 'effecten op land' in paragraaf 5.4.4. Voor een toelichting op de effectbepaling wordt verwezen naar paragraaf 3.6.2 het Achtergronddocument.

Tabel 5-16 Effecten varianten kabeltracés op het biotische milieu

	Voorgenomen activiteit (E5)	Alternatief E1	Variant E2	Alternatief E3	Alternatief E4
Effecten op onderwaterleven					
Effecten van verstoring, geluid en trillingen (aanleg)	0	0	0	0	0
Effecten van bodemroering tijdens aanleg	0	0	0	0	0
Effecten van troebeling en sedimentatie tijdens aanleg	0	0	0	0	0
Effecten van emissies tijdens aanleg	0	0	0	0	0
Effecten van elektromagnetische velden rond kabels (exploitatiefase)	0	0	0	0	0
Effecten van verstoring, geluid en emissies a.g.v. onderhoudswerkzaamheden	0	0	0	0	0

Effecten van verstoring, geluid en trillingen tijdens aanleg

De doorlooptijd van de kabelinstallatie op zee betreft totaal 2 maanden voor het windturbinepark Scheveningen Buiten. De aanleg van beide kabels vindt kort na elkaar plaats met 1 kabellegschip. Er zijn geen gegevens bekend van het te produceren onderwatergeluid tijdens de kabelinstallatie. Te gebruiken gegevens staan wel in het MER BritNed, die de installatie van een gelijkspanningskabel beschrijft. In hoeverre de gegevens uit de MER BritNed toepasbaar zijn op de wisselstroomkabels van windturbinepark Scheveningen Buiten zal later gezien moeten worden, indien de MER BritNed publiekelijk is gesteld. Er worden geen effecten op het onderwaterleven verwacht.

Effecten van bodemroering tijdens aanleg

Effecten van bodemroering zijn besproken onder 'effecten van bodemroering tijdens aanleg' in paragraaf 5.3.2. Effecten op het onderwaterleven zijn niet te verwachten, vooral vanwege de, in verhouding tot het leefgebied, zeer geringe schaal van de ingreep en het tijdelijke karakter van biotoopveranderingen.

Effecten van troebeling en sedimentatie tijdens aanleg

Effecten van troebeling en sedimentatie ten gevolge van de aanleg en het verwijderen van de elektriciteitskabel zijn vergelijkbaar met de effecten van het windturbinepark, zie paragraaf 5.3.2. Ook nu is het effect op het onderwaterleven nihil.

Effecten van emissies tijdens aanleg

Zoals berekend in relatie tot effecten op onderwaterleven is de omvang van toxische emissies tijdens aanlegwerkzaamheden van het windturbinepark zelf bijzonder laag, zie ook het kader in paragraaf 5.3.2. Het totaal aantal scheepsbewegingen is bij kabelaanleg (en verwijderen) veel geringer dan bij de aanleg van het windturbinepark. Dit betekent dat de invloed van emissies op concentraties in zeewater nog geringer is. Ook voor de kabelaanleg en -verwijdering geldt dus dat effecten verwaarloosbaar zijn.

Effecten van elektromagnetische velden rond kabels (exploitatiefase)

Effecten van elektromagnetische velden rond kabels zijn in algemene zin besproken als effect van de kabels die binnen de contouren van het windturbinepark moeten worden aangelegd (zie paragraaf 5.3.2). Hoewel de kabel die tussen windturbinepark en land loopt een sterker magnetisch veld veroorzaakt dan de interne kabels, is de verstoring van het natuurlijke aardmagnetische veld ook in dit geval zeer gering en lokaal. Ook zijn van het gebruik van deze kabel geen negatieve effecten op het onderwaterleven te verwachten.

Effecten van verstoring, geluid en emissies a.g.v. onderhoudwerkzaamheden

Tijdens de exploitatiefase kan er onderhoud plaatsvinden aan de kabels. Deze werkzaamheden houden in dat indien een kabel bloot gespoeld is (kleine kans), de kabel gehertrencht dient te worden. De verstoring, geluidsproductie en emissies van schepen is beperkt ten opzichte van de mogelijke effecten tijdens de aanleg van de kabel. De effecten tijdens de onderhoudsfase zijn derhalve verdisconteerd in de effecten tijdens de aanleg van de kabel.

Samenvattende natuurtoetstabel

Een alternatief en een variant van het kabeltracé op zee is gelegen in de Voordelta (SBZ Voordelta en GBEW Kustzee); het betreft alternatief E1 en variant E2. De overige alternatieven voor het kabeltracé leiden niet tot directe effecten op de SBZ Voordelta. Wel dient voor deze alternatieven te worden nagegaan in hoeverre sprake is van externe werking. Derhalve is er conform paragraaf 5.4.3 van de Richtlijnen voor alle alternatieven en varianten een samenvattende natuurtoetstabel per SBZ / GBEW opgesteld, zie hiervoor tabel 5.-17, 5-17.1 en 5-18. De samenvattende natuurtoetstabel is gebaseerd op de hiervoor beschreven effectenbeschrijving.

Tabel 5-17 Samenvattende natuurtoetstabel SBZ Voordelta voor alternatief E1 en variant E2

SBZ Voordelta		Kabeltracés E1 en E2			
	Referentiesituatie	Effect tijdelijk *)	Effect permanent	Significant?	Effecten na mitigatie/compensatie
SOORTEN					
Roodkeelduiker	Overwinterend (okt/nov-april) op ondiepe zee en in geulen tussen zandbanken	Geen (werkzaamheden in zomerperiode)	Geen	Nee	N.v.t.
Fuut	Gehele jaar aanwezig, hoogste aantallen in de sept-maart, piek in oktober	Mogelijk lokale, marginale verstoring	Geen	Nee	N.v.t.
Kuifduiker	Overwinterend (okt/nov-april) op ondiepe zee en in geulen tussen zandbanken	Geen (werkzaamheden in zomerperiode)	Geen	Nee	N.v.t.
Aalscholver	Gehele jaar aanwezig, piek in augustus, plangebied niet van bijzondere betekenis	Mogelijk lokale verstoring	Geen	Nee	N.v.t.
Lepelaar	Vooraf op slikken Westplaat en Kwade Hoek; vooral 2e helft augustus – begin september; veel verstoring door recreanten	Marginale verstoring door aanleg kabel op strand	Geen	Nee	N.v.t.
Grauwe gans	Gehele jaar aanwezig, maxima in sept-april	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Bergeend	Vooraf op de Westplaat, aantallen relatief laag in augustus	Mogelijk lokale verstoring	Geen	Nee	N.v.t.
Smient	Wintergast, vooral sept-maart	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Krakeend	Gehele jaar aanwezig, vooral nov - maart	Mogelijk lokale, marginale verstoring	Geen	Nee	N.v.t.
Wintertaling	Vooraf doortrekker met pieken in sept/okt en dec/jan	Mogelijk lokale, marginale verstoring	Geen	Nee	N.v.t.
Pijlstaart	Vooraf aanwezig in periode sept - april	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Slobeend	Vooraf op zoet water, piekaantallen in sep en maart/april	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Toppereend	Wintergast, vooral november - maart	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Eider	Gehele jaar aanwezig	Mogelijk lokale, marginale verstoring	Geen	Nee	N.v.t.
Zwarte zeeëend	Gehele jaar aanwezig, vooral wintergast, in augustus de laagste aantallen	Mogelijk lokale, marginale verstoring	Geen	Nee	N.v.t.
Brilduiker	Wintergast, vooral november – maart, omgeving Westplaat zeer belangrijk	Mogelijk lokale, marginale verstoring	Geen	Nee	N.v.t.
Nonnetje	Wintergast, december - maart	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Middelste zaagbek	Wintergast, oktober - april	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Slechtvalk	Wintergast	Geen	Geen	Nee	N.v.t.

SBZ Voordelta		Kabeltracés E1 en E2			
	Referentiesituatie	Effect tijdelijk *)	Effect permanent	Significant?	Effecten na mitigatie/compensatie
Scholekster	Gehele jaar aanwezig	Mogelijk lokale, marginale verstoring	Geen	Nee	N.v.t.
Kluut	Vooraf aanwezig in april – november, o.a. op de Westplaat	Mogelijk lokale, marginale verstoring	Geen	Nee	N.v.t.
Bontbekplevier	Gehele jaar aanwezig, hoogste aantallen aug/sept	Mogelijk lokale, marginale verstoring	Geen	Nee	N.v.t.
Zilverplevier	Doortrekker en wintergast, augustus – mei	Mogelijk lokale, marginale verstoring	Geen	Nee	N.v.t.
Drieteenstrandloper	Doortrekker en wintergast, pieken in aug/sept en mei	Mogelijk lokale, marginale verstoring	Geen	Nee	N.v.t.
Bonte strandloper	Doortrekker en wintergast, vooral oktober – maart	Mogelijk lokale, marginale verstoring	Geen	Nee	N.v.t.
Rosse grutto	Doortrekker en wintergast, vooral augustus – mei	Mogelijk lokale, marginale verstoring	Geen	Nee	N.v.t.
Wulp	Gehele jaar aanwezig, piekaantallen in augustus	Mogelijk lokale, marginale verstoring	Geen	Nee	N.v.t.
Tureluur	Gehele jaar aanwezig, piekaantallen juli-sept	Mogelijk lokale, marginale verstoring	Geen	Nee	N.v.t.
Steenloper	Vooraf in najaar aanwezig, omgeving plangebied niet van betekenis	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Groenpootruiter	Vooraf doortrekker, piek in juli-sept	Mogelijk lokale, marginale verstoring	Geen	Nee	N.v.t.
Dwergmeeuw	Vooraf doortrekker, in augustus marginale aantallen	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Grote stern	Voerageergebied op zee	Mogelijk lokale, marginale verstoring	Geen	Nee	N.v.t.
Zeepril	Komt voor langs de kust van Nederland	Mogelijk lokale, marginale verstoring	Geen	Nee	N.v.t.
Elft	Geen natuurlijke populatie aanwezig	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Fint	Komt voor langs de kust van Nederland	Mogelijk lokale, marginale verstoring	Geen	Nee	N.v.t.
Zalm	Niet tot nauwelijks aanwezig	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Zeehond	Populatie aanwezig in Deltagebied; Westplaat is door verstoring qua belang gemarginaliseerd	Mogelijk lokale, marginale verstoring	Geen	Nee	N.v.t.
HABITATS					
Permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken	Komt voor voor de kust	Verstoring van de bodem over een lengte van circa 10 kilometer; uitgaande van verstoring tot op 100 meter afstand, circa 200 hectare verstoring (bodemroering,	Geen	Nee	N.v.t.

SBZ Voordelta		Kabeltracés E1 en E2			
	Referentiesituatie	Effect tijdelijk *)	Effect permanent	Significant?	Effecten na mitigatie/compensatie
		troebeling en sedimentatie; effect is marginaal in relatie tot totaal aanwezige oppervlakte en wijkt niet af van effect van matige storm; deel met daadwerkelijke verstoring van bodemfauna hooguit 10 hectare			
Bij eb droogvallende slikwadden en platen	Smalle strook van minder dan 100 meter	Verstoring van de bodem, omvang maximaal 2 hectare, deel met daadwerkelijke verstoring bodemfauna hooguit enkele meters ofwel maximaal 0,1 hectare	Geen	Nee	N.v.t.
Eénjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met <i>Salicornia</i> ssp. en andere zoutminnende soorten	Niet aanwezig	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Schorren met Slijkgrasvegetatie	Niet aanwezig	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Atlantische schorren	Niet aanwezig	Geen	Geen	Nee	N.v.t.

*) op de plaats waar de zeekabel aanlandt, treedt in de huidige situatie veel verstoring door recreatie op, zodat aanvullende verstoringseffecten door de kabelaanleg marginaal zijn.

Tabel 5-17.1 Samenvattende natuurtoetstabel SBZ Voordelta voor alternatief E3, E4 en E5

SBZ Voordelta, Kabeltracé op zee, alternatief E3, E4 en E5					
Soorten	Referentiesituatie	Effect tijdelijk	Effect permanent	Significant?	Effecten na mitigatie/compensatie
Roodkeel-duiker	Overwinterend (okt/nov-april) op ondiepe zee en in geulen tussen zandbanken	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Fuut	Gehele jaar aanwezig langs de kust, hoogste aantallen in de sept – maart, piek in oktober	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Kuifduiker	Overwinterend (okt/nov-april) op ondiepe zee en in geulen tussen zandbanken	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Aalscholver	Gehele jaar aanwezig langs de kust, piek in augustus, plangebied niet van bijzondere betekenis	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Lepelaar	Vooraf op slikken Westplaat en Kwade Hoek; vooral 2e helft augustus – begin september; veel verstoring door recreanten	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Grauwe gans	Gehele jaar aanwezig langs de kust, maxima in sept – april	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Bergeend	Vooraf op de Westplaat, aantallen relatief laag in augustus	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Smient	Wintergast langs de kust, vooral sept – maart	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Krakeend	Gehele jaar aanwezig langs de kust, vooral nov – maart	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Wintertaling	Vooraf doortrekker langs de kust met pieken in sept/okt en dec/jan	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Pijlstaart	Vooraf aanwezig langs de kust in periode sept – april	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Slobeend	Vooraf op zoet water, piekaantallen in sep en maart/april	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Toppereend	Wintergast langs de kust, vooral november – maart	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Eider	Gehele jaar aanwezig langs de kust	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Zwarte zeeëend	Gehele jaar aanwezig, vooral wintergast, in augustus de laagste aantallen	Geen effect op dieren langs de kust in de SBZ; effect op zee marginaal en niet van invloed op dieren in de SBZ	Geen	Nee	N.v.t.
Brilduiker	Wintergast langs de kust, vooral november – maart, omgeving Westplaat zeer belangrijk	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Nonnetje	Wintergast langs de kust, december – maart	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Middelste zaagbek	Wintergast langs de kust, oktober – april	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Slechtvalk	Wintergast op land	Geen	Geen	Nee	N.v.t.

SBZ Voordelta, Kabeltracé op zee, alternatief E3, E4 en E5					
Soorten	Referentiesituatie	Effect tijdelijk	Effect permanent	Significant?	Effecten na mitigatie/compensatie
Scholekster	Gehele jaar aanwezig op land	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Kluut	Vooraf aanwezig in april – november, o.a. op de Westplaat	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Bontbekplevier	Gehele jaar aanwezig langs de kust, hoogste aantallen aug/sept	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Zilverplevier	Doortrekker en wintergast langs de kust, augustus – mei	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Drieteenstrandloper	Doortrekker en wintergast langs de kust, pieken in aug/sept en mei	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Bonte strandloper	Doortrekker en wintergast langs de kust, vooral oktober – maart	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Rosse grutto	Doortrekker en wintergast langs de kust, vooral augustus – mei	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Wulp	Gehele jaar aanwezig langs de kust, piekaantallen in augustus	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Tureluur	Gehele jaar aanwezig langs de kust, piekaantallen juli-sept	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Steenloper	Vooraf in najaar aanwezig langs de kust, omgeving plangebied niet van betekenis	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Groenpootruiter	Vooraf doortrekker langs de kust, piek in juli-sept	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Dwergmeeuw	Vooraf doortrekker, in augustus marginale aantallen	Geringe effecten op zee (geen effecten op populatieomvang), geen effecten op dieren in de SBZ	Geen	Nee	N.v.t.
Grote stern	Voerageergebied op zee, langs de kust	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Zeepril	Komt voor langs de kust van Nederland	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Elft	Geen natuurlijke populatie aanwezig	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Fint	Komt voor langs de kust van Nederland	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Zalm	Niet tot nauwelijks aanwezig	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Zeehond	Populatie aanwezig in Deltagebied; Westplaat is door verstoring qua belang gemarginaliseerd	Geen effecten op dieren in de SBZ; effecten op zee zijn verwaarloosbaar	Geen	Nee	N.v.t.
Habitats					
Permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken	Komt voor voor de kust binnen de SBZ Voordelta	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Bij eb droogvallende slikwadden en platen	Smalle strook van minder dan 100 meter binnen de SBZ Voordelta	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Eénjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met <i>Salicornia</i> ssp. en andere zoutminnende soorten	Niet aanwezig	Geen	Geen	Nee	N.v.t.
Schorren met Slijkgrasvegetatie	Niet aanwezig	Geen	Geen	Nee	N.v.t.

SBZ Voordelta, Kabeltracé op zee, alternatief E3, E4 en E5					
Soorten	Referentiesituatie	Effect tijdelijk	Effect permanent	Significant?	Effecten na mitigatie/compensatie
Atlantische schorren	Niet aanwezig	Geen	Geen	Nee	N.v.t.

Tabel 5-18 Samenvattende natuurtoetabel GBEW Kustzee voor alternatief E1, E3, E4 en E5 en variant E2.

GBEW Kustzee Te beschermen waarden	Referentiesituatie	Kabeltracés E1 en E2			
		Effect tijdelijk*)	Effect permanent	Significant?	Effecten na mitigatie/compensatie
Concentraties van benthos	Ter plaatse van de kabeltracés zijn dichtheden van benthos laag; een hoge dichtheid is aanwezig bij Den Haag, hier gaat het kabeltracé niet doorheen	Marginaal effect door bodemroering, over een breedte van enkele meters. Troebeling en sedimentatie breedte maximaal 100 meter. Deze effecten zijn vergelijkbaar met matige storm en daarom niet van betekenis	Geen	Nee	N.v.t.
Concentraties van vissen	Ter plaatse van de kabeltracés zijn gemiddelde aantallen vissen aanwezig; dichtheidsspreiding is niet bekend	Effecten zijn marginaal, er treedt hooguit een kortdurende verstoring op een geringe oppervlakte op door aanwezigheid van een trenchmachine onderwater en een kabellegschip boven water.	Geen	Nee	N.v.t.
Concentraties van vogels	Concentraties van vogels voor de kust kunnen van tijd tot tijd verschillen; Zwarte zeeëenden en soms Eidereenden	Effecten zijn marginaal, er treedt hooguit een kortdurende verstoring op door aanwezigheid van een kabellegschip	Geen	Nee	N.v.t.
Concentraties van zeezoogdieren	Voor de kust van Zuid-Holland is geen sprake van concentratie van zeezoogdieren	Geen relevante effecten	Geen	Nee	N.v.t.

*) op de plaats waar de zeekabel aanlandt, treedt in de huidige situatie veel verstoring door recreatie veel verstoring op, zodat aanvullende verstoringseffecten door de kabelaanleg marginaal zijn.

6. Het overzicht van cumulatieve effecten (aanpassing/wijziging)

PAGINA 6-1 T/M 6-5, VERVANGEN VAN TEKST DOOR ONDERSTAANDE PARAGRAAF. AANVULLING JUNI2006 KOMT HIERMEE TE VERVALLEN.

6.2 Biotisch milieu op zee

De noemenswaardige effecten op het biotisch milieu op zee (natuur, onderwaterleven en vogels) als gevolg van de aanleg, exploitatie en verwijdering van het windturbinepark Scheveningen Buiten en van de elektriciteitskabels, voor een beschouwing van mogelijke cumulatie van effecten, zijn:

1. vogelaanvaringen;
2. barrièrewerking vogels;
3. afname aandachtsoorten vissen door geluid en trillingen tijdens de aanlegfase.

De overige effecten op het biotisch milieu op zee zijn zeer gering tot verwaarloosbaar, voor cumulatie zijn deze effecten niet van belang.

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.

6.2.1 Cumulatie met overige gebruiksfuncties

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 'ingevangen' (Marquenie & van der Laar, pers. comm.). De vogels komen 'uit de lucht vallen', 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 aanvaringsslachtoffers, 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.

Rond de locatie Scheveningen-Buiten staan enkele mijnbouwplatforms die 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 niet kan worden aangegeven of verder weg gesitueerde platforms nog een interactie kunnen hebben met het windpark, maar dit lijkt onwaarschijnlijk.

Het lichtniveau in het windpark zelf (alleen signaalverlichting voor scheepvaart en luchtvaart) zal niet tot vergelijkbare effecten van aanzuigen van trekvogels leiden: op het NAM-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.

Vogels - habitatverlies door verstoring

Mosselzaadvanginstallaties

Er bestaan plannen om binnen windparken inrichtingen te realiseren om mosselzaad in te vangen. Hiermee zou binnen het park 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. Offshore zandwinning vindt plaats in dezelfde zone waar ook Scheveningen-Buiten is gesitueerd, namelijk net buiten de -2m lijn (NAP). Op het moment dat er zand of grind gewonnen wordt, zullen zeevogels die diep duikend hun voedsel zoeken, deze locaties mijden. Vogels die aan het oppervlak foerageren (meeuwen en sterns) 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. Voor beide (winning en 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, zodat dit niet of nauwelijks speelt.

Scheepvaart

Scheepvaart verstoort zeevogels; er is echter nog nauwelijks kwantitatief onderzoek gedaan naar bijvoorbeeld de mate van verstoring binnen vaste, druk bevaren scheepvaartroutes. De planlocatie Scheveningen-Buiten 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 en andere 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 Scheveningen-Buiten weinig gevoelige zeevogelsoorten kunnen verblijven waardoor het verstorende effect van het windpark verder wordt versterkt.

Tweede Maasvlakte

Ook de Tweede Maasvlakte leidt tot habitatverlies voor zeevogels. Hoewel deze (aan de kust gelegen) landwinning in een ander avifaunagebied ligt dan het (offshore) windpark Scheveningen-Buiten kan er tijdens de trektijd sprake zijn van wederzijdse beïnvloeding, als vogels over een relatief breed front, al foeragerend, langs de kust trekken. Gezien de hoeveelheid ruimte die tussen windpark en Maasvlakte open blijft, is er echter niet of

nauwelijks sprake van cumulatie. Alleen in het geval dat de aanleg van windpark Scheveningen-Buiten zou samenvallen met de aanleg van de Tweede Maasvlakte, kan er interactie ontstaan tussen deze activiteiten, door toegenomen scheepvaart, constructie (onderwatergeluid) en zandwinning (indien deze nabij locatie Scheveningen-Buiten wordt uitgevoerd).

Beroeps- en sportvisserij

De beroepsvisserij zal zeker voor een groot gedeelte (alle vormen van visserij waarbij netten over de bodem worden gesleept) verboden worden binnen het park. Dit betekent dat er hier ook geen bijvangsten 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 het park. Verstoring door helikopters van meeuwen en sterns zal betekenen dat deze vogels zullen uitwijken naar de directe omgeving van het park.

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 Scheveningen-Buiten.

Vogels - Habitatverlies door 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 Scheveningen-Buiten 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. Ten noorden van de locatie Scheveningen-Buiten staan enkele mijnbouwplatforms. De dichtstbijzijnde staan op zodanige afstand van de locatie Scheveningen-Buiten dat onze inschatting is dat een dergelijke interactie zou kunnen optreden. Bij gebrek aan gegevens is dit echter niet met zekerheid te zeggen. 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 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.

Vogels - Fitness trekvogels door 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.

Vissen - Gezondheidstoestand

In de aanlegfase van het windpark kunnen geluidsniveaus van meer dan 170 dB voorkomen, die leiden tot schade aan vissen. Mogelijke schade is vooral afhankelijk van de aanwezigheid van vissen in de omgeving van de geluidsbron, de sterkte en het spectrum van het brongeluid en de afstand tot de bron. Welke vissoorten in welke mate op de locatie zullen voorkomen bij de aanleg van het windpark is niet bekend, zodat geen betrouwbare effectvoorspelling mogelijk is. Dit geldt in het algemeen ook voor schade aan de gezondheidstoestand van vissen als gevolg van offshore mijnbouw en van militaire activiteiten op zee. Overigens kunnen effecten op de gezondheid van vissen voor een belangrijk deel ingeperkt worden, door vissen zo veel mogelijk te verjagen vóórdat gestart wordt met productie van schadelijke geluidsniveaus.

6.2.2 Cumulatie met andere windparken

6.2.2.1 Vooraf

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

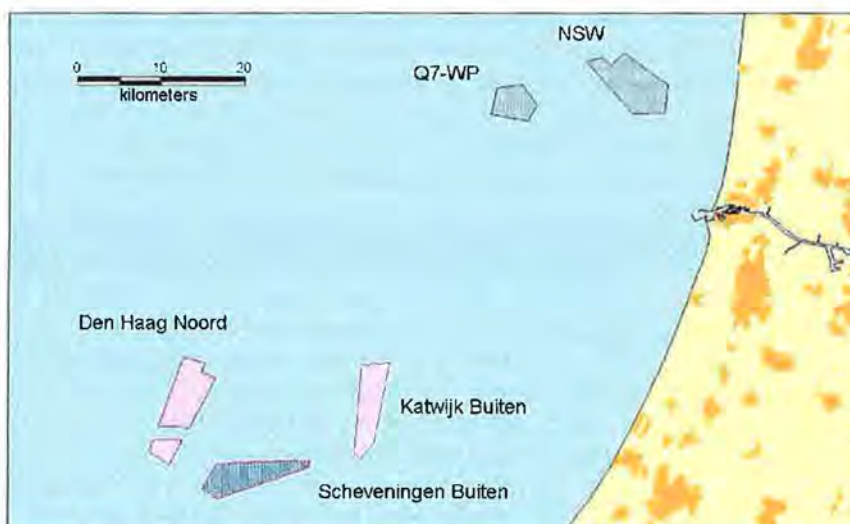
6.2.2.2 Effectbeschrijving

Lokaal verblijvende zeevogels

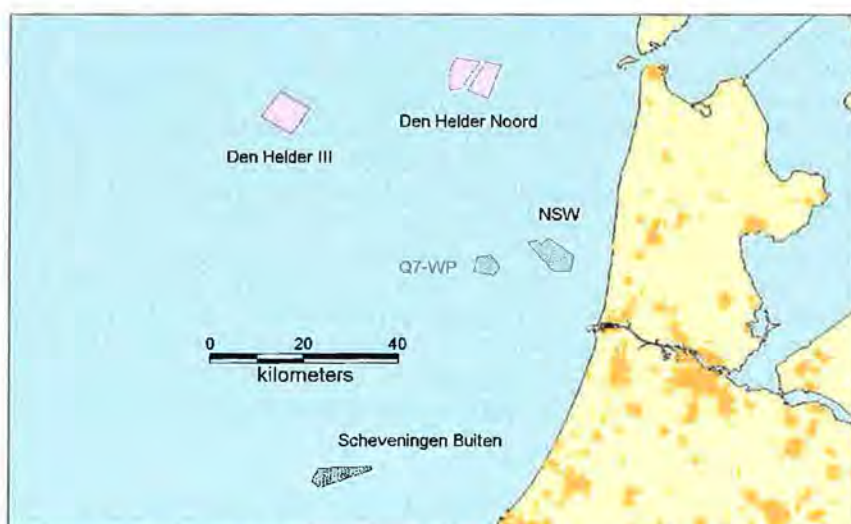
Voor verstoring gevoelige zeevogelsoorten zal de aanleg van windparken verlies van habitat betekenen. Dit speelt vooral in de winter, wanneer grote aantallen zeevogels zich in de Zuidelijke Bucht concentreren, voorafgaand aan de wegtrek naar de broedgebieden. Het ruimtebeslag van het park is (zo goed 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) en 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 Scheveningen-Buiten 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 voornamelijk 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 “geclusterd” scenario (Figuur 6-1), waarbij naast het Windpark Scheveningen-Buiten ook de windparken Den Haag Noord en Katwijk Buiten worden gerealiseerd. Bij een dergelijk scenario zouden ook de zeegebieden tussen deze drie afzonderlijke windparken significant aan kwaliteit als zeevogelhabitat kunnen inboeten. Bij het hier gehanteerde “verspreid” scenario (Figuur 6-2) speelt de problematiek van overlappende invloedssferen niet (ten aanzien van windpark Scheveningen Buiten) en zijn cumulatieve effecten te zien als een eenvoudige optelsom van de afzonderlijke effecten van ieder park afzonderlijk.



Figuur 6-1 Offshore windparken bij het geclusterd scenario.



Figuur 6-2 Offshore windparken bij het verspreid scenario.

Bij het verspreid scenario speelt een overlap van windparken uiteraard wel een rol bij de twee deelparken Den Helder Noord, en mogelijk ook tussen de parken Q7-WP en NSW, twee parken die als onderdeel van de autonome ontwikkeling reeds gerealiseerd zullen zijn wanneer windpark Scheveningen-Buiten gebouwd wordt. Den Helder Noord wordt hier als een park gezien.

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. Hiervoor is gebruik gemaakt van de tellingen van Rijkswaterstaat (RIKZ) omdat deze voor het hele jaar voldoende dekking geven (zie Paragraaf 2.2 van het Achtergronddocument). 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 vijf recente jaren zeevogeltellingen per vliegtuig op het NCP, door RIKZ (2000-2005). Deze database is de enige beschikbare die data bevat met voldoende 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 (gevalideerd en vrijgegeven door RIKZ), lopend van aug/sep 2000 tot dec 2005/jan 2006 zijn gebruikt om een actueel beeld te genereren. Per telronde beslaat het bemonsterd oppervlak gemiddeld ca 350 km², of 0.6 % van het gehele oppervlakte NCP. Dichtheden van zeevogels 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 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 Mantelmeeuw, 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 Alk/Zeekoet, 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 gecorrigeerde correctie aan de glm voorspelling toe te voegen.

Voor de hierboven genoemde soorten zijn de aantallen geschat voor de twee verschillende scenario's (geclusterd en verspreid), 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 Scheveningen-Buiten 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 cumulatieberekeningen voor Windpark Scheveningen-Buiten steeds drie verschillende scenario's bekeken, op grond van de betrokken windparken in elke van deze scenario's. Ieder scenario gaat uit van het park Scheveningen-Buiten en de beide parken die al bestaan, cq reeds worden gebouwd: NSW en Q7-WP. Bij het hier onderzochte geclusterde scenario zijn de mogelijk toekomstig te ontwikkelen parken Den Haag Noord en Katwijk Buiten betrokken, zodat een cluster ontstaat van een drietal parken in elkaars nabijheid, naast het verderop gelegen cluster van NSW en Q7-WP (Figuur X.1). Voor onderzoek naar een verspreid scenario zijn de parken Den Haag Noord en Katwijk Buiten vervangen door de veel noordelijker gelegen parken Den Helder Noord en Den Helder III, waarbij het laatste park bovendien veel verder uit de kust ligt dan een van de andere genoemde parken (Figuur 6-2).

Tabel 6-1 is weergegeven hoeveel vogels er op locatie Scheveningen-Buiten voorkomen en in steeds ruimere kringen rond dit park (van 2, 4 en 6 km), vanwege het verwachte uitstralings-effect. In de kolommen A-0...A-6 staan deze cijfers voor alle andere parken samen (per scenario), rekening houdend met overlap als daarvan sprake is. Tenslotte worden de verschillende waarden bij elkaar opgeteld voor een totaalschatting van de aantallen zeevogels die gemiddeld in alle parken samen voorkomen in de nul-situatie. Met nul-situatie wordt hier bedoeld, de situatie waarin nog geen enkel windpark was gebouwd. De volgorde die hier wordt aangehouden is dat eerst de soorten zijn opgenomen waarvan op grond van het Deense onderzoek verwacht mag worden dat ze gevoelig zijn voor verstoring: achtereenvolgens de Roodkeel- en Parelduikers (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 (KlM), Zilvermeeuw (ZilM), Grote Mantelmeeuw (GrM), Drieteenmeeuw (DtM), Grote Stern (GrSt) 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 Scheveningen-Buiten zonder een buffer er om heen (SB-0), dan voor Scheveningen-Buiten met buffers van 2, 4 en 6 kilometer er om heen (SB-2, SB-4 en SB-6) en vervolgens voor de andere parken gezamenlijk voor het betreffende scenario (A0, A-2, A-4 en A-6). Tenslotte worden de betrokken aantallen vogels gesommeerd voor iedere buffergrootte onder Som-0... Som-6.

Tabel 6-1 Geschatte aantallen vogels in en rond de windparken. C-1 en v-1 staan voor de scenario's geclusterd en verspreid; SB staat voor de locatie Scheveningen-Buiten (en omgeving) en A staat voor de Andere parken in het betreffende scenario (en hun omgeving).

Scenario	Seizoen	SB-0	SB-2	SB-4	SB-6	A-0	A-2	A-4	A-6	Som-0	Som-2	Som-4	Som-6
duikers-c1	febr/mar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
duikers-v1	febr/mar	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
Alk/Zk-c	dec/jan	260	714	1253	1860	570	1836	3333	4919	830	2549	4586	6778
Alk/Zk-v	dec/jan	260	714	1253	1860	687	1799	3208	5014	947	2513	4461	6873
JvG-c	okt/nov	11	30	57	94	33	109	225	361	44	139	283	455
JvG-v	okt/nov	11	30	57	94	106	282	532	857	117	312	589	951
NSV-c	aug/sep	1	2	9	23	16	56	104	151	17	59	113	174

NSV-v	aug/sep	1	2	9	23	19	65	135	221	20	68	145	244
KokM-c	okt/nov	2	7	13	22	21	58	110	173	23	64	124	194
KokM-v	okt/nov	2	7	13	22	20	56	108	172	22	63	121	194
StM-c	dec/jan	12	35	69	111	82	238	449	681	94	273	518	792
StM-v	dec/jan	12	35	69	111	82	228	429	665	94	264	498	776
KIM-c	jun/jul	162	472	908	1447	686	2129	3922	5698	848	2601	4830	7145
KIM-v	jun/jul	162	472	908	1447	734	2031	3730	5615	896	2503	4638	7062
ZIIM-c	okt/nov	16	47	92	148	121	350	665	1022	137	396	757	1170
ZIIM-v	okt/nov	16	47	92	148	119	332	629	984	135	379	721	1132
GrM-c	dec/jan	29	84	160	254	102	321	587	847	131	405	747	1102
GrM-v	dec/jan	29	84	160	254	120	328	598	906	149	412	759	1160
DTM-c	dec/jan	130	375	698	1078	286	925	1752	2615	416	1299	2450	3692
DTM-v	dec/jan	130	375	698	1078	497	1321	2341	3495	627	1696	3039	4572
GrSt-c	aug/sep	8	25	48	78	49	144	270	402	57	169	318	480
GrSt-v	aug/sep	8	25	48	78	50	138	258	395	58	163	306	473
No/Vi-c	aug/sep	44	127	245	391	189	581	1071	1560	233	708	1316	1951
No/Vi-v	aug/sep	44	127	245	391	199	553	1017	1533	243	680	1262	1923

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 (Leopold et al. 2004). Een extrapolatie van deze ene april telling naar een groot aantal locaties elders is echter een hachelijke zaak, zeker voor locaties als Scheveningen-Buiten, Den Haag Noord, Den Helder Noord en Den Helder III, die alle aanzienlijk verder uit de kust liggen. Zonder aanvullend onderzoek naar de verspreiding van duikers in de Zuidelijke Bocht kan feitelijk geen goede uitspraak worden gedaan worden over de aantallen duikers die tijdens de voorjaarsstrek in de verschillende locaties verwacht mogen worden. Genoemde T-nulstudie rond NSW suggereert echter sterk, dat het om minimaal enkele honderden duikers zal gaan voor ander parken die in de verschillende scenario's onderzocht moeten worden, dus het zeer geringe aantal gevonden duikers in bovenstaand overzicht is een onderschatting.

Alk en Zeekoet

Alken en Zeekoeten komen in de winter talrijk voor in alle locaties. In Windpark Scheveningen-Buiten gaat dat om 760 vogels (of circa 100 volgens de scheepstellingen: zie Tabel 2-5 van het Achtergronddocument), en alle parken samen om vele honderden vogels, en in de gezamenlijke bufferzones, waar deze vogels volgens het werk in Denemarken ook verstoord zullen worden, om bijna 7000 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 windmolenparken verstoord zullen worden in de Zuidelijke Bocht zijn derhalve aanvullende, gerichte tellingen vanaf schepen nodig.

Jan van Gent

Er komen ter hoogte van plangebied Scheveningen-Buiten gemiddeld slechts enkele Jan van Genten tegelijkertijd voor. Binnen de andere parken gaat het om meer vogels: tientallen bij het geclusterd scenario of circa 100 bij het verspreid scenario; rekening houdend met de diverse bufferzones zouden 500 tot 1000 Jan van Genten op zee verstoord kunnen worden door cumulatieve effecten.

Noordse Stormvogel

Noordse Stormvogels zijn relatief schaars in de Zuidelijke Bocht. Binnen de contouren van Scheveningen-Buiten bevinden zich in augustus/september slechts enkele vogels volgens de vliegtuigtellingen (enkele tientallen volgens de scheepstellingen: zie Tabel 2-5 van het Achtergronddocument). Binnen een maximale bufferzone van 6 km rond alle parken gaat het nog slechts om circa honderd 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 samenhangt met het feit 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

Verschillende 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 Mantelmeeuwen (zomer) en Drieteenmeeuwen (winter). Grote Mantelmeeuw en Zilvermeeuw nemen een tussenpositie in. Er zijn onvoldoende getallen beschikbaar voor een schatting van de aantallen Dwergmeeuwen ter hoogte van de windmolenparken. Zowel vliegtuig- als scheepstellingen lieten tot voor kort zien dat deze vogels op volle zee schaars waren; alleen tijdens de april-tellingen voor T-nul-NSW werden verrassend grote aantallen rond de locaties NSW en Q7-WP aangetroffen. We kunnen dus niet uitsluiten dat deze soort ook talrijk voorkomt ter hoogte van de geprojecteerde windparken.

Sterns

Grote Sterns komen in de regel dicht 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. Het park Scheveningen-Buiten zelf wordt nauwelijks bereikt door de Grote Sterns. Volgens de vliegtuigtellingen komen de hoogste aantallen hier voor in de nazomer, als er (vrijwel) geen binding meer is met de kolonies, dus er is ook weinig of geen relatie voor deze Annex I soort met de beschermde Voordelta en de broedkolonies in de Delta. Op grond van het Deense werk wordt voor deze soort ook 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 kleine 2000 vogels op enig moment. Aangezien dit voornamelijk trekvogels zullen zijn, is er ook ten aanzien van deze sterns weinig relatie met de kustzone, *in casu* de Voordelta.

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 Scheveningen-Buiten 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 Gent 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 en 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 6-2 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 6-2 Vermijdingspercentages ten opzichte van een windmolenpark door verschillende 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 molenopstellingen en in aantallen molens binnen de verschillende parken hier niet relevant. Anders gezegd: er kan op grond van de beschikbare cijfers geen onderscheid gemaakt worden tussen verschillende inrichtingsvarianten, waar het gaat om de aantallen of groottes van de molens: alleen het totaal oppervlak aan windmolenparken telt hier mee.

In Tabel 6-3 worden de berekende aantallen verstoorde vogels, steeds voor de periode van maximale aanwezigheid, 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 verstoring gevoelige soorten. Soorten die een geschatte vermijding van 0 hebben worden immers niet verstoord.

Deze aantallen zijn verwaarloosbaar klein voor de duikers (die volgens de vliegtuigtellingen ter hoogte van de windparken niet voorkomen). Voor Alk/Zeekoeten gaat het om alle vogels die in het park voorkomen (260, ongeacht inrichtingsvariant en ongeacht de aantallen elders). Hier komen, met afnemende verstoringpercentages met toenemende afstand tot het park, in de periferie van Scheveningen-Buiten nog zo'n 200 tot 400 vogels bij, en in en rond de andere parken nog eens zo'n 600-1800 (vergelijk met Tabel 6-2). Bij de Jan van Gent liggen de aantallen lager. Deze variëren van circa 10 verstoorde vogels binnen de het park Scheveningen-Buiten zelf, tot maximaal 551 vogels in alle parken samen (verspreid scenario), met maximale uitstraling (tot 6 km rond alle parken).

Tabel 6-3 Geschatte aantallen verstoorde zeevogels

Scenario	Seizoen	SB-0	SB-2	SB-4	SB-6	A-0	A-2	A-4	A-6	Som-0	Som-2	Som-4	Som-6
duikers-c1	feb/mar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
duikers-v1	feb/mar	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
Alk/Zk-c	dec/jan	260	473	625	685	570	1165	1584	1743	830	1638	2209	2428
Alk/Zk-v	dec/jan	260	473	625	685	687	1210	1640	1785	947	1683	2265	2470
JvG-c	okt/nov	11	28	50	54	33	102	194	208	44	130	244	262
JvG-v	okt/nov	11	28	50	54	106	265	464	497	117	293	514	551

Aanvaringsrisico's vliegende vogels

Kwalitatieve effectbeschrijving

Eenzelfde redenering als voor verstoring 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 "beschaduen" en zullen er door deze interactie mogelijk minder vogels botsen dan wanneer de parken als onafhankelijke eenheden beschouwd mogen worden. Een tegengestelde redenering is ook mogelijk. Het geclusterd 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.

In het geval van Scheveningen-Buiten, ligt dit park aan de zuidkant van een 'cluster' van geplande parken. Hoewel de parken niet pal tegen elkaar aanliggen zullen deze parken elkaar in enige mate "beschaduen" waardoor er mogelijk in enige mate minder vogels zullen botsen dan wanneer de parken als onafhankelijke eenheden beschouwd mogen worden. De parken in dit cluster zijn gedeeltelijk onderdeel van het geclusterd scenario. Een dergelijke relatie tussen Scheveningen-Buiten en de andere windparken in het verspreide scenario is er niet, gezien de veel grotere onderlinge afstanden. Voor deze -ver uiteengelegen parken- zijn de botsingskansen van park tot park in vrijwel iedere situatie als nagenoeg onafhankelijk van elkaar te beschouwen zodat deze zeker bij elkaar kunnen worden opgeteld.

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 vogelslchtoffers per jaar berekend (zie Tabel 2-8 van het Achtergronddocument). Om de cumulatieve effecten van de 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 (Tabel 6-4 en Tabel 6-5). De schattingen zijn als volgt uitgevoerd. Uitgegaan is van de uitkomsten van de route 1 berekeningen (zie Bijlage addendum3 biotisch-4 bij Hoofdstuk Vogels). Voor

de 'nieuwe' locaties is steeds in vergelijking met Scheveningen-Buiten verhoudingsgewijs naar aantal MW het aantal slachtoffers geschat. Voor NSW is de schatting vermenigvuldigd met een factor 1,5 vanwege de ligging dicht bij de kust. Een en ander betekent dat de schattingen voor NSW en Q7-WP niet overeen hoeven te komen met eerder in MER-en 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 Den Helder III is, om rekening te houden met de ligging veel verder op zee, een correctie van -0,25 toegepast.

Tabel 6-4 Geschatte aantallen vogelslachtoffers per jaar in het geclusterde scenario.

Geclusterd scenario	park	cumulatief
Scheveningen-Buiten	3248	3248
Katwijk Buiten	3175	6423
Den Haag Noord	4124	10547
NSW	771	11318
Q7-WP	571	11889
Totaal	11889	

Tabel 6-5 Geschatte aantallen vogelslachtoffers per jaar in het verspreide scenario.

Verspreid scenario	park	cumulatief
Scheveningen-Buiten	3248	3248
Den Helder-Noord	5839	9087
Den Helder III	3969	13056
NSW	771	13827
Q7-WP	571	14389
Totaal	14398	

6.2.2.3 Effectbeoordeling

Lokaal verblijvende zeevogels

Voor de veel 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 molens in Horns Rev niet afschrikken. Buiten de kustzone, ter hoogte van plangebied Scheveningen-Buiten 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 ruim 50 verstoorde vogels voor het park Scheveningen-Buiten en maximaal 500 vogels als alle parken in het verspreid scenario operationeel zouden worden en deze vogels tot op 6 km rond de parken nog verstoord zouden worden. Echter, deze schattingen zijn gebaseerd op zeer weinig, Deens onderzoeksmateriaal, en moeten met grote voorzichtigheid gezien worden. Een maximaal aantal van circa 500 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 circa 260 (binnen park Scheveningen-Buiten) tot circa 685 (park Scheveningen-Buiten met maximale periferie), tot circa 1800 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 aantalsverhouding 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 geclusterd scenario liggen de verschillende betrokken parken: Scheveningen-Buiten, Den Haag Noord en Katwijk Buiten in elkaars invloedssfeer. Indien meerdere parken van dit cluster gerealiseerd zouden worden betekent dit, dat ook de ruimtes tussen de verschillende parken onder invloed staan van meerdere parken. 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, nu al zeer dicht bevaren scheepvaartroutes lopen. Nadat er in dit gebied windparken zullen zijn gebouwd, zal er in deze routes een nog hogere concentratie scheepvaart ontstaan. Aangezien grote zeeschepen minimaal even luidruchtig zijn als windturbines, zal ook een ruim gebied rond de windmolenparken mogelijk ongeschikt zijn voor gevoelige soorten zeevogels. Hierdoor zal een relatief groot gebied rond windpark Scheveningen-Buiten een hoge geluidsbelasting krijgen, zeker bij een gebundeld scenario. Voor het betrokken zeegebied, met name het gebied direct ten noorden van Scheveningen-Buiten dat ingeklemd ligt tussen drie geprojecteerde windparken, is dit een ongunstig scenario. In een eerste vergelijking tussen verspreide en geclusterde scenario's echter, scoort het geclusterde scenario iets beter dan de versnipperde. Dit geldt echter allen ten aanzien van de aantallen verstoorde Jan van Genten, voor de alk/zeekoet zijn de verschillen marginaal (Tabel 6-3). Gezien de hoge vermijdingspercentages die zijn vastgesteld in het rond het windpark op Horns Rev zijn variaties in molenopstellingen en -aantallen binnen de verschillende parken hier minder relevant.

Aanvaringsrisico's vliegende vogels

Uit de gepresenteerde gegevens ten aanzien van de vliegende vogels blijkt dat voor het geclusterde scenario ook een iets lager aantal vogelslachtoffers wordt verwacht. Het verschil worden vooral veroorzaakt doordat er in het verspreide scenario veel meer turbines/MW zijn opgenomen.

De omvang van de effecten, een schatting van ca. 11.900 - 14.400 aanvaringslachtoffers per jaar (Tabel 6-4 en Tabel 6-5), 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 paragraaf 2.2 van het Achtergronddocument) maakt dat dit niet als te verwaarlozen effect kan worden aangeduid.

Habitatverlies zeezoogdieren

Habitatverlies voor zeezoogdieren door het windturbinepark Scheveningen Buiten is marginaal. Tijdens de aanlegfase is er sprake van verstoring, waardoor dieren zullen uitwijken naar de omgeving. Dit betreft vooral bruinvissen, die steeds vaker worden gezien op het NCP. Voor deze dieren zijn voldoende uitwijkmogelijkheden op zee. Zeehonden worden minder aangetroffen op grote afstand van de kust. Ook voor deze soorten geldt dat er voldoende uitwijkmogelijkheden zijn. Er zal steeds een ander gebied verstoord worden bij aanleg van de verschillende windturbineparken. De verstoorde zones liggen daarom steeds (van jaar op jaar) ergens anders. Dit leidt niet tot relevante cumulatieve effecten. Voor de gebruiksfase wordt verwacht dat de parken met een zone daaromheen permanent gemeden wordt door zeehonden. Gezien het vrijwel ontbreken van zeehonden op de

locaties van de windturbineparken (incidenteel zal een zeehond door Scheveningen Buiten verstoord worden; het gebied is niet van belang voor populaties van zeehonden) leidt ook dit niet tot relevante cumulatieve effecten.

Effecten in de gebruiksfase op vissen

In de gebruiksfase zal het windturbinepark Scheveningen Buiten als refugium kunnen fungeren voor vissen. Dit geldt ook voor de andere windturbineparken. In relatie tot het NCP zijn deze effecten, ook gecumuleerd, qua oppervlakte verwaarloosbaar.

Effecten in de gebruiksfase op benthos

In de gebruiksfase zal het windturbinepark Scheveningen Buiten als refugium kunnen fungeren voor benthos. Dit geldt ook voor de andere windturbineparken. In relatie tot het NCP zijn deze effecten, ook gecumuleerd, qua oppervlakte verwaarloosbaar.

6.2.3 Maatregelen ter beperking van cumulatieve effecten

Aangezien de aantallen en types van de windmolens 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 windmolenparken nodig zal zijn om de gestelde energie-doelen 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 het huidige gebundelde scenario; hiervoor zou een verdere verdichting nodig zijn tot een groot aansluitend gebied van direct aan elkaar grenzende windmolenparken (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.

7. De vergelijking van alternatieven en varianten, het MMA en het voorkeursalternatief (aanvulling/wijziging)

7.2 Vergelijking varianten windturbinepark

7.2.1 Totaaloverzicht effecten varianten windturbinepark

PAGINA 7-3 EN 7-4, TABEL 7-1 VERVANGEN VAN DE REGELS 'BIOTISCH MILIEU OP ZEE' T/M 'BARRIEREWERKING TREKVOGELS' DOOR ONDERSTAANDE REGELS

	Referentie	Dichte 3,6 MW variant			Ruime 3,6 MW variant			Dichte 5,5 MW variant		
		Absolute effect	Effect per miljoen MWh	Effect per km ²	Absolute effect	Effect per miljoen MWh	Effect per km ²	Absolute effect	Effect per miljoen MWh	Effect per km ²
EFFECTEN OP BIOTISCH MILIEU OP ZEE										
<i>Effecten op vogels</i>										

	Referentie	Dichte 3,6 MW variant			Ruime 3,6 MW variant			Dichte 5,5 MW variant		
		Absolute effect	Effect per miljoen MWh	Effect per km ²	Absolute effect	Effect per miljoen MWh	Effect per km ²	Absolute effect	Effect per miljoen MWh	Effect per km ²
Aanvaringen door vogels (totaal aantal) Rekenroute 1	0	3248	2752	105	1957	2836	63	2939	2512	95
Aanvaringen door vogels (totaal aantal) Rekenroute 2	0	1163	986	38	669	970	22	1120	957	36
Barrièrewerking trekvogels/trekroutes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Barrièrewerking op zee foeragerende kustbroedvogels	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verstoring vogels tijdens gebruiksfase	0	0/-	-0,21	-0,01	0/-	-0,36	-0,01	0/-	-0,21	-0,01
Verstoring vogels tijdens de aanlegfase	0	0/-	-0,21	-0,01	0/-	-0,36	-0,01	0/-	-0,21	-0,01
Effecten op onderwaterleven										
Effecten op zeezoogdieren tijdens aanleg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effecten tijdens aanleg op vissen	0	0/-	-0,21	-0,01	0/-	-0,36	-0,01	0/-	-0,21	-0,01
Effecten van bodemroering tijdens aanleg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effecten van troebeling en sedimentatie tijdens aanleg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effecten van emissies tijdens aanleg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effecten van verstoring en geluid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effecten van elektromagnetische velden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Funderingen als biotoop voor bodemdieren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effecten van emissies van kathodische bescherming	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effecten van stopzetten visvangst in windturbinepark	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7.2.2 Vergelijking van absolute effecten per aspect

PAGINA 7-7, ONDERDEEL 'EFFECTEN OP BIOTISCH MILIEU' VERVANGEN DOOR ONDERSTAANDE TEKST

Effecten op biotisch milieu op zee

De belangrijkste effecten die als gevolg van de varianten optreden op het biotische milieu zijn de effecten op vogels als gevolg van aanvaring en verstoring en de effecten op vissen in de aanlegfase. Verder worden er geen effecten verwacht op het biotische milieu of worden de effecten verwaarloosbaar geacht.

Effecten op het onderwaterleven worden alleen verwacht tijdens de aanleg van het windturbinepark. Het betreft de verstoring van vissen als gevolg van geluidsproductie door heien. De schadelijkheidszone en beïnvloedingszone omvatten 0,2%, respectievelijk 1,5% van het totaalareaal van dit natuurtipe op het NCP. Er kan geen schatting van het aantal

vissen worden gemaakt, omdat onvoldoende bekend is welk deel van de vissen ontwijkt en welk deel daadwerkelijk sterft en wat de dichtheden ter plaatse van het windturbinepark zijn. Aangezien het effect tijdelijk is en zich over een relatief kleine oppervlakte uitstrekt, is het niet aannemelijk dat de sterfte en verstoring een effect op populatieniveau zal hebben. Voor zover bekend is de locatie van het windpark niet van buitengewoon belang voor één of meerdere soorten. Er is hierbij geen onderscheid tussen de drie varianten.

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

Het belangrijkste effect in de *exploitatiefase* is aanvaring van vogels. De dichte 3,6 MW variant leidt tot het grootste aantal aanvaringen onder vogels, de ruime 3,6 MW variant tot het minste aantal. De varianten zorgen in beperkte mate voor verstoring van vogels. Negatieve effecten van verstoring op de aanwezige vogelsoorten, alsmede significante effecten kunnen worden uitgesloten.

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

7.2.3 Vergelijking per eenheid energieopbrengst

PAGINA 7-9, ONDERDEEL 'EFFECTEN OP BIOTISCH MILIEU' TEKST VERVANGEN DOOR ONDERSTAANDE TEKST

Effecten op biotisch milieu

Uit de relatieve vergelijking per eenheid energieopbrengst komt naar voren dat dichte 3,6 MW variant en 5,5 MW variant gunstiger scoren dan de ruime 3,6 MW variant. Dit in tegenstelling tot de absolute vergelijking, waar de ruime 3,6 MW variant als meest gunstig naar voren komt. De dichte 3,6 en 5,5 MW varianten verschillen alleen op het punt van aanvaringen onder vogels; de dichte 5,5 MW variant scoort hierop het meest gunstig.

7.2.4 Vergelijking per oppervlakte-eenheid

PAGINA 7-10, ONDERDEEL 'EFFECTEN OP BIOTISCH MILIEU' TEKST VERVANGEN DOOR ONDERSTAANDE TEKST

Effecten op biotisch milieu

Bij een relatieve vergelijking per oppervlakte-eenheid verschillen de varianten alleen op het punt van aanvaringen onder vogels. Voor de overige criteria scoren de varianten gelijk. De ruime 3,6 MW variant scoort gunstiger dan de beide dichte varianten voor wat betreft aanvaringen; de dichte 3,6 MW variant scoort het minst gunstig.

7.3 Vergelijking elektriciteitskabel

7.3.1 Totaaloverzicht effecten

PAGINA 7-11, TABEL 7-2 VERVANGEN VAN DE REGELS 'BIOTISCH MILIEU OP ZEE' T/M 'EFFECTEN VERSTORING EN GELUID' DOOR ONDERSTAANDE REGELS

	Voorgenomen activiteit (E5)	Alternatief E1	Variant E2	Alternatief E3	Alternatief E4
EFFECT OP BIOTISCH MILIEU					
<i>Effecten op onderwaterleven</i>					
Effecten van verstoring, geluid en trillingen (aanleg)	0	0	0	0	0
Effecten van bodemroering tijdens aanleg	0	0	0	0	0
Effecten van troebeling en sedimentatie tijdens aanleg	0	0	0	0	0
Effecten van emissies tijdens aanleg	0	0	0	0	0
Effecten van elektromagnetische velden rond kabels (exploitatiefase)	0	0	0	0	0
Effecten van verstoring, geluid en emissies a.g.v. onderhoudswerkzaamheden	0	0	0	0	0

7.4 Het MMA

PARAGRAAF 7.4.1, PAGINA 7-13 T/M 7-14 ONDERDEEL 'MAATREGELEN TER BEPERKING VAN RISICO'S VOOR VOGELS' VERVANGEN DOOR ONDERSTAANDE TEKST

7.4.1 Stap 1: formuleren mitigerende en compenserende maatregelen

Maatregelen ter beperking van risico's voor vogels

Voor de risico's voor vogels geldt dat verstoring er op voorhand voor zorgt dat het risico op aanvaringen afneemt. Door verstoring gaan vogels het gebied immers mijden. Verstoring wordt daarom tot op zekere hoogte gezien als mitigerende maatregel in relatie tot aanvaringskansen. Om de risico's voor vogels te beperken kunnen verder de volgende maatregelen worden getroffen:

- Windturbines in lijn opstellen parallel aan de belangrijkste vliegroutes. Voor Scheveningen Buiten is echter niet bekend wat de belangrijkste vliegroutes zijn; er is in ieder geval geen dominantie (dagelijkse) trekbeweging.
- Toepassing van 'knipperende' navigatieverlichting (continue verlichting heeft een aantrekkende werking op vogels).
- Aanbrengen van kleur en patroon op rotorbladen en toepassen van misthoorns. De effectiviteit van deze maatregel is niet bekend.
- Stilzetten van windturbines bij extreme weersomstandigheden (slecht zicht).
- Uitvoeren van onderhoud middels schepen en niet met helicopters.

In paragraaf 6.1 van de Richtlijnen wordt een vogelvriendelijke inrichting van het windturbinepark als mitigerende maatregel voorgesteld. Voor een vogelvriendelijke inrichting van het park kan worden gevarieerd met de afstand tussen de turbines, de turbinehoogte en de rotordiameter. De voorgenoemde activiteit voor het windturbinepark bestaat uit een inrichting met 89 turbines van 3,6 MW in een dichte opstelling (3MW D). Er is daarnaast voorzien in een ruim opgezet alternatief, met 50 windturbines (3MW R) en een alternatief met een dichte opstelling, maar een hoger vermogen per turbine (5,5 MW), zodat ook hier minder (57) turbines aanwezig zijn (5MW D). Beide varianten leiden tot minder omvangrijke aanlegwerkzaamheden (met name minder heien). Het ruim opgezette windpark (3MW R) is gunstiger in de zin van risico's op vogels (absoluut aantal slachtoffers door aanvaringen) maar produceert veel minder duurzame energie dan alternatief 5MW D. Dit alternatief geeft per MW geïnstalleerd vermogen evenveel slachtoffers als alternatief 3MW R (zie tabel 7-4)

Tabel 7-4 Vergelijking absolute en relatieve aantal slachtoffers vogelaanvaringen

Variant	Aantal aanvaringsslachtoffers per jaar onder vogels	Aantal aanvaringsslachtoffers MW geïnstalleerd vermogen
3MW DV	1743	5.44 (320.4 MW)
3MW RV	723	4.02 (180 MW)
5MW DV	1258	4.01 (313.5 MW)

De windturbines zijn nu in rijen opgesteld. Dit is de meest vogelvriendelijke oplossing. Een patroon in rijen bevordert de zichtbaarheid van corridors voor vogels en beperkt daarmee de barrièrewerking voor vogels (bron: MER Q7 en NSW).

Uit het voorgaande kan worden afgeleid dat variëren met de inrichting van het windturbinepark betekenis heeft voor de effecten, zowel in absolute zin (aantal slachtoffers) als in relatieve zin (aantal slachtoffers per MW).

Vanwege gebrek aan gegevens is het niet mogelijk het effect van verschillende vormen (contouren) voor windparken voor de locatie Scheveningen Buiten te vergelijken. Daarvoor is meer kennis vereist van het effect van inrichtingspatronen op vliegbewegingen.

Voor de mitigerende maatregelen ter beperking van de risico's voor vogels geldt dat de effectiviteit van maatregelen (nog) niet of nauwelijks bekend is. Hieronder is e.e.a. nader toegelicht (per maatregel).

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

Positie park ten opzichte van de overheersende vliegrichting

Het opstellen van windturbines in een lijnopstelling parallel aan de belangrijkste vliegroute kan een zinvolle maatregel zijn wanneer bekend is wat ter plaatse van het windturbinepark de overheersende trekrichting van vogels is. Dit is voor Scheveningen Buiten niet het geval, zowel noord-zuid gerichte trek als oost-west gerichte trek is mogelijk. Ook de keuze van een andere vorm voor het windturbinepark moet zijn gebaseerd op kennis van de belangrijkste vliegbewegingen door/over het windpark. Vooral nog is hier dus geen zinvolle invulling aan te geven.

Verlichting

De NAM heeft een van haar olieplatforms zo ingericht dat de verlichting uit kan. Dit is niet gebruikelijk, aangezien schakelaars vonken kunnen veroorzaken die op een olieplatform niet gewenst zijn. Het aanbrengen van deze schakelaars had te maken met de grote aantrekkingskracht van verlichte platforms op vogels. Er bleek dat na middernacht, na het ontsteken van het licht op het platform en bij 80% bewolking, al na 7 minuten circa 200 vogels bij het platform waren aangekomen. Na een half uur waren dat er al 4 tot 5 duizend. Aangezien dit voor dit ene boorplatform een erg dure kwestie was, is onderzocht welk licht vogels het meest aantrekt. Hanneke Poot, in opdracht van de NAM, toonde aan dat het uitmaakt wat voor soort licht er wordt gebruikt. Rood en wit licht zijn erg nadelig voor de vogels. Blauw licht werkt nauwelijks verstrend voor de trek. In blauw licht kunnen mensen op boorplatforms echter niet werken. Groen licht is een goed alternatief; 80% van de vogels vliegt ongestoord verder. Dimmen van het licht kan dit percentage nog verhogen. Voor windpark Scheveningen-Buiten kan ook worden overwogen om dergelijke verlichting toe te passen. Hierbij gaat het echter, in tegenstelling tot de situatie op een offshore gasplatform, alleen om navigatieverlichting en niet (ook) om werkverlichting. Omdat de werkverlichting veel sterker is dan de navigatieverlichting, valt nog te bezien in hoeverre hier duidelijk winst te behalen valt. Er dient bovendien te worden nagegaan in hoeverre dit past binnen de IALA-richtlijnen (IALA, 2004) en de wensen van het bevoegd gezag. Het lijkt echter op voorhand geen goed idee om de masten te verlichten (*floodlights*), tenzij met aangepaste lichtkleuren gewerkt kan worden.

Detectie

In hoeverre het aanbrengen van (opvallende) kleurbanen op de rotorbladen de zichtbaarheid van windturbines voor vogels vergroot is onbekend. Omdat geen negatieve effecten te verwachten zijn, is experimentele toepassing hiervan gewenst. Geluidseffecten (mishoorns of ultrasoon geluid) kunnen een positieve werking te hebben op vermijdingsgedrag door (trek)vogels. In hoeverre aanvaringskansen hiermee gereduceerd kunnen worden is niet bekend. Ook hierbij is (experimentele) toepassing wenselijk.

Slechte weersomstandigheden

De kans op aanvaringen van vogels met windturbines is waarschijnlijk het grootst bij bijzondere weersomstandigheden die gepaard gaan met slecht zicht. De aanvaringskansen zouden dan veel groter kunnen zijn dan bij normale weersomstandigheden. Windturbines stil zetten bij weersomstandigheden met slecht zicht (mist, zware regen) kan leiden tot een aanzienlijke reductie van het aantal vogelslachtoffers. Omdat er geen gegevens zijn over aanvaringsrisico's onder verschillende weersomstandigheden kan de effectiviteit van deze maatregel nu niet worden bepaald.

Aanlegperiode

Wanneer de aanleg plaatsvindt in de periode dat de dichtheid van soorten op de locatie laag is, kunnen de negatieve gevolgen tijdens de bouw beperkt worden. Voor de bouw van

het park zelf zal die niet goed mogelijk zijn omdat de bouw lang duurt en er alleen buiten het stormseizoen gebouwd kan worden. Bij de aanlandig van de kabels en de aanleg van het kabeltracé op land kan hiermee wel rekening worden gehouden. Door te werken buiten het broedseizoen en de perioden waarin grote aantallen pleisterende vogels in het betreffende gebied zijn, kan de verstoring zo veel mogelijk worden voorkomen.

Maatregelen ter beperking van risico's voor onderwaterleven

Weren van vissen en zeezoogdieren tijdens de aanleg

Om sterfte en beschadiging van vissen en zeezoogdieren tijdens de aanlegfase zo veel mogelijk te voorkomen. Te denken valt aan de 'bubble curtain' techniek zoals die door Wursing et al (2000) beschreven zijn. Door middel van het plaatsen van een luchtbellengordijn om de paal heen worden bronniveaus van het heien verminderd. Ook wordt een zgn. *soft start* van het heien aanbevolen. Dit geeft aanwezige vissen en zeezoogdieren de kans om zich te verwijderen uit het gebied voordat schadelijke geluidsniveaus bereikt worden. Daarnaast kunnen akoestische afschrikmiddelen gebruikt worden waarmee zeezoogdieren afgeschrikt worden van de directe nabijheid van de bouwlocatie. Tijdens de aanleg van *Horns Rev* is gebruik gemaakt van *pingers*, onderwater waarschuwingssystemen die een bepaald geluid afgeven om er voor te zorgen dat zeezoogdieren afgeschrikt worden voordat er met heien begonnen wordt.

PARAGRAAF 7.4.1, PAGINA 7-15 ONDERDEEL 'COMPENSATIE' VERVANGEN DOOR ONDERSTAANDE TEKST

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

Effecten op afzonderlijke beschermde soorten zijn niet relevant in het kader van compensatie. Wel is sprake van effecten in beschermde gebieden:

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

Blijvende effecten zijn alleen van toepassing op vogels in de offshore zone. Het gaat dan om:

- habitatverlies en sterfte onder zeevogels;
- sterfte onder trekvogels.

Compensatie van de verstoringseffecten is mogelijk door elders in de Noordzee reservaten in te stellen, waar door het verbieden van negatieve ingrepen, een optimaal habitat wordt gecreëerd voor nautische levensgemeenschappen en daarvan afhankelijke zeevogels. Sterfte onder trekvogels is niet in natura te compenseren, omdat deze dieren het gebied uitsluitend passeren en er geen binding mee hebben.

PARAGRAAF 7.4.2, PAGINA 7-16, 3^e EN 4^e ALINEA VERVANGEN DOOR ONDERSTAANDE TEKST

7.4.2 Stap 2: keuze voor het MMA

Het verschil in effect per eenheid energieopbrengst tussen de dichte 3,6 en 5,5 MW variant is minimaal. Voor wat betreft vermeden emissies, energiebalans, effecten op biotisch en abiotisch milieu scoren beide varianten nagenoeg gelijk en is er op voorhand geen eenduidige keuze tussen beide varianten te maken. De dichte 3,6 MW variant scoort voor veiligheid op zee en aantal aanvaringen per eenheid energieopbrengst minder gunstig dan de dichte 5,5 MW variant; de dichte 5,5 MW variant daarentegen scoort minder gunstig als het gaat om effecten op gebruiksfuncties op zee (luchtverkeer). De negatieve effecten van beide varianten kunnen deels worden gemitigeerd met maatregelen. Hiervoor geldt dat de genoemde mitigerende maatregelen in beide varianten mogelijk zijn. De verschillen in effect tussen de varianten veranderen hierdoor echter niet.

In het MMA wordt ten aanzien van de inrichting gekozen voor de dichte 5,5 MW variant, vanwege het gunstigere effect van deze variant op aanvaringsslachtoffers.

8. Leemten in kennis en evaluatieprogramma (aanvulling/wijziging)

8.1 Leemten in kennis

PAGINA 8-1, ONDERDEEL 'BIOTISCH MILIEU OP ZEE' OP DEZE PAGINA VERVANGEN DOOR ONDERSTAANDE TEKST

Effecten op vogels

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

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

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

Basiskennis van verspreiding van vogels op zee is niet volledig. Als gevolg hiervan is niet goed bekend wat de dichtheden zijn ter plaatse van het windpark. Door voor de aantalschatting gebruik te maken van de (hogere) fluxen dicht bij de kust is een onderschatting van de effecten voorkomen, zodat deze leemte in kennis geen gevolg heeft voor een goede besluitvorming.

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

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

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

Effecten op onderwaterleven

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

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

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

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

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

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

Bijlage 1 Literatuurlijst (aanvulling/wijziging)

PAGINA V, TOEVOEGEN AAN LITERATUURLIJST

- Bach, L., K. Handke & F. Sinnig 1999. Einfluss von Windenergieanlagen auf die Verteilung von Brut- und Rastvögeln in Nordwest-Deutschland - erste Auswertung Verschiedener Untersuchungen. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 4: 107-121
- Baptist H.J.M. & P.A. Wolf, 1993. Atlas van de vogels van het Nederlands Continentaal Plat, Rapport DGW-93.013, Rijkswaterstaat Dienst Getijdewateren & Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek, Middelburg, Yerseke.
- BERGH, L.M.J. VAN DEN, A.L. SPAANS & N.D. VAN SWELM, 2002. Lijnopstellingen van windturbines geen barrière voor voedselvluchten van meeuwen en sterns in de broedtijd. Limosa, 75, 25-32.
- Clausager, I. & H. Nøhr, 1996. Impact of wind turbines on birds, an overview of European and American experience, pp. 156-159 in: Proceedings 1996 European Union Wind Energy Conference, Göteborg, Sweden.
- Elsam Engineering 2005. Elsam offshore wind turbines - Annual status report for the environmental monitoring programme. 1 January 2004 - 31 December 2004. Available from: www.hornsrev.dk.
- Garthe, S. & O. Hüppop, 2004. Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index. J. Appl.Ecol. 41: 724
- Grontmij, 2003 Grontmij Advies & Techniek, Inrichtings-milieueffectrapport Near Shore Windpark, Houten, 3 juni 2003.
- HEINIS, F. & K.SPAAN, 2003. Realisatie van een zeereservaat in de Voordelta. Expertisecentrum PMR, Rotterdam.
- Hoffmann, E., J. Astrup, F. Larsen, S. Munch-Petersen, & J. Støttrup, 2000. Effects of marine windfarms on the distribution of fish, shellfish and marine mammals in the Horns Rev area. Baggrundsrapport nr. 24, Danish Institute for Fisheries Research Department of Marine Fisheries, May 2000.
- Holtmann, S.E., A. Groenewold, K.H.M. Schrader, J. Asjes, J.A. Craeymeersch, G.C.A. Duineveld, A.J. van Bostelen en J. van der Meer, 1996. Atlas of the zoobenthos of the Dutch Continental Shelf, Ministry of transport, Public Works and Water Management, North Sea Directorate, Rijswijk, pp 744
- Horns Rev, 2000. Effect of marine windfarm on the distribution of fish, shellfish and marine mammals in the Horns Rev area, Baggrundsrapport nr. 24, Danish Institute for Fisheries Research
- IIAS, 2001. Basslink project: Draft Integrated Impact Assessment Statement
- Judd, A., F. Franklin & S. Faire, 2003. OSPAR Workshop on Environmental Assessment of Renewable Energy in the Marine Environment, 17 - 18 September 2003; CEFAS
- Krijgsveld, K.L., R. Lensink, H. Schekkerman, P. Wiersma, M.J.M. Poot, E.H.W.G. Meesters & S. Dirksen, 2005. Baseline studies North Sea wind farms: fluxes, flight paths and altitudes of flying birds 2003-2004. Report Bureau Waardenburg & Alterra October 31, 2005, report 05-041.
- Larsson, A.K., 1994. The environmental impact from an offshore plant, Wind Engineering 18: 213-218.

Leopold, M.F., C.J. Camphuysen, S.M.J. van Lieshout, C.J.F. ter Braak, E.M. Dijkman, 2004. Baseline studies North Sea Wind Farms: Lot 5 Marine Birds in and around the future site Nearshore Windfarm (NSW) and Q7, Wageningen, Alterra, Alterra Report 1048.

Lindeboom, H., J. Geurts van Kessel, & L. Berkenbosch, 2005. Gebieden met bijzondere ecologische waarden op het Nederlands Continentaal Plat, RIKZrapport 2005.008; Alterra-rapport nr. 1109, april 2005.

Platteeuw M., 1990. Zwarte Zeeëenden *Melanitta nigra* snijden Nederlandse kust af. Sula 4: 70-74.

Poot M.J.M., van Horssen P.W., Witte R.H. & van Lieshout S.M.J. 2004. Analyses van de verspreiding van zeevogels op het NCP in 1991-2002. Verspreidingspatronen aan de hand van vliegtuigtellingen. Rapport 04-312 Bureau Waardenburg, Culemborg.

Roovaart, van den 2002

Spaans, A.L., J. van der Winden, R. Lensink, L.M.J. van den Bergh & S. Dirksen, 1998a. Vogelhinder door windturbines, Landelijk onderzoekprogramma, deel 4: nachtelijke vliegbewegingen en vlieghoogtes langs de Afsluitdijk, Bureau Waardenburg rapport 98.015, Bureau Waardenburg, Culemborg/Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Wageningen.

Stienen E.W.M., Haelters J., Kerckhof F. & van Waeyenberge J. 2004. Seabird strandings in Belgium during the Tricolor incident. Atlantic Seabirds (special issue) 6: 129-146.

THOMAS, R., 2000. An assessment of the impact of wind turbines on birds at ten windfarm sites in the UK. Sustainable Development International 1, 215-219.

Tulp, I., H. Schekkerman, J.K. Larsen, J. van der Winden, R.J.W. van de Haterd, P. van Horssen, S. Dirksen & A.L. Spaans, 1999. Nocturnal flight activity of sea ducks near the windfarm Tunø Knob in the Kattegat, Bureau Waardenburg bv, Institute for Forestry and Nature Research (IBN-DLO) and National Environmental Research Institute (NERI), Bureau Waardenburg report 99.64, Culemborg.

Waardenburg 1987. De fauna op een aantal scheepswrakken in de Noordzee in 1986 (Bureau Waardenburg, rapp. nr 87.19), Culemborg.

Wahlberg M. & H. Westerberg, 2005. Hearing in fish and their reactions to sounds from offshore windfarms, Mar. Ecol. Prog. Ser. 288: 295-309.

Wetlands International 2002. Waterbird population estimates, third edition. Wetlands International Global Series No. 12, Wageningen, 226p.

Wilhelmson, D., Malm, T. & Öhman, M.C. 2006, The influence of offshore wind power on demersal fish. ICES Journal of Marine Science, 63: 775-784.

Winden, J. van der, G.W.N.M. van Moorsel & S. Dirksen, 1997. Bureau Waardenburg, Near shore windenergie, voorstudie locatieselectie, deelstudie ecologie(rapport nr. 97.015), Culemborg/Wageningen.

Winden, J. van der, S. Dirksen S., L.M.J. van den Bergh & A.L. Spaans, 1996. Nachtelijke vliegbewegingen van duikeenden bij het Windpark Lely in het IJsselmeer, Bureau Waardenburg rapport 95.052, Bureau Waardenburg, DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Culemborg, Wageningen.

Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden, ganzen en zwanen, RINrapport 89/15, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.

Winkelman, J.E., 1992a. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum(Fr.) op vogels,

1: aanvaringsslachtoffers, RIN-rapport 92/2, DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem.

Winkelman, J.E., 1992b. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum(Fr.) op vogels, 2: nachtelijke aanvaringskansen, RIN-rapport 92/3, DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem.

Winkelman, J.E., 1992c. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum(Fr.) op vogels, 3: aanvlieggedrag overdag, RIN-rapport 92/4, DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem.

Winkelman, J.E., 1992d. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum(Fr.) op vogels, 4: verstoring, RIN-rapport 92/5, DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem.

Bijlage 3 Samenvattende MER-tabel cf. Richtlijnen (aanvulling/wijziging)

PAGINA IX, BIJLAGE 3 MER, VERVANGEN TABEL DOOR NAVOLGENDE TABEL

Effecten	Fase	Referentie	Effect Alternatief 3MV DV		Effect na mit/comp maatregelen		Cumulatieve effecten geclusterd		Cumulatieve effecten verspreid		Effect Alternatief 3MV RV		Effect na mit/comp maatregelen		Cumulatieve effecten geclusterd		Cumulatieve effecten verspreid		Effect Alternatief 5MV DV		Effect na mit/comp maatregelen		Cumulatieve effecten geclusterd		Cumulatieve effecten verspreid	
			Tijdelijk	Permanent	Tijdelijk	Permanent	Tijdelijk	Permanent	Tijdelijk	Permanent	Tijdelijk	Permanent	Tijdelijk	Permanent	Tijdelijk	Permanent	Tijdelijk	Permanent	Tijdelijk	Permanent	Tijdelijk	Permanent	Tijdelijk	Permanent	Tijdelijk	Permanent
Trekvogels	Aanleg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gebruik ¹⁾	-	0	1163 (-)	0	1163	0	1163	0	1163	0	669 (-)	0	669	0	669	0	669	0	1120 (-)	0	1120	0	1120	0	1285
Niet-broedende (zee)vogels	Afbraak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Aanleg	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
	Gebruik ¹⁾	Zie kolom "Gebruik" bij Trekvogels en voetnoot ¹⁾																								
Zeezoogdieren	Afbraak	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0
	Aanleg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gebruik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vissen	Afbraak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Aanleg	0	41 + 286 (-)	0	20 + 286 (-)	0	20 + 286 (-)	0	20 + 286 (-)	0	41 + 286 (-)	0	20 + 286 (-)	0	20 + 286 (-)	0	20 + 286 (-)	0	41 + 286 (-)	0	20 + 286 (-)	0	20 + 286 (-)	0	20 + 286 (-)	0
	Gebruik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Benthos	Afbraak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Aanleg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gebruik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geomorfologie	Afbraak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Aanleg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gebruik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Afbraak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

¹⁾ De aantallen slachtoffers zijn voor de drie alternatieven berekend voor trekvogels en niet-broedende zeevogels gezamenlijk.

TAB 1

**Achtergronddocument
bij MER Offshore Windturbinepark Scheveningen Buiten
Revisie 3, maart 2007**

In opdracht van: **Evelop Netherlands BV**

Opgesteld door: **Ecofys BV
Kanaalweg 16-G
Postbus 8408
3503 RK UTRECHT**

Projectnummer: **DEVELNL06509**

VERTROUWELIJK

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd. In geval van een ontwerp is het de opdrachtgever niet toegestaan het ontwerp geheel of gedeeltelijk in herhaling uit te voeren zonder uitdrukkelijke toestemming van Ecofys BV. De Auteursrechten inzake dit document blijven berusten bij Ecofys BV.

Inhoud

Gevraagde aanvulling door RWS Noordzee	V
2. Effecten op het biotisch milieu	2-1
2.1 Inleiding	2-1
2.2 Vogels	2-4
2.2.1 Inleiding	2-4
2.2.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling	2-4
2.2.2.1 Lokaal verblijvende vogels	2-5
2.2.2.2 Voedsel van zeevogels die in het plangebied verblijven	2-9
2.2.2.3 Trekkende vogels	2-10
2.2.3 Toetsingscriteria	2-16
2.2.4 Effectbeschrijving	2-16
2.2.4.1 Inleiding	2-16
2.2.4.2 Effecten van aanleg en verwijdering	2-17
2.2.4.3 Effecten tijdens de gebruiksfase	2-18
2.2.4.4 Vergelijking Scheveningen-Buiten met het omliggende NCP	2-20
2.2.4.5 Barrièrewerking	2-29
2.2.4.6 Verstoring tijdens de operationele fase van het windpark	2-30
2.2.4.7 Effecten van veranderingen aan het habitat	2-33
2.2.4.8 Effecten onderhoud	2-33
2.2.4.9 Effecten van het kabeltracé naar de kust	2-34
2.2.4.10 Effecten van de aanlanding van de kabel aan de kust	2-34
2.2.4.11 Mogelijk significante effecten van het windpark op zeevogels	2-34
2.2.5 Samenvatting effectbeschrijving	2-35
2.2.6 Mitigerende maatregelen	2-36
2.3 Onderwaterleven	2-38
2.3.1 Bestaande milieutoestand	2-38
2.3.2 Autonome ontwikkeling	2-45
2.3.3 Effecten tijdens de bouw- en afbraakfase	2-45
2.3.4 Effecten tijdens de gebruiksfase	2-51
2.3.5 Conclusie effecten op onderwaterleven	2-60
Bijlage addendum3 biotisch-1 Literatuurlijst	LXI
Bijlage addendum3 biotisch-2 Lijst met begrippen en afkortingen	LXXIII
Bijlage addendum3 biotisch-3 Kwalificerende soorten en habitats VHR	LXXV
Bijlage addendum3 biotisch-4 Doorsnijding VHR-gebied Voordelta	LXXVII
Bijlage addendum3 biotisch-5 Gebieden met Bijzondere Ecologische Waarde	LXXXI
Bijlage addendum3 biotisch-6 Ligging van 10 belangrijke trekroutes in relatie tot vogeltrek langs en over de Noordzee, zoals onderscheiden door Lensink & Van der Winden (1997; figuur 3.3)	LXXXIII
Bijlage addendum3 biotisch-7 Indicatieve lijst van soorten die als trekvogel (absoluut dan wel relatief!) talrijk over het studiegebied voor de locatie Scheveningen-Buiten vliegen. Zie tekst voor toelichting.	LXXXV
Bijlage addendum3 biotisch-8: Het maken van vogelwaarde-kaarten	LXXXVII
Bijlage addendum3 biotisch-9 De berekeningen bij schattingen van aantal aanvarings-slachtoffers in windparken	XCV
Bijlage addendum3 biotisch-10 Zeezoogdieren van het NCP	CIII
Bijlage addendum3 biotisch-11 Geluidsemissies windturbine-park	CV
Bijlage addendum3 biotisch-12 Integrale rapportage IMARES Waardenburg Effecten op Vogels	CXVII

Gevraagde aanvulling door RWS Noordzee

Per brief van 22 november 2006 heeft RWS directe Noordzee gevraagd het MER Windturbinepark Scheveningen Buiten aan te vullen. Onderstaand is de gevraagde aanvulling weergegeven. In cursief is aangegeven op welke wijze e.e.a. is verwerkt.

Nota Ruimte / IBN2015

In uw 2e addendum blijven een aantal toetsen uit het IBN2015 onvoldoende onderbouwd. Hieronder wordt daar per toets nader op ingegaan.

- U geeft bij de *toets op voorzorg* aan dat er negatieve effecten te verwachten zijn op het biotisch milieu (volgens uw informatie met name vogels en vissen), maar de onderbouwing blijft onvoldoende. Om de voorzorgtoets goed te kunnen beoordelen dient u de onderbouwende teksten in het MER op de volgende punten aan te vullen:

Algemeen

- Volgens de Richtlijnen (paragraaf 5.2), dient de wijze waarop milieugevolgen zijn bepaald inzichtelijk en controleerbaar te zijn door het opnemen van basisgegevens in bijlagen of expliciete verwijzing naar geraadpleegd achtergrondmateriaal. Het blijft onduidelijk hoe de literatuurlijst met vermelde bronnen heeft geleid tot verschillende tabellen waarin soortinformatie wordt gepresenteerd. Tevens dient u overal literatuurverwijzingen (naar wetenschappelijke bronnen) aan te brengen. In de 2e aanvulling zijn verbeteringen aangebracht, maar de wijze waarop milieugevolgen zijn bepaald blijft onvoldoende inzichtelijk en verifieerbaar. De basisgegevens en expliciete verwijzingen naar achtergrondmateriaal en de onderbouwing van de gevolgde methoden en redeneringen ontbreken. Enkele illustratieve voorbeelden:
 - Bij de tabel met soortinformatie wordt verwezen naar negen literatuurbronnen. Men geeft de volgende toelichting (pag. 2-18) “Bij de bepaling van de dichtheden is uitgegaan van de meest recente bron, maar de dichtheden zijn ook vergeleken met oudere gegevens. Tevens is er bij de interpretatie rekening gehouden met variatie in dichtheden in het studiegebied en de (wijde) omgeving.” Aan de hand van deze tekst is niet duidelijk hoe de informatie per soort tot stand is gekomen.
 - De gepresenteerde informatie is op diverse plaatsen onjuist en tegenstrijdig. Voorbeelden zijn tabel 2-10 en tabel 2-12: als periode met hoogste dichtheid aan noordse stormvogels wordt zowel juni-juli als febr.-mrt. genoemd.
 - De auteurs gebruiken de soortinformatie in daarop volgende berekeningen. Hoe deze berekeningen verlopen en leiden tot gegeven uitkomsten is niet duidelijk. Zie bijv. zelfde tabel 2-10: aantallen/dag (?), aantal vogeldagen (?).
 - Bronverwijzingen bij tabel 2-13 en 2-14 m.b.t. voorkomen van vogelsoorten in kustzone of offshore verwijzen naar literatuur over het voorkomen van vis (Asjes et al. '04, Daan '00, Knijn '93 etc).

Enkele illustratieve voorbeelden van beweringen zonder expliciete bronvermelding en onderbouwing:

- Pag. 2-27 “De vier dolfijnsoorten zijn in het studiegebied een zeldzame verschijning. Ook de in de zuidelijke Noordzee relatief veel gesignaleerde witsnuitdolfijn ontbreekt hier”
- Pag. 2-31 “Mogelijke negatieve effecten van verlichting van het windpark op vogels hebben een beperkte omvang en reikwijdte en vallen daardoor geheel binnen de effecten van verstoring en geluid”
- Pag. 2-53 “Zeevogels die door verstoring uit het windturbinepark en de directe omgeving ervan verdwijnen zullen zonder verdere nadelige gevolgen van andere foerageergebieden gebruik kunnen maken”

- Pag. 2-68 “Op populatieniveau heeft dit geen effect omdat er elders voldoende alternatief leefgebied beschikbaar is”.

N.B.: De bovenstaande voorbeelden zijn niet limitatief; een structurele verbetering van de opzet van het betoog conform de richtlijnen is noodzakelijk.

Vogels

- In de 2e aanvulling zijn categorieën van vogels gedefinieerd in een toegevoegd kader. Door het gebruik van deze categorieën ontstaan er onjuistheden en tegenstrijdigheden ten aanzien van de effecten van veel soorten die in verschillende categorieën thuishoren. Dit blijkt uit een aantal voorbeelden:
 - Pag. 5-54 “...de scheiding tussen deze twee groepen (kust en zeevogels) is niet strikt. Zeevogels komen ook, zij het in veel lagere dichtheden, dichterbij de kust voor. Hetzelfde geldt voor kustvogels. Zij komen, zij het in veel lagere dichtheden verder op zee voor. De benaming trekvogels wordt gebruikt om de vogels aan te duiden die op trek zijn. Het gaat hierbij om zee- en kustvogels, maar ook om andere vogelgroepen zoals steltlopers en zangvogels.[...].”.
 - Pag. 2-60 “...Omdat zeevogels relatief laag vliegen over zee”.
 - Pag. 2-17 “Echte zeevogels zijn buiten broedtijd niet gebonden aan land, dit in tegenstelling tot kustvogels”. (Zijn die wel gebonden aan land na de broedtijd?)
 - Volgens tabel 2-12 pag. 2-23 “Dichtheden en aantallen aandachtsoorten zeevogels [...]” worden onder andere eider zwarte zee-eend, kuifduiker, topper, geoorde fuut als zeevogels beschouwd.
 - Pag. 2-17 Voor foeragerende kust- en zeevogels is het studiegebied op een meer intensievere en specifieke manier van belang dan voor trekvogels die het gebied (en omgeving) alleen een of tweemaal per jaar passeren tijdens voor- en najaarstrek, en daarbij in feite alleen het luchtruim nodig hebben” Is in strijd met gegeven definitie. Is ook feitelijk onjuist.
 - Pag. 2-61 “trekvoegels hebben als voordeel dat een groot deel hoog genoeg vliegt om buiten het bereik van de rotorbladen te blijven en dat ze per jaar hoogstens tweemaal in de buurt van windturbinepark Scheveningen Buiten passeren” Kijkend naar definitie zijn trekvogels zeeën kustvogels en alle andere soorten, dus wat staat hier? Een inschatting van wat u werkelijk bedoelt (migrerende vogels die geen binding hebben met het mariene milieu vliegen voor een groot deel hoog genoeg om buiten bereik windmolens te blijven) is niet onderbouwd, onvolledig en zeer waarschijnlijk ook onjuist.
 - Pag. IX: “Het windturbinepark ligt buiten de actieradius van foeragerende kustvogels” De bron of onderbouwing waarop deze bewering gebaseerd is ontbreekt.

N.B.: De bovenstaande voorbeelden zijn niet limitatief; een structurele verbetering van de bespreking van de verschillende soorten is noodzakelijk, een bespreking op basis van de categorieën lijkt niet haalbaar.

- In de 2e aanvulling ontbreken relevante soorten in de lijst met aandachtsoorten zeevogels. Zo ontbreekt bijvoorbeeld de uitwerking voor de zilvermeeuw. Doordat veel soorten niet zijn meegenomen, worden de effecten in termen van slachtoffers van op zee verblijvende soorten mogelijk sterk onderschat. Hoewel de MER betoogt dat sprake is van een worst case analyse, zou de worst case in termen van vogelslachtoffers erger kunnen zijn. Een voorbeeld:
 - Zilvermeeuw is niet in tabellen (bijv. 2-10, 2-11, 2-12) opgenomen en aantallen worden zeer waarschijnlijk ook niet meegenomen in berekeningen.
- Het voorkomen van, in verhouding tot andere soorten, lage aantallen van een soort met een beperkte populatieomvang, impliceert niet dat het gebied niet van belang is voor deze soort en daarom weggelaten kan worden. In onze vorige reactie is de grote jager als voorbeeld daarvan genoemd. De grote jager wordt nu in tekst genoemd, deel van desbetreffende tekst is echter onjuist en heeft geen bronvermelding. Voorbeelden zijn:

- Op pag. 2-20 wordt beweerd dat "...periode waarin betreffende soorten (o.a. jagers) het meest abundant zijn, vermeld zijn in tabel 2-11" Dit is niet het geval.
- Op pag. 2-19 wordt m.b.t. 'jagers' het volgende vermeld: "In het najaar komt echter een deel van de populatie jagers op het NCP voor, echter gezien de kwaliteit van de beschikbare foerageergebieden zullen de dieren zich concentreren op het noordelijk deel van het NCP, en dus niet in de omgeving van het windpark." De bron of onderbouwing van deze bewering ontbreekt. U maakt onterecht geen verschil tussen soorten (kleine jager en grote jager) en soortgroep (jagers). Bovendien is de bewering onjuist.
- Soorten die in grote variatie, maar soms wel in grote aantallen kunnen voorkomen worden in de 2e aanvulling genoemd, maar onvoldoende uitgewerkt. De meest recente informatie wordt niet gebruikt. Een voorbeeld:
 - Op pag. 2-20 worden zwarte zee-eenden genoemd. U gebruikt C&L '94 i.p.v. bijv. recente RIKZ rapportages.
- Hoe u aan dichtheidsschattingen van soorten gekomen bent, is niet te achterhalen. Zo is bijvoorbeeld niet duidelijk welke bron voor welke soort is gebruikt. Een voorbeeld:
 - De dwergmeeuw in de volgende tabellen: 2-1, 2-3, 2-33, 2-35 (zie: oorspronkelijk achtergronddocument MER)

Leeswijzer/Vertaling bovenstaande punten in 3^e aanvulling

Op basis van bovenstaande opmerkingen en hetgeen is besproken in het overleg tussen RWS Directie Noordzee en EVELOP NETHERLANDS BV op 7 december 2006 is het onderdeel biotisch milieu in het MER herschreven. Daarbij is nadrukkelijk gelet op de navolgbaarheid en toegankelijkheid van de tekst, zijn bronverwijzingen opgenomen en zijn berekeningen toegelicht.

E.e.a. heeft geleid tot de volgende structuurwijzigingen in het MER:

- Hoofdstuk 2 van het achtergrondrapport is herschreven. Dit betekent dat hoofdstuk 2 van het oorspronkelijke achtergrondrapport zoals ingediend op 12-04-06 door Evelop en de hoofdstukken 2 uit de aanvullingen van juni en oktober 2006 komen te vervallen, alsmede de bijlagen in deze documenten die betrekking hebben op het biotisch milieu.
- Er is voor addendum3 een separate bijlagelijst gemaakt voor het biotisch deel van het achtergronddocument en het MER. Deze bijlagen zijn te herkennen aan het voorvoegsel "Bijlage addendum3 biotisch-". Voor de Bijlagen addendum3 biotisch 1,2 en 11 geldt:
 - Bijlage addendum3 biotisch-1 betreft een gedeeltelijk aanvulling/wijziging van de oorspronkelijke bijlage 1 van het achtergronddocument.
 - Bijlage addendum3 biotisch-2 betreft een integrale overname van de oorspronkelijke bijlage 2 van het achtergronddocument.
 - Bijlage addendum3 biotisch-11 betreft een integrale overname van de oorspronkelijke bijlage 11 van het achtergronddocument.
- Paragraaf 5.3.2 en 5.4.1 zijn op basis van de het herschreven hoofdstuk 2 uit het achtergrondrapport ook aangepast. E.e.a. conform hetgeen is gevraagd in de Richtlijnen. Paragraaf 5.3.2 en 5.4.1 uit het MER en de aanvullingen erop van juni en oktober 2006 komen hiermee te vervallen.

2. Effecten op het biotisch milieu

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de effecten op het biotisch milieu op zee beschreven van het windturbinepark Scheveningen Buiten en het kabeltracé op zee. Het windturbinepark bestaat uit de windturbines, funderingen, transformatorstations en interne parkbekabeling.

De inrichting van het windturbinepark bestaat uit de voorgenomen activiteit: de dichte 3 MW klasse variant en heeft 2 varianten: de ruime 3 MW klasse variant en de dichte 5 MW klasse variant. Het kabeltracé bestaat uit de voorgenomen activiteit E5 en heeft 3 alternatieven E1, E3 en E4 en 1 variant E2.

Het biotisch milieu op zee betreft de natuur- en habitatgebieden op de Noordzee, het onderwaterleven en vogels. Het onderwaterleven bestaat uit bodemdieren, vissen en zeezoogdieren. Van belang is te onderzoeken in welke mate natuurgebieden en belangrijke bodemdieren, vissen, zeezoogdieren en vogels in aantal soorten afnemen als gevolg van de aanleg, exploitatie en verwijdering van het windturbinepark en het kabeltracé op zee.

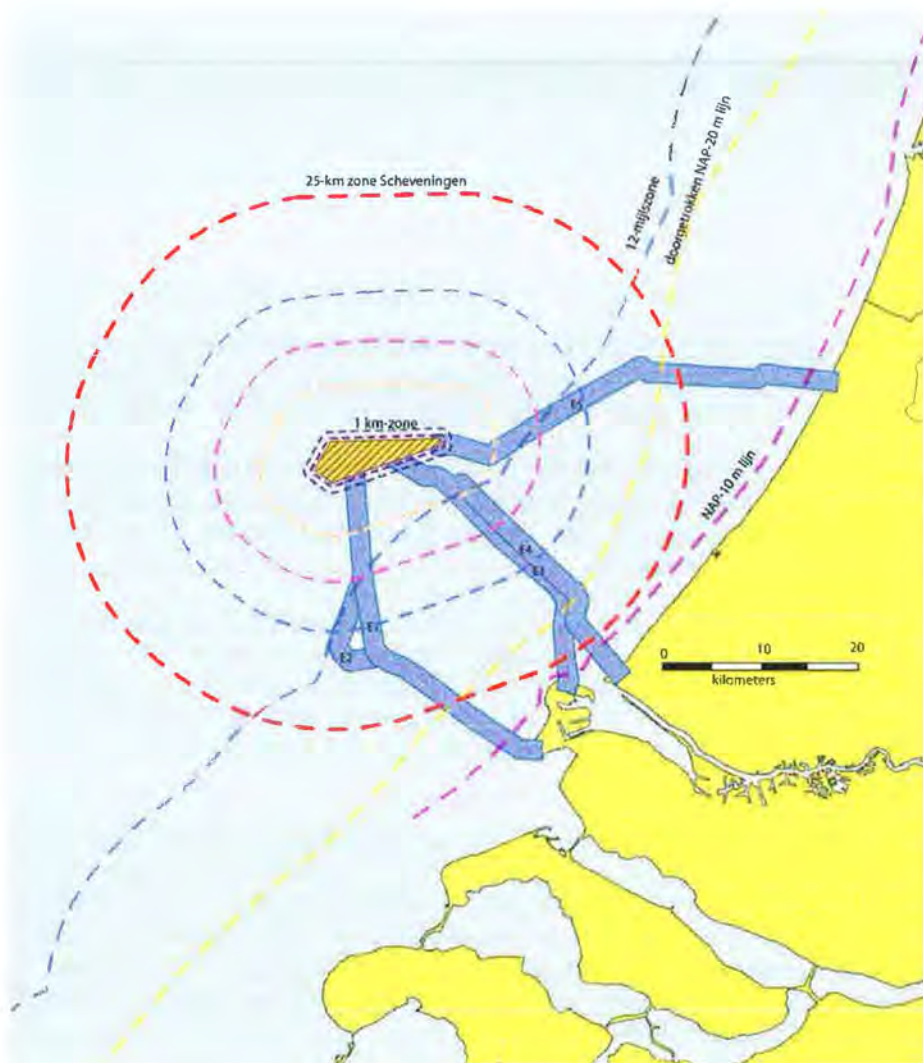
Leeswijzer

De richtlijnen van Rijkswaterstaat Noordzee vragen een kwantitatieve beoordeling van de effecten op het biotisch milieu. Zowel de absolute effecten als de effecten per eenheid energieopbrengst en oppervlakte-eenheid moeten worden beoordeeld. In dit hoofdstuk worden de effecten op het biotisch milieu in beeld gebracht. Hierbij wordt zo veel als mogelijk aangesloten bij de opzet van de Richtlijnen van RWS Noordzee. Dit betekent dat de effecten op vogels en onderwaterleven apart van elkaar worden beschreven. Gezien het verschil in de aard van de effecten is dit ook logisch.

Als eerste wordt in dit hoofdstuk de beschermingsstatus van de verschillende gebieden rond het windpark alsmede het beoordelingskader beschreven (paragraaf 2.1). Vervolgens wordt voor vogels en onderwaterleven, in respectievelijk paragraaf 2.2 en 2.3, de huidige situatie en autonome ontwikkeling beschreven alsmede de effecten en mitigerende maatregelen.

Ligging van het initiatief

Het windturbinepark Scheveningen Buiten ligt op ongeveer 30 kilometer uit de kust, ter hoogte van Scheveningen. Er zijn verschillende alternatieven voor de ligging van het kabeltracé. In de figuur 2-1 is de ligging van het windturbinepark en de alternatieven voor het kabeltracé afgebeeld.



Figuur 2-1 Ligging windturbinepark Scheveningen Buiten en alternatieven kabeltracé

Beschermde gebieden

Ecologische Hoofdstructuur

Het plangebied (de locatie van het windturbinepark en de alternatieven voor de kabeltracés) ligt geheel binnen de ecologische hoofdstructuur (EHS). De zone tot de 10 meter dieptelijn is het natuurtype 'kustzone - ondiepe onderwateroever', tot de 20 meter onderwaterlijn 'kustzone - diepe onderwateroever', daarbuiten 'hoog dynamische zandzone open zee'. De ligging van de 10- en 20-meterlijn is te vinden in figuur 2.1.

Vogel- en Habitatrichtlijn

Het windturbinepark zelf ligt geheel buiten de Vogel- en Habitatrichtlijngebieden (VHR). Voor de kabeltracés zijn 5 alternatieve routes onderzocht (zie figuur 2-1 voor de ligging van de alternatieven).

De Voordelta is aangemeld ingevolge de Habitatrichtlijn vanwege het voorkomen van enkele habitattypen en het voorkomen van een aantal soorten zeevissen en de Zeehond. In het kader van de Vogelrichtlijn is het aangewezen voor een groot aantal vogelsoorten, ondermeer de Roodkeelduiker, Kuifduiker, Lepelaar, Toppereend, Zilverplevier en Tureluur. Een overzicht van kwalificerende soorten en habitats is te vinden in bijlage addendum3 biotisch-3.

De SBZ Voordelta wordt alleen door de kabeltracé-alternatieven E1 en E2 over een lengte van 10 km doorsneden. Uitgaande van verstoring van 100 meter aan weerszijden (worst case scenario) is de beïnvloede oppervlakte SBZ circa 200 hectare. Dit is 0,2% van de totale oppervlakte van de SBZ Voordelta. Het effect is tijdelijk en omkeerbaar. Het effect is daarmee zeker niet significant: een passende beoordeling zoals omschreven in artikel 6, lid 3 van de Habitatrichtlijn is dan ook niet aan de orde. Kaarten van de doorsnijding van de SBZ zijn opgenomen in bijlage addendum3 biotisch-4. Het tracé van alternatief E3 ligt juist buiten het VHR-gebied Voordelta.

Gebieden met Bijzondere Ecologische Waarde

De Voordelta is aangewezen als Gebied met Bijzondere Ecologische Waarden (Kustzee) vanwege de plaatselijk rijke bodemfauna en het grote belang van het gebied voor vogels, vissen en zeezoogdieren.

De noordelijke begrenzing van het gebied is gelijk aan de grens van het Vogel- en Habitatrichtlijngebied Voordelta: alleen kabeltracé-alternatieven E1 en E2 doorsnijden de GBEW. De doorsnijding van de GBEW Kustzee is af te leiden uit bijlage addendum3 biotisch-4 (doorsnijding VHR-gebied Voordelta, de begrenzing ter plaatse van de doorsnijding is gelijk).

Een kaart met alle gebieden met bijzondere ecologische waarden van het NCP is opgenomen in bijlage addendum3 biotisch-5. Daaruit blijkt dat de andere alternatieven voor het kabeltracé (E3, E4 en E5) zich niet bevinden in het deel van de kustzee dat als GBEW is aangewezen. Aangezien de effecten van het ingraven van de kabel over een relatief beperkt oppervlakte reiken en tijdelijk zijn, zijn de effecten op de GBEW verwaarloosbaar.

Beoordelingskader op zee

Het windturbinepark Scheveningen Buiten ligt in de Noordzee offshore-zone voor de Hollandse vastelandskust. De kabel loopt via de kustzone naar land. Het beoordelingskader natuur op zee heeft betrekking op de locatie van het windturbinepark, de fundering, de windturbines, het transformatorstation en op het kabeltracé op zee tot aan de kustlijn (buitenteen van de zeewering). Onderstaande tabel geeft een overzicht van de uitwerking in parameters en maten van de bovengenoemde hoofdcriteria in het beoordelingskader natuur voor de mariene ecosystemen Noordzee en Noordzeekustzone. Tevens is aangegeven in welke andere procedures de informatie over de betreffende criteria en parameters zal worden gebruikt.

Tabel 2-1 Overzicht criteria, parameters en eenheden beoordelingskader natuur op zee

criterium	parameter	Eenheid	procedure		
			Ffw ¹	EHS ²	VR ³
ecosystemen	natuur- en habitattypen	oppervlakte per type		●	
		oppervlakte per beoordelingscategorie gewogen oppervlakte			
soorten	bodemfauna	presentie per oppervlakte-eenheid		●	
	vissen	presentie per oppervlakte-eenheid		●	
	kust/zeevogels				
		aantal/dichtheid per telblok/seizoen	●	●	●
	trekvogels	trekroutes		●	
	zeezoogdieren	presentie per oppervlakte-eenheid	●	●	
		absolute aantallen	●	●	

¹ Ffw= Flora- en faunawet; alleen van toepassing binnen 12-mijlszone.

² EHS = compensatiebeginsel EHS; geldt alleen in EHS (in dit geval hele studiegebied)

³ VR=Vogelrichtlijn; alleen van toepassing in kustzone

2.2 Vogels

Deze paragraaf is overgenomen uit de studie over de effecten op vogels door Imares/Waardenburg. De rapportage is integraal te vinden in bijlage addendum3 biotisch-12.

2.2.1 Inleiding

In deze paragraaf worden de mogelijke effecten van het windpark op vogels beschreven. Beschikbare informatie uit openbare literatuurbronnen is gebruikt en aangevuld door de onderzoeksbureaus IMARES en Bureau Waardenburg die dit onderdeel hebben verzorgd. In de beschrijving zijn uiteraard de ervaringen die zijn opgedaan bij de Deense offshore windparken Horns Rev en Nysted verwerkt.

Deze paragraaf begint met een beschrijving van de huidige situatie, hierbij wordt toegespitst op lokaal verblijvende zeevogels en trekkende vogels. Vervolgens worden op grond van de beschrijving van relevante vliegpatronen van vogels in het studiegebied en de samenvatting van tot nu toe verricht onderzoek aan aanvaringsrisico's voor vogels de verwachte effecten van locatie Scheveningen-Buiten beschreven. Uit de genoemde paragraaf mag duidelijk zijn dat de kennis over aanvaringsrisico's voor vogels in offshore windparken en de informatie over de aanwezigheid van vliegende vogels boven het relevante deel van de Noordzee (en de variatie daarin in ruimte en tijd) nog belangrijke lacunes vertoont. Daarom wordt in deze effectbeschrijving een benadering langs twee sporen uitgevoerd. De eerste is een relatieve vergelijking van de effecten: de locatie Scheveningen-Buiten wordt vergeleken met een groot deel van het omliggende NCP en het reeds in gebruik genomen Offshore Windpark Egmond aan Zee (OWEZ). Vervolgens wordt geprobeerd het te verwachten aantal aanvaringsslachtoffers, als ordegrootteschatting, te berekenen. Tenslotte worden barrièrewerking en verstoring besproken.

2.2.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De locatie Scheveningen-Buiten ligt circa 30 km uit de kust in water van 20-30 meter diep (MSL) (TNO, 2005). Het sediment bestaat uit vrij grof zand (250-500 µm) (Holtmann et al. 1996). Op de locatie komen zandgolven voor van ruim 4 meter hoog, die wandelen onder invloed van stormen en getij. De aanwezige bodemdieren- en visgemeenschappen zijn niet bijzonder rijk aan soorten of biomassa. De bodemdierengemeenschap wordt gedomineerd door wormen en amphipoden. Zeer rijke voorkomens van tweekleppige schelpdieren, die dicht bij de kust veelvuldig voorkomen en die het stapelvoedsel vormen voor soms zeer grote groepen zee-eenden, komen niet voor.

Het uitgevoerde onderzoek richt zich met name op een mogelijk verstorende werking van windparken op zeevogels, alsmede op de kansen op aanvaringen van vogels met de rotorbladen. In de beschrijving van het voorkomen van vogels op de Noordzee is onderscheid gemaakt in lokaal verblijvende (zee)vogels en trekkende1 vogels. Deze eerste groep betreft met name pleisterende niet-broedvogels. Sommige soorten broedvogels uit Zuid-Holland zullen op hun foerageertochten het plangebied Scheveningen-Buiten nog net bereiken. Dit betreft met name de Kleine Mantelmeeuwen van de Maasvlakte (II), andere soorten lokale broedvogels als Zilver- en Stormmeeuwen, Vissdieven, Grote, Noorse en Dwergsterns en Aalscholvers zoeken hun voedsel dicht bij de kolonies. Ook voor het merendeel van de Kleine Mantelmeeuwen zal Scheveningen-Buiten geen belangrijk foerageergebied zijn, gezien de afstand tot de Maasvlakte. Onder de trekvogels vallen ook zeevogels, bijvoorbeeld soorten uit kolonies in de Waddenzee en verder weg, in noord-Europa die via de Noordzee naar west-Afrika trekken om daar te overwinteren. De grootste aantallen trekvogels boven de Noordzee zijn echter landvogels (vooral zangvogels) die

1 trek: een periodieke en gerichte verplaatsing tussen broed- en overwinteringsgebied en *vice versa*, die voortkomt uit een hormonaal gestuurde fysiologische verandering in de vogel.

vanuit noord-Europese broedgebieden, doorgaans op grote hoogten via het luchtruim boven de Noordzee doortrekken naar meer zuidelijk gelegen overwinteringsgebieden.

2.2.2.1 Lokaal verblijvende vogels

Op de Noordzee komen enkele miljoenen zeevogels voor die de zee het hele jaar door als hun leefgebied hebben. In de Zuidelijke Bocht van de Noordzee komen ook grote aantallen zeevogels voor (honderdduizenden; zie Camphuysen & Leopold 1994), die ter plaatse foerageren, rusten, ruïen en slapen. Op volle zee zijn slechts weinig vogels werkelijk stationair aanwezig op een bepaalde locatie. Eerder gaat het voorkomen van zeevogels op volle zee gepaard met allerlei grootschalige en kleinschalige bewegingen, die in relatie kunnen staan met het getij, het al dan niet plotseling optreden van een goede mogelijkheid om te foerageren, de tijd van de dag, en de tijd van het jaar (seizoenstrek). Indien delen van dit leefgebied worden aangetast, zal dat leiden tot verminderde dichtheden van die zeevogels ter plaatse. Om te begrijpen hoe een toekomstig windpark zou kunnen ingrijpen op de lokale vogelwaarden, is het nodig om te weten welke soorten zeevogels er gedurende de verschillende seizoenen voorkomen en in welke aantallen c.q. dichtheden. Onderstaande korte soortbeschrijvingen zijn gebaseerd op de NCP-vogelatlassen van Baptist & Wolf (1993) en Camphuysen & Leopold (1994); enkele rapporten op soortsniveau (Berrevoets & Arts 2001, 2002, 2003; Arts & Berrevoets 2005) en een nog niet gepubliceerd rapport van Leopold et al. (in prep) dat de beschikbare tellingen van zeevogels vanuit vliegtuigen en vanaf schepen integreert.

Alle besproken zeevogelsoorten genieten bescherming onder de Nederlandse Flora en Faunawet en -als trekvogel, wat alle zeevogels op het NCP zijn (Leopold et al. in prep), onder de EU Vogelrichtlijn. Een aantal soorten is nog strenger beschermd onder de Vogelrichtlijn: deze zijn opgenomen in de zogenaamde Annex 1 bij deze Richtlijn (Tabel 2-2). Tenslotte is een aantal natuurgebieden in Nederland beschermd onder de Natuurbeschermingswet. Deze kent het begrip "externe werking" dat inhoudt dat vogels die binnen een beschermd natuurgebied bescherming genieten, ook daarbuiten beschermd moeten worden als er sprake is van een relatie met dat natuurgebied. Het plangebied ligt echter dermate ver verwijderd van zowel het dichtstbijzijnde offshore gebied dat is aangemerkt als speciale beschermingszones onder de Vogel- en Habitatrichtlijn (de Voordelta), of als NB-wet gebied aan land (diverse duinreservaten), dat dergelijke relaties (te) ver gezocht lijken. Er is alleen in een aantal gevallen mogelijk een geringe relatie met de Voordelta en met de Kustzee voor de Noord- en Zuid-Hollandse kust en het Bruine Bankgebied, die in Lindeboom et al. (2005) ook zijn aangemerkt als gebieden met een bijzondere ecologische waarde op het NCP. Deze gebieden hebben echter vooralsnog geen officiële status als natuurgebied en dus geldt het begrip externe werking hier niet.

Tabel 2-2 Zeevogelsoorten die onder de EU Vogelrichtlijn Annex 1 vallen (BirdLife International 2004), én die op het NCP voorkomen (Camphuysen & van Dijk 1983; Platteeuw et al. 1994; van den Berg & Bosman 1999; Bijlsma et al. 2001; Wolf 2004). In de laatste kolom wordt een indicatie van de talrijkheid op het NCP gegeven, naar van den Berg & Bosman (1999) en Bijlsma et al. (2001). Soorten die slechts in zeer geringe aantallen of als dwaalgast op het NCP voorkomen, of soorten die eigenlijk zoetwatervogels zijn, waarvan enkelingen ook wel eens op zee worden gezien (zoals bijvoorbeeld het Nonnetje (*Mergellus albellus*) worden verder gezien als niet relevant voor deze windparkstudie. De soorten die in deze mogelijk relevant zijn, zijn gemerkt met een "*" in de eerste kolom. De meeste "schaarse doortrekkers" worden alleen dicht onder de kust gezien, waar stuwings langs het land optreedt voor deze trekvogels, en waar bovendien relatief intens wordt waargenomen. Deze soorten zijn voor offshore windparken niet relevant.

Vogelsoort	Wetenschappelijke naam	Status op het NCP
(*) Roodkeelduiker	<i>Gavia stellata</i>	Algemeen in kustzone (n-br)
(*) Parelduiker	<i>Gavia arctica</i>	Vrij schaars (n-br)
IJsduiker	<i>Gavia immer</i>	Schaarse gast (n-br)
Geelsnavelduiker	<i>Gavia adamsii</i>	zeldzaam (n-br)
Kuifduiker	<i>Podiceps auritus</i>	Vrij schaars in kustzone (n-br)
Donsstormvogel/Freira	<i>Pterodroma madeira/feae</i>	Dwaalgast
Bulwer's Stormvogel	<i>Bulweria bulwerii</i>	Dwaalgast
Kuhl's Pijlstormvogel	<i>Calonectris diomedea/borealis</i>	Vrij schaarse doortrekker (migr)
Vale Pijlstormvogel	<i>Puffinus (p.)mauretanicus</i>	Vrij schaarse doortrekker (migr)
Kleine Pijlstormvogel	<i>Puffinus assimilis</i>	Dwaalgast
Bont Stormvogeltje	<i>Pelagodroma marina</i>	Dwaalgast
Stormvogeltje	<i>Hydrobates pelagicus</i>	Vrij schaarse doortrekker (migr)
Vaal Stormvogeltje	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	Vrij schaarse doortrekker (migr)
Steller's Eiderend	<i>Polysticta stelleri</i>	Dwaalgast
Grauwe Franjepoot	<i>Phalaropus lobatus</i>	Schaarse doortrekker (migr)
Zwartkopmeeuw	<i>Larus melanocephalus</i>	Schaars in kustzone (br & n-br)
(*) Dwergmeeuw	<i>Larus minutus</i>	Talrijk, vooral in kustzone (migr)
Audouin's Meeuw	<i>Larus audouinii</i>	Dwaalgast
Baltic Kleine Mantelmeeuw	<i>Larus fuscus fuscus</i>	Vermoedelijk schaarse doortrekker (migr)
Lachstern	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Schaarse doortrekker (migr)
Reuzenster	<i>Sterna caspia</i>	Schaarse doortrekker (migr)
* Grote Stern	<i>Sterna sandvicensis</i>	Talrijk, vooral in kustzone (br, migr)
Dougall's Stern	<i>Sterna dougallii</i>	Schaarse doortrekker (migr)
(*) Visdief	<i>Sterna hirundo</i>	Talrijk, vooral in kustzone (br, migr)
(*) Noordse Stern	<i>Sterna paradisaea</i>	Talrijk, vooral in kustzone (br, migr))
Dwergstern	<i>Sterna albifrons</i>	Talrijk, vooral in kustzone (br, migr)
Zwarte Stern	<i>Chlidonias niger</i>	Talrijk, vooral in kustzone (br, migr)

br: broedvogel in Nederland; n-br: niet-broedvogel; migr: trekvogel.

Roodkeel- en Parelduiker In de Zuidelijke Bocht overwinteren enkele duizenden kleine duikers, waarvan de Roodkeelduiker verreweg de meest talrijke is. Parelduikers zijn het meest talrijk aanwezig tijdens de voorjaarsstrek (april/mei) maar blijven ook dan in de minderheid. IJsduiker en Geelsnavelduiker zijn in ons land dermate schaars dat ze op het NCP geen rol van betekenis spelen. De kern van het verspreidingsgebied van alle duikers in Nederland ligt in de Noordzee-kustzone, binnen de -20m dieptelijn. Tijdens de voorjaarsstrek kan deze verspreiding iets breder zijn, maar de locatie Scheveningen-Buiten ligt dermate ver offshore dat het buiten het reguliere verspreidingsgebied van de duikers valt. Camphuysen en Leopold (1994) geven voor de Nederlandse zeevogels schattingen van het relatieve aantal vogels (ten opzichte van de totale geografische populatie) dat maximaal op het NCP verblijft. Voor Roodkeel- en Parelduiker is dit respectievelijk ruim 10% en 0.3%; binnen de contouren van het plangebied is dit voor beide (nagenoeg) 0.

Futen Op het NCP komen vijf soorten futen voor: Fuut, Roodhalsfuut, Geoorde Fuut, Kuifduiker en Dodaars. Alle futen zijn vogels van de kustzone, die nooit verder dan een paar kilometer de zee opgaan. Daardoor zijn ze niet relevant voor offshore windparken. Zo'n 20% van de Europese Futen kan zich in de Nederlandse kustzone bevinden.

Noordse Stormvogel De Noordse Stormvogel is een zeer talrijke soort op het NCP, maar meestal alleen in de noordelijke helft. Zijn gedrag is echter tamelijk onvoorspelbaar en op allerlei momenten in het jaar, en onder zeer diverse weersomstandigheden zijn

omvangrijke invasies gezien in de Zuidelijke Bocht. Deze worden vooral door de zeetrekters van de Nederlandse Zeevogelgroep opgemerkt, langs de kust. Aangezien deze soort een vogel van open zee is, komen bij dergelijke invasies ook aanzienlijke aantallen iedere willekeurige locatie verder offshore in de Zuidelijke Bocht vliegen. Hoewel ruim 2% van de Europese Noordse Stormvogels op het NCP kan voorkomen, is het aandeel in de zuidelijke helft van ondergeschikt belang (veel kleiner dan 1%).

Overige stormvogels, pijlstormvogels en stormvogeltjes Twee soorten pijlstormvogels komen min of meer regulier voor in de offshore Zuidelijke Bocht: de Noordse en Grauwe Pijlstormvogel. Ze worden hier echter nooit in grote aantallen gezien en enig effect op hun (zeer omvangrijke populaties) vallen door geen enkele menselijke activiteit in de Zuidelijke Bocht te verwachten. Kuhl's, Grote en Vale pijlstormvogels worden jaarlijks vanaf de kust, langsvliegend gezien, maar nooit in grote aantallen en waarnemingen offshore zijn uitermate schaars. Dit laatste geldt ook voor de beide stormvogeltjes die jaarlijks door de Nederlandse kustzone trekken (Stormvogeltje en Vaal Stormvogeltje). Alle andere soorten komen alleen als dwaalgast in Nederlandse wateren voor. Binnen deze groep haalt geen enkele soort de 1% norm op het NCP.²

Jan van Gent Deze grote zeevogel is het hele jaar door, meest vrij dun verspreid in de offshore Zuidelijke Bocht aanwezig. Deze soort komt ook het hele jaar voor binnen de grenzen van het plangebied, maar concentraties van enige importantie aldaar zullen uitzonderlijk zijn en wellicht beperkt tot foeragerende groepen achter viskotters. Deze soort vliegt over het algemeen wat hoger boven zee dan de meeste andere zeevogels in de Zuidelijke Bocht en lijkt daarmee relatief kwetsbaar voor aanvaringen met windturbines (Leopold et al., 2004). De soort staakt het vliegen echter bij slecht zicht en in de nacht, waardoor de kans op aanvaringen toch gering lijkt. Circa 4% van alle Europese Jan van Genten kan op het NCP voorkomen, maar zit in de regel zo ruim verspreid dat internationaal belangrijke concentraties hier niet of nauwelijks voorkomen.

Aalscholvers De Aalscholver krijgt steeds meer broedkolonies in de Noord- en Zuid-Hollandse duinen en wordt ook in steeds grotere aantallen op de Noordzee waargenomen. De locatie Scheveningen-Buiten ligt echter buiten het bereik van deze vogels, die vooral in relatief ondiepe kustwateren foerageren. Ze kunnen niet lang op volle zee blijven omdat hun verenkleed water opneemt waardoor al te lang op zee zwemmen voor deze vogels geen optie is, zoals te doen gebruikelijk bij "echte" zeevogels. Op volle zee komen dan ook geen (internationaal) belangrijke concentraties voor. Kuifaalscholvers broeden niet in Nederland maar vooral jonge vogels van de Britse Eilanden wagen soms de oversteek. Op volle zee, ter hoogte van het plangebied moet deze soort echter als een dwaalgast worden gezien.

Waterwild Allerlei (zoetwater) zwanen, ganzen en eenden zijn op het NCP waargenomen en omdat het alle goede zwemmers zijn, kunnen ze ook tijdelijk even op zee neerstrijken om uit te rusten. Verschillende soorten hebben trekroutes over de Noordzee, bijvoorbeeld omdat ze een deel van de winter in Nederland doorbrengen en een deel in Engeland. De zee zelf behoort echter niet tot hun habitat. Dit ligt anders voor de Zwarte en Grote Zee-eend en de Eidereend, waarvan er ruim honderdduizend op het NCP kunnen overwinteren. Ze zijn echter gebonden aan relatief ondiep water met een rijke voedselvoorziening in de vorm van schelpdierbanken. Deze omstandigheden doen zich in het plangebied niet voor, zodat hier alleen wat vogels op doortrek langs zullen komen.

Jagers Alle vier de Europese jagersoorten (Grote, Middelste, Kleine en Kleinste Jager) trekken over het NCP, van hun broedgebieden in Schotland en verder noordelijk, naar de Golf van Biskaje en West-Afrika. Schotse, en mogelijk ook IJslandse, Grote en Kleine Jagers volgen hier een "trekroute" die ten zuiden van de Doggersbank, diagonaal over de Noordzee richting Nederlandse kust voert. Veel vogels uit Scandinavië en Rusland volgen meer de Nederlandse kustlijn en blijven zo buiten het plangebied maar gezien het

² De 1%-norm is oorspronkelijk een beschermingsnorm onder de Ramsar Conventie, die inhoudt dat localities ("wetlands") waar geregeld meer dan 1 % van een bepaalde biogeografische populatie van enige soort watervogel verblijft, beschermd moeten worden (Ramsar Convention Bureau 1988). Deze Ramsar norm wordt –in aangepaste vorm, nu ook voor de open zee gehanteerd (Skov et al. 2007).

verspreidingspatroon op zee volgt een eveneens groot deel van deze vogels meer een offshore route. In de offshore Zuidelijke Bocht, vanaf het Friese Front richting Het Kanaal, komen deze stromen samen en het plangebied ligt dus op deze (diffuse) trekroute. Omdat de populaties Grote en Kleine Jagers relatief klein zijn (enkele tienduizenden broedparen elk), steekt jaarlijks een relatief belangrijk deel van deze populaties de Noordzee over en deze vogels krijgen op hun route te maken met toekomstige offshore windparken in de Zuidelijke Bocht.

Meeuwen Meeuwen zijn numeriek vaak de dominante vogels in de Zuidelijke Bocht. De hoogste dichtheden worden in de kustzone bereikt, maar ze komen ook altijd en overal offshore voor, en soms in grote concentraties. Dit laatste vooral achter viskotters, waardoor de locaties van voorkomen van dergelijke concentraties (tot vele duizenden vogels) tamelijk onvoorspelbaar zijn. Offshore zijn de Kleine Mantelmeeuw (zomer) en Zilvermeeuw en Grote Mantelmeeuw (winter) de belangrijkste soorten. Kleine Mantelmeeuwen zijn zeer goede vliegers en broedvogels van de grote kolonies op de Maasvlakte kunnen op hun foerageertochten het plangebied Scheveningen-Buiten bereiken. Op het NCP overwinterende Zilver- en Grote Mantelmeeuwen zijn minder sterk aan land gebonden dan de (aan land) broedende Kleine Mantelmeeuwen. Veel vogels die ver offshore opereren vertonen echter wel ochtend- en slaaptrek. Hierdoor kunnen windmolens in het plangebied Scheveningen-Buiten enigszins een barrière vormen. Er is echter niet één nauwe baan voor deze ochtend- en avondtrek, naar één vaste aanlandingsplaats of slaapplek. Rustende meeuwen kunnen op ieder verlaten strand of duinmeer gaan zitten, inclusief de locaties waar zich in de zomer kolonies bevinden. Zilvermeeuwen die offshore op het NCP overwinteren zijn zowel eigen broedvogels als vogels die veel noordelijker of op de Britse Eilanden broeden, dus dit zijn echte trekvogels. Voor de Grote Mantelmeeuw is de Zuidelijke Bocht een zeer belangrijk overwinteringsgebied, van internationaal belang. Van alle drie deze soorten komt maximaal ruim 10% van de totale populatie op het NCP voor, maar een groot aandeel hiervan zit in de kustzone.

Van de kleinere soorten meeuwen, zitten de meeste Kok- Storm- en Dwergmeeuwen in de kustzone. Vooral tijdens de trek echter komen soms aanzienlijke aantallen verder op zee voor. Kokmeeuwen steken jaarlijks in grote aantallen over naar Engeland. Stormmeeuwen komen in een brede band voor de Nederlandse kust voor (vooral in de winter), maar het plangebied ligt buiten het kerngebied. Dwergmeeuwen zijn in Nederland vooral trekvogel. Van deze soort trekt jaarlijks een zeer groot deel van de hele populatie door, en ten minste in sommige jaren vindt deze trek ook tamelijk ver offshore plaats, mogelijk zelfs tot op de hoogte van plangebied Scheveningen-Buiten (Leopold et al 2004).

De laatste meeuwensoort die regulier voorkomt op het NCP is de Drieteenmeeuw. Dit is een buitenbeentje onder de meeuwen in die zin dat hij op klifkusten broedt en in de winter ver offshore zijn kerngebied heeft. Het troebele water van de Zuidelijke Bocht is niet zijn favoriete habitat en in dit gebied zijn de aantallen doorgaans dan ook relatief laag. De soort vertoont echter, net als de Noordse Stormvogel, invasie-achtig gedrag en hoge aantallen komen af en toe wel degelijk voor in de offshore Zuidelijke Bocht. Daarbij is de soort iets algemener in het gebied in de centrale Zuidelijke Bocht, waar relatief helder Kanaalwater de Noordzee instroomt. Daardoor kunnen iets hogere dichtheden in het plangebied voorkomen dan dicht onder de kust het geval is, maar in de hele Zuidelijke Bocht (NCP-deel) bereikt de Drieteenmeeuw niet de 1% norm.

Sterns Diverse soorten sterns broeden in internationaal belangrijke aantallen langs de Nederlandse kust (Grote Stern, Visdief en Dwergstern). Ook de Noordse Stern broedt hier, maar in relatief lage aantallen. Deze soorten foerageren alle (ook) op de Noordzee, op wisselende afstanden tot de kust. Dwergsterns blijven zeer dicht onder de kust en broedvogels zullen nooit het plangebied bereiken. Grote Sterns gaan het verst de zee op en wellicht komt een enkele broedvogel uit de Voordelta net in het plangebied, maar dit lijkt een vrij uitzonderlijke gebeurtenis. Visdieven en Noordse Sterns zullen (als broedvogel) het plangebied niet doorkruisen. Ook de (zeer omvangrijke) trek van al deze sterns, nog aangevuld met tienduizenden Zwarte Sterns en vele tienduizenden van eerder genoemde soorten sterns die ten noorden van Nederland broeden, speelt zich meest in de kustwateren

af, ten oosten van het plangebied. Vogels die ten noordwesten van Nederland broeden, vooral Noordse Sterns uit Schotland en IJsland, trekken -noodgedwongen- ook ver over zee en kunnen het windpark kruisen. Deze Noordse Sterns kunnen op hun voorjaarsstrek ook ver offshore in groepen voorkomen, die al volop bezig zijn met de balts (Camphuysen 1991) of kunnen hier na het broedseizoen enige tijd in groepsverband verblijven (Camphuysen en Winter 1996). Geen enkele stern zal echter offshore op het NCP de 1% norm halen.

Alkachtigen. Vier soorten alkachtigen komen regulier voor, offshore op het NCP. Alk en Zeekoet kunnen in de Zuidelijke Bocht in internationaal belangrijke aantallen overwinteren (1 tot 2% van de populaties). Vooral aan het eind van de winter kunnen de aantallen in de Zuidelijke Bocht sterk oplopen, zoals onlangs nog eens treffend geïllustreerd werd door de grote aantallen slachtoffers van de Tricolor olieramp in noord Frankrijk, België en zuidwest Nederland (Camphuysen & Leopold, 2005). De andere twee soorten Nederlandse alkachtigen, de Papegaaiduiker en de Kleine Alk verkiezen meestal helderder water verder noordwestelijk op het NCP en komen in de Zuidelijke Bocht alleen in vrij grote aantallen voor tijdens invasies. Veel van deze vogels komen hier van de honger om, wat aangeeft dat voor hen de Zuidelijke Bocht van weinig waarde is.

Van de soorten waarvan relatief grote aantallen regulier in het plangebied voorkomen, zijn op grond van de recente vliegtuigtellingen aantalsschattingen gemaakt voor het plangebied. Dit wordt bekeken in samenhang met de aantallen die in andere (toekomstige) offshore windparken in de Zuidelijke Bocht zullen voorkomen. Om deze reden wordt deze analyse gepresenteerd in het hoofdstuk Cumulatie. De betrokken vogels in de diverse windparken, inclusief een door de molens verstoorde zone rond die parken, hebben mogelijk te lijden van habitatverlies. Daarnaast wordt in dit rapport een integrale analyse gepresenteerd, die het gezamenlijk voorkomen van alle zeevogels, in het plangebied, met hun relatieve gevoeligheid voor offshore windparken. Dit komt aan de orde in dit hoofdstuk (paragraaf 2.2.4.4).

2.2.2.2 Voedsel van zeevogels die in het plangebied verblijven

Roodkeelduikers hebben een divers dieet van allerlei kleine vissen (Leopold ongepubliceerd). Alle in het gebied voorkomende vissoorten, inclusief zeer kleine als Kleine Zeenaald, Driedoornige Stekelbaars, grondels, maar ook kleine platvissen, en vrij forse rondvissen (haring en wijting tot respectievelijk 27 en 23 cm lang) zijn in Roodkeelduikers gevonden die dood op de Nederlandse kust aanspoelden. Waar deze vissen zijn gegeten en wat het dieet in het plangebied zou zijn, is onbekend.

In op de Nederlandse stranden dood gevonden Noordse Stormvogels is ook een keur van vissoorten aangetoond, alsmede een relatief groot aantal (pijl)inktvis (van Franeker, ongepubliceerd). Omdat Noordse Stormvogels ook achter viskotters foerageren, komt een deel van deze prooien uit de bijvangst. Uit andere dieetstudies (ondermeer Camphuysen et al., 1993) komt naar voren dat het dieet van deze soort zeer divers is, en ook macroplankton bevat en overboord geworpen ingewanden van vissen bij viskotters. Dergelijke prooien laten (vrijwel) geen sporen na in de vogel die bij standaard maagonderzoek worden opgemerkt.

Jan van Genten eten in de Zuidelijke Bocht vooral rondvis, bijvoorbeeld haring, makreel en zandspiëring, die tijdens soms diepe duiken wordt gevangen. Daarnaast eten ze ook bijvangst uit de visserij (Camphuysen et al., 1993).

Aalscholvers eten alle vissoorten die in de Zuidelijke Bocht voorkomen. Ze kunnen zowel vis aan het oppervlakte, als aan de bodem als achter viskotters eten, en zowel rondvis als platvis of zeer kleine of zeer grote vis. Een enkele keer eten Aalscholvers ook grote wormen, vermoedelijk als deze in hun paaitijd enige tijd vrij in het water rondzwemmen (Leopold et al. 1998; Leopold & van Damme 2003; Leopold & Slot, ms).

Zee- en Eidereenden eten in Nederland vooral tweekleppige schelpdieren (Leopold et al. 1995, 2001), maar ter hoogte van het plangebied komen deze in onvoldoende mate voor om het gebied van belang te laten zijn voor deze eenden. Mogelijk verandert dit wanneer op de fundaties van de molens mosselen gaan groeien, en eenden zo ver uit de kust, binnen de onrustige situatie van een windpark, zouden willen komen foerageren.

Jagers en de grote meeuwen zijn in het gebied vooral aangewezen op (rond)vis, die ze of zelf vangen, of bij kotters opscharrelen. Alle eetbare zaken die bij kotters overboord gaan (ondermaatste bijvangst en ingewanden maar ook bijgevangen bodemdieren, zij het in minder mate: zie Camphuysen et al., 1993) worden door meeuwen en in het verlengde daarvan, door jagers gegeten. Het voedsel van de kleinere meeuwen is onbekend in offshore wateren. Dwergmeeuwen eten vooral plankton, inclusief vislarven (Leopold et al., 2004; Schwemmer & Garthe 2006).

Sterns zijn aangewezen op kleine vissen die dicht onder het oppervlak gevangen kunnen worden tijdens ondiepe stootduiken. Wanneer er foeragerende sterns ter hoogte van het plangebied op de Noordzee zouden foerageren, zou de prooi vermoedelijk haring, sprot of zandspiering zijn (Stienen 2006).

Alken eten in de Zuidelijke Bocht vooral kleine rondvis, zoals sprot, jonge haring en zandspiering, zo bleek uit een omvangrijke dieetstudie aan vogels die bij de Tricolor olieramp waren omgekomen (Ouweland et al., 2005). Bij andere gelegenheden werd ook vaak driedoornige stekelbaars in de maag van Alken gevonden (Camphuysen en Leopold, ongepubliceerd). Zeekoeten, betrokken bij de Tricolor olieramp hadden een veel diverser dieet dan de Alken, met veel meer vissoorten (ruim 20 verschillende, en zowel rondvis als platvis, hoog en laag in de waterkolom zwemmende soorten) en een veel breder groottespectrum. Zeekoeten kunnen haringen tot ruim 25 cm aan, en wijtingen van boven de 20 cm lengte en eten deze regelmatig.

2.2.2.3 Trekkende vogels

Over de Noordzee trekken jaarlijks vele miljoenen vogels, waaronder typische zeevogels maar ook landvogels onderweg van broedgebieden naar overwinteringsgebieden en vice versa (o.a. Lensink & Van der Winden 1997; LWVT/SOVON, 2002; Exo et al., 2002). Boven de Noordzee komen twee dominante vliegrichtingen voor. In het najaar is de vliegrichting overwegend zuid of west en in het voorjaar noord en oost. Gemiddeld vliegen trekvogels boven de Noordzee hoger dan boven land (LWVT/SOVON, 2002), al vliegt het merendeel van de vogels op geringe hoogtes (< 200 m) (o.a. LWVT/SOVON, 2002; Van Gasteren et al., 2002; Gruber & Nehls, 2003). Er zijn grote verschillen in gedrag, vlieghoogtes en intensiteit tussen de verschillende soortgroepen. Gemiddeld nemen de aantallen vogels per km² (trekdichtheid) af naarmate de afstand tot de kust groter is (Van Gasteren et al. 2002).

Routes trekvogels over Noordzee

Om het belang van het luchtruim boven de locatie Scheveningen-Buiten voor trekkende vogels te kunnen duiden wordt in de richtlijnen gevraagd migratieroutes aan te geven. Dat is niet makkelijk. Er trekken zeer veel vogels over de Noordzee. Hun herkomst (broedgebied) en bestemming (overwinteringsgebied) zijn in het algemeen bekend. Veelal is er echter geen sprake van vast omschreven 'routes', zeker niet in een vorm waarin deze als dunne pijlen op een kaart kunnen worden gezet, en waarvan dan zou kunnen worden aangegeven of deze over of juist langs de locatie Scheveningen-Buiten lopen. Bijvoorbeeld tijdens de herfsttrek van zangvogels over de Noordzee lijkt eerder sprake van een "deken van doortrekkende vogels" dan van een nauwe, goed definieerbare trekbanen. Er is enige kennis over patronen en dichtheidsgradiënten (bijv. ten opzichte van de kust, zie boven). De vraag in de richtlijnen kan het best worden beantwoord met de informatie uit twee publicaties waarin gepoogd is de beschikbare informatie zo goed en gecondenseerd mogelijk weer te geven: Lensink & Van der Winden (1997) en Van de Laar (1999). Hoewel

de kaarten in beide publicaties er verschillend uitzien (brede pijlen vormen trekbanen in de eerste, een groot aantal individuele lijnen vormen trekbanen in de tweede) is het geschetste beeld vergelijkbaar. In Bijlage addendum3 biotisch-6 zijn de relevante kaarten uit Lensink & Van der Winden (1997) overgenomen.



Figuur 2-2 Schematische weergave van vogeltrekbanen over de Noordzee, in de herfst. Bron: Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM): Milieujaarverslag 1999. Zwarte lijnen: zee- en watervogels; groen: roofvogels en uilen; blauw: steltlopers; oranje: meeuwen en sterns; rood: zangvogels. Zie ook Van de Laar (1999).

Zeevogels

Vooral in het voor- en najaar trekt een groot aantal zeevogels evenwijdig aan de kust van en naar broed- en overwinteringsgebieden (o.a. Camphuysen & Van Dijk 1983; Platteeuw et al. 1994), dagelijks vele honderden tot maximaal vele duizenden. Van der Winden et al. (1997) schatten op grond van de beschikbare bronnen dat van een groot aantal zeevogelsoorten internationaal belangrijke aantallen langs de Nederlandse kust trekken. In Tabel 2-3, afkomstig uit het Locatie-MER NSW, is de beschikbare informatie weergegeven voor de eerste 7 km uit de Hollandse kust en op circa 10 km uit de kust. Helaas zijn er geen systematische waarnemingen die een weergave voor gebieden op grotere afstand van de kust mogelijk maken. Op grond van de beschikbare informatie kan echter wel worden aangenomen dat de dichtheden op 25 km en verder uit de kust aanzienlijk lager zijn dan de in Tabel 2-3 voor de kuststrook gegeven waarden.

Ook bij zeevogels zijn verschillen te verwachten tussen patronen van trek overdag en 's nachts. Met name zee-eenden kunnen zich overdag sterk laten leiden door de kust, maar 's

nachts houden zij een breed front aan (Bergman & Donner 1964). Hoewel dergelijke radarwaarnemingen voor de Nederlandse kust ontbreken, is de verwachting dat de trek 's nachts van en naar Engeland van deze soort volgens een breed front zou kunnen plaatsvinden. Maar dit zou ook kunnen gelden voor de kustparallelle trekbewegingen naar overwinteringsgebieden ten zuiden van Nederland.

Zangvogels

In voor- en najaar treedt in de kustzone sterke trek op van zangvogels (LWVT/SOVON 2002; Lensink & Van der Winden 1997). Boven land stuwt de trek overdag geregeld, waarbij in een smalle strook achter en boven de zeereep per dag vele tienduizenden vogels kunnen passeren (o.a. Buurma 1987). Ook in de nacht kan de trekstroom langs de kust verdichten, maar minder sterk dan overdag (Buurma & Van Gasteren 1989). Over land en overdag trekkende kleinere zangvogels die naar Engeland willen, kennen in sommige najaars maanden een gradiënt met toenemende aantallen aan de kust naar het zuiden toe. Indien gunstige rugwinden optreden, zullen deze vogels overdag vanaf de Nederlandse kust de oversteek naar Engeland maken. Maar indien tegenwinden overheersen vliegen deze vogels zoveel mogelijk over land door naar het zuiden, waar de afstand naar Engeland bij Calais het kleinst is en waar in sommige najaars maanden dan ook uiteindelijk door de grootste aantallen de oversteek wordt gemaakt.

Vooraf onder gunstige weersomstandigheden waarbij meewind een belangrijke factor is, trekken 's nachts grote aantallen vogels over de Noordzee (Richardson 1978; Buurma 1987; Lensink & Van der Winden 1997; LWVT/SOVON 2002). Bij gunstige wind vliegen de vogels over het algemeen hoger dan 200 m en in een zeer breed front (o.a. Van Dobben 1953; Buurma 1987; Gruber & Nehls 2003). In de ochtend en bij slecht weer vliegen deze nachttrekkers vooral op minder dan 150 m hoogte (o.a. Deelder & Tinbergen 1947; Buurma 1987; Buurma & Van Gasteren 1989; Gruber & Nehls 2003). Bij sterke tegenwind of slecht zicht kunnen grote aantallen zangvogels gedesoriënteerd raken en in zee terecht komen (Camphuysen 1988; Lensink et al. 1999). Tot de meest talrijke zangvogels in de trekstroom over de Noordzee behoren Veldleeuwerik, Merel, Koperwiek, Kramsvogel, Zanglijster, Spreeuw en Vink (Lensink & Van der Winden 1997).

Naar verwachting is er een gradiënt in de dichtheid van overstekende nachttrekkende zangvogels als lijsters. Deze vogels pogen in een zo'n kort mogelijke route naar de Britse eilanden te gaan, waarbij in het zeegebied van noord naar zuid een afnemende gradiënt bestaat. Een deel van deze vogels betreft vogels die vanuit Noorwegen in één keer de oversteek pogen te maken, maar halverwege via een zuidoostelijke trekrichting naar de Nederlandse kust komen gevlogen en later een tweede poging doen (Buurma 1987).

Ook gedurende de dag kunnen landvogels over zee trekken. Over het algemeen gebeurt dit in een breed front, ook op hoogtes van minder dan 200 m (Buurma & Van Gasteren 1989; Van Gasteren et al. 2002).

Wadvogels

Een substantieel deel van de vogeltrekbewegingen, van met name steltlopers en watervogels over de Noordzee, heeft een relatie met de Waddenzee, waarbij er vogels van en naar andere gebieden komen gevlogen; kustparallel van en naar gebieden ten zuiden van Nederland, alsmede oversteken van en naar Engeland. De Waddenzee is een van de rijkste watervogelgebieden in de wereld. Gedurende het gehele jaar trekken grote aantallen vogels van en naar de Waddenzee. De Waddenzee is zowel een belangrijk broedgebied als een belangrijk tussen- en eindstation voor vele soorten watervogels en in grote aantallen. Er zijn een aantal soorten die via Nederland naar Engeland vliegen. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om soorten als Rotganzen en Kleine Zwanen, wat zou inhouden dat er een noord-zuid gradiënt bestaat voor dit type trekbewegingen. Van de Rotganzen verspreidt een groot deel van de vogels zich langs de Franse kust (Koffijberg & Günther 2005), wat kustparallelle vliegbewegingen over de Noordzee betekent. Deze gradiënt zal vooral afhankelijk zijn van de afstand tot de kust.

Van der Winden et al. (1997) komen tot de conclusie dat van een groot aantal steltlopers internationaal belangrijke aantallen langs de Nederlandse kust trekken. Met name in de kuststrook kunnen per dag tot tienduizenden steltlopers passeren. Tien kilometer uit de kust (Meetpost Noordwijk) zijn lagere aantallen vastgesteld. Er bestaan aanwijzingen dat de trekbaan ter hoogte van Zuid-Holland in de regel verder uit de kust ligt (meer dan tien km) dan ter hoogte van het noordelijk deel van Noord-Holland (minder dan tien km) (Camphuysen et al. 1982; Den Ouden & Camphuysen 1983; Den Ouden & Van der Ham 1988; Platteeuw 1990). Ook voor steltlopers staat de beschikbare informatie in de al genoemde Tabel 2-3.

Met rugwind trekken steltlopers op hoogtes van meer dan 100 m in een tamelijk breed front langs en boven de kust (Camphuysen & Van Dijk 1983; Van Gasteren et al. 2002). Vooral in het voorjaar trekken deze soorten bij tegenwind op lagere hoogten gestuwd langs de kust (Camphuysen & Van Dijk 1983). Deze lage trek kan 's nachts doorgaan (Dirksen et al., 1996a). Kieviten trekken in voor- en najaar hoofdzakelijk overdag in een breed front van en naar Engeland (o.a. Baptist & Wolf 1993), waarbij nachtelijke trek boven zee aannemelijk is (Van Gasteren 1986; Buurma 1987).

Bij vorstinvallen in het najaar of in de winter trekken vele duizenden steltlopers langs en over de Noordzee naar het zuiden of westen (Keijl & Mostert 1988; Platteeuw et al. 1994). De ruimtelijke patronen en vlieghoogtes zijn over het algemeen vergelijkbaar met de reguliere seizoenstrek.

Breedte en hoogte van de trekstroom

Een belangrijk deel van de vogels vliegt overdag lager dan 100 m boven zee al komt hoge trek (meer dan 300 m) onder gunstige omstandigheden (meewind) eveneens voor (Buurma & Van Gasteren 1989; Van Gasteren et al. 2002). De aantallen vogels die langstrekken zijn op grotere afstand van de kust lager dan vlak bij de kust (Van Gasteren et al. 2002). Uit een vergelijking van de trek onder de kust (afhankelijk van de soort 5 tot 9 km) en die verder uit de kust (ter hoogte van Meetpost Noordwijk, 10 km uit de kust), blijkt dat een aantal soorten direct onder de kust talrijker doortrekt en een aantal andere juist verder uit de kust langstrekt (Camphuysen et al. 1982; Den Ouden & Camphuysen 1983; Den Ouden & Van der Ham 1988). De landinwaartse bocht in de Hollandse kust wordt mogelijk afgesneden door Zwarte Zee-eenden en wellicht ook door andere soorten, zoals duikers, Dwergmeeuw en Grote Stern (den Ouden & Stougie 1990; Leopold et al. 2004). Als dit zo is, dan ligt de as van deze trekstroom bij Zuid-Holland op meer dan tien kilometer uit de kust en bij Noord-Holland op minder dan tien km (o.a. Den Ouden & Camphuysen 1983; Platteeuw et al. 1985; Platteeuw 1990). Op grond van observaties vanuit vliegtuigen en vanaf boten is het aannemelijk dat de trek op open zee minder geconcentreerd is dan in de kustzone (Baptist & Wolf 1993; Camphuysen & Leopold 1994). Op grond van de waarnemingen op Meetpost Noordwijk is alleen zeker dat de overgang naar minder geconcentreerde trek verder dan vijftien km uit de kust ligt. Daarnaast verschilt de breedte van de gradiënt van soort tot soort.

Weerseffecten

Bij sterke zuidwestelijke tot noordwestelijke wind in het najaar, of noordelijke tot noordoostelijke wind in het voorjaar, treedt onder de kust stuwings op van zeevogeltrek, waarbij de aantallen vogels sterk oplopen (Camphuysen & Van Dijk 1983). De breedte van deze trekstroom is onbekend. Als gevolg van harde wind kunnen vogels uit de koers raken. Onder invloed van tegenwind gaan vogels lager vliegen (Gruber & Nehls 2002).

Nachtelijke trek

Uit radarwaarnemingen bij Hoek van Holland en IJmuiden blijkt dat een belangrijk deel van de nachtelijke trek langs de kust boven zee zich op lage hoogtes (minder dan 300 m) afspeelt (Buurma & Van Gasteren 1989; Van Gasteren et al. 2002). Met name meeuwen en sterns vliegen op hoogtes lager dan 200 m, maar ook van de andere soortgroepen vliegt minstens 40% op hoogtes lager dan 200 m. Overdag werd lager gevlogen dan 's nachts. Studies verder uit de kust op de Noordzee (bij Sylt, Duitsland) bevestigen deze patronen (Gruber & Nehls 2002). Op grond van indirecte en incidentele waarnemingen 's nachts is het

aannemelijk dat de meeste echte zeevogels zowel overdag als 's nachts trekken, al is de verhouding waarin dit gebeurt onbekend.

Soorten en aantallen trekkende vogels

Uit het bovenstaande is duidelijk dat een groot aantal vogelsoorten op trek over de locatie Scheveningen-Buiten kan vliegen. De richtlijnen geven aan dat inzicht dient te worden verschaft in welke soorten het studiegebied in zeer groot aantal kunnen passeren dan wel waarvan een substantieel deel van de biogeografische populatie het studiegebied kan aandoen. Het studiegebied is de locatie en directe omgeving (tot waar effecten merkbaar zijn). Voor trekvogels is dit, met het oog op uitwijkgedrag het gebied binnen een straal van enkele kilometers rondom het windpark. Wanneer hiervoor 2 kilometer wordt genomen, is de breedte van het gebied ten opzichte van de noord-zuid lijn (max.) 17 km en ten opzichte van de oost - west lijn 8 km. Vervolgens is de vraag wat resp. verstaan moet worden onder 'zeer groot aantal' en 'substantieel deel van de biogeografische populatie', ofwel absolute en relatieve talrijkheid. Een aantal van minimaal 10.000 lijkt voor het eerste een goede ordegrootte, terwijl de 1%-norm uit de Ramsar-conventie wellicht het beste houvast biedt om het relatieve getal voor een soort op die 1% te stellen.

Hoe nu na te gaan welke vogelsoorten in (relatief) grote aantallen over het studiegebied kunnen vliegen? Eigenlijk is dat een vraag die bij de huidige stand van kennis onmogelijk te beantwoorden is. Om het antwoord te geven is namelijk per soort informatie nodig over de aantallen langsttrekkende vogels voor specifiek het studiegebied. Die informatie is er niet en de conclusie is helaas ook dat die informatie niet uit andere bronnen te construeren is. Hierboven is reeds beschreven welke kennis er is over trekvogels over de Noordzee. Daaruit is duidelijk dat het voor de Noordzee als geheel al niet makkelijk is om te reconstrueren hoeveel vogels er overtrekken, en welke globale trekbanen daarbij benut worden. Om vanuit deze informatie in te zoomen op een zeer klein stukje en daarvoor voor iedere soort het aantal te bepalen is niet op verantwoorde wijze mogelijk. Wel is een poging gewaagd te komen tot een lijst van soorten die naar verwachting gezamenlijk het merendeel van de over de locatie Scheveningen-Buiten vliegende vogels bepalen.

Lensink & Van der Winden (1997) hebben een onderbouwde poging gedaan om voor niet-zeevogels aan te geven hoeveel vogels er over de gehele Noordzee vliegen. Zij geven als totaal-schatting 65 miljoen vogels, hetgeen volgens hen nog te verhogen is met 1 miljoen zeevogels. Daarbij gaat het om alle 10 door hen onderscheiden trekbanen over de Noordzee (zie Bijlage addendum3 biotisch-6). Sommige hebben voor Scheveningen-Buiten geen of nauwelijks relevantie. Het oppervlak van de locatie Scheveningen-Buiten van ca. 31 km² is minder dan 0,1% van het NCP. De langste maten in van het windpark (13 resp. 4,2 km) vormen respectievelijk ordegrootte 7,5 en 1 % van de dwarse lijn waarop zij liggen (Den Haag - Engeland 170 km, oostzijde Noordzee 4-500 km). De meerderheid van de trekvogels over de Noordzee gaat noord-zuid, een minderheid oost-west (van en naar de Britse eilanden). Dat leidt tot een minimale ordegrootte schatting van 2-6 miljoen vogels over het studiegebied Scheveningen Buiten. Dit is dus een deelverzameling van de ca. 200 soorten die het zou kunnen betreffen. Tabel 1 in Lensink & Van der Winden (1997) kan vervolgens worden gebruikt om na te gaan welke soorten in dit totaal belangrijk zijn in aantal: de soorten met relatief hoge aantallen in de trekbanen die voor de locatie Scheveningen-Buiten relevant zijn. Dat zijn in vooral de trekbanen 1, 3, 4, 6, 7 en 10. Hierbinnen zitten in trekbaan 3, 4 en 6 veruit de meeste vogels. In Bijlage addendum3 biotisch-7 zijn de talrijke soorten uit deze trekbanen gegeven (op basis van Tabel 1 in Lensink & Van der Winden 1997), aangevuld met zeevogelsoorten die tot dit lijstje zouden moeten behoren (maar door Lensink & Van der Winden 1997 zoals vermeld niet behandeld zijn). Nogmaals: deze lijst is indicatief en pretendeert niet compleet te zijn. Om hierin verder te komen dan nu mogelijk is, zijn veldmetingen uit het locatiegebied noodzakelijk.

Voor zeevogels is een tweede benadering gevolgd. Uit de LocatieMER voor het Near Shore Windpark (thans bekend onder de naam OWEZ) is een tabel overgenomen en aangevuld (Tabel 2-3). Deze tabel laat nu voor de kustzone tot 7 km en de lijn op ca. 10 km uit de kust zien hoede aantallen vogels zich verhouden. Voor het gebied verder op zee (dus ook de locatie Scheveningen-Buiten) is deze informatie niet voorhanden, maar de tabel geeft een

idee van enerzijds de gradiënt ten opzichte van de kust en anderzijds de betrokken soorten en ordegraote (absolute en relatieve) aantallen.

Tabel 2-3 *Trek en status van zeevogels en steltlopers in de kustzone (1980-89, minder dan 7 km) en verder op zee (1978-82, 10 km) ter hoogte van Noordwijk. Onder "status" wordt aangegeven of de vogel tot een soort behoort die als broedvogel op zijn foerageertochten het plangebied zou kunnen bereiken (B), of hier een reguliere wintergast is (W), jaargast (J) of soort is die alleen op migratie door het gebied heenvliegt (migr) al dan niet tijdelijk het gebied gebruikt als stopover om te foerageren op de trek (S). Vette symbolen in deze kolom duiden op de mogelijkheid dat meer dan 1% van een populatie ter hoogte van het plangebied kan voorkomen. Geen enkele soort zal echter op enig moment binnen de grenzen van het plangebied aan deze norm voldoen; alleen een opgetelde trekstroom zou een dergelijk percentage kunnen opleveren, maar hiervoor ontbreken de gegevens. In de volgende kolommen staat weergegeven het gemiddeld aantal vogels per uur in het jaar waarin maximale aantallen in de kustzone langstrokken, alsmede de maximale aantallen per dag dichtbij en verder van de kust verwijderd (A = 1-10; B = 11-100; C = 101-1.000; D = 1.001- 10.000, E = >10.000) (Camphuysen et al., 1982; Den Ouden & Camphuysen, 1983; Den Ouden & van der Ham, 1988; Platteeuw et al., 1994). De verhouding tussen de omvang van de trek langs de kust en de totale flyway-populatie³ is verantwoord in Van der Winden et al. (1997). Zie toelichting in tekst.*

Soort	Status plangebied	N/uur < 7 km	Maximale Dagtotalen < 7 km	Maximale Dagtotalen ±10 km	Aandeel (%) van totale flywaypopulatie
Roodkeel-/Parelduiker	W, migr	10,3	C	B	23
Fuut	W, migr	36,9	E	A	73
Noordse Stormvogel	J	10,4	D	D	0
Grauwe Pijlstormvogel	migr	0,6	B	B	-
Jan van Gent	J	27,9	D	C	13
Zwarte Zee-eend	migr	210,9	E	D	70
Grote Zee-eend	migr	11,1	D	C	5
Middelste Zaagbek	migr	6,2	C	B	27
Scholekster	migr	21,1	D	A	10
Kluut	migr	3,6	D	A	23
Bontbekplevier	migr	1,8	C	B	3
Goudplevier	migr	3,3	D	A	1
Zilverplevier	migr	21,7	D	B	56
Kievit	migr	26,5	D	C	6
Kanoetstrandloper	migr	23,1	D	C	12
Drieteenstrandloper	migr	3,9	C	A	14
Bonte Strandloper	migr	21,5	D	B	4
Rosse Grutto	migr	40,3	D	C	21
Regenwulp	migr	1,8	C	C	1
Wulp	migr	8,1	D	B	10
Tureluur	migr	9,2	D	B	14
Steenloper	migr	3,8	C	A	52
Grote Jager	S, migr	0	0	0	?
Kleine Jager	S, migr	2,5	C	B	19
Dwergmeeuw	S, migr	31,9	D	D	≈100 ¹
Kokmeeuw	migr	47,6	D	C	4
Stormmeeuw	W, migr	38,5	D	D	10
Kleine Mantelmeeuw	B, S, migr	21,5	D	D	23
Zilvermeeuw	W	No data	(E)	(E)	>1
Grote Mantelmeeuw	W	10,9	D	C	10
Drieteenmeeuw	J	21,2	D	D	1
Grote Stern	(B), migr	51,8	D	C	≈100 ¹
Noordse Stern/Visdief ²	(B), migr	91,0	E	D	31
Dwergstern	migr	4,0	C	B	50
Alk/Zeekoet ²	W	11,9	D	C	-

- 1 schatting langstrekkende aantallen overtreft schatting flywaypopulatie
- 2 soorten tijdens zeetrekellingen niet goed van elkaar te onderscheiden

³ Flyway populatie: de grensoverschrijdende populatie van een trekvogelsoort op een bepaalde trekroute (Ramsar-norm).

2.2.3 Toetsingscriteria

De bouw van meerdere windparken in de Noordzee kan verschillende gevolgen hebben voor de lokaal verblijvende vogels (zeevogels) en trekvogels die in de betrokken gebieden voorkomen. De gevolgen kunnen variëren van een licht versturende werking waardoor er minder vogels dan voorheen in het gebied zullen voorkomen, tot een totale verstoring (geen enkele vogel komt het gebied meer binnen, afhankelijk van de soort), tot aanvaringen met de dood als gevolg. Indien de visserij uit het gebied geweerd zal worden, zal ter plaatse minder bijvangst overboord gezet worden waardoor minder aaseters in het gebied zullen voorkomen. Dit kan echter in de onmiddellijke of ruimere omgeving gecompenseerd worden doordat naast het windpark juist meer gevist zal worden (het lokaal sluiten van de visserij is in feite slechts een verplaatsing van de visserij naar elders). Het is in theorie ook mogelijk dat een windpark vogels aantrekt, als bijvoorbeeld vissen zich massaal gaan ophouden rond de funderingspalen, waardoor plaatselijk goede foerageermogelijkheden voor viseters zouden kunnen ontstaan. De locatie Scheveningen-Buiten ligt zodanig ver uit de kust dat ze buiten de zone ligt waarin zee-eenden nog foerageren. Hoewel incidenteel een enkele Eidereend zich enige tijd bij een offshore installatie ver op zee kan ophouden (Thorpe 2005), zal buiten de kustwateren van een aantrekkende werking op grote groepen zee- en eidereenden, door een verbeterd aanbod schelpdieren, geen sprake zijn.

Windturbines zijn (in Nederland) tot nu toe voornamelijk op land geplaatst. Daarom is nog weinig onderzoek uitgevoerd naar de effecten van offshore windturbines op vogels. Om toch tot een effectbeschrijving te komen zijn de resultaten van onderzoek naar effecten van windturbines op vogels in algemene zin (en dus vooral op land) samengevat. Delen daarvan zijn ook van toepassing voor offshore plaatsing van windturbines. Het schaarse onderzoek naar windturbines op zee (o.a. Horns Rev, Nysted en Tunø Knob) is hierin meegenomen. Ten aanzien van de risico's van windturbines voor vogels worden drie typen effecten onderscheiden.

1. Effecten op passerende (lees vliegende) vogels, kortweg aanvaringsrisico's genoemd. Vogels kunnen met de rotor, de mast of het zog achter de windturbine in aanraking komen en gewond raken of sterven. Dit gevaar is 's nachts het grootst, met name in donkere of mistige nachten.
2. Als direct gevolg van het onder 1. genoemde gevaar kunnen vogels hun vliegroute verleggen. Windturbines kunnen dan zelfs een barrière gaan vormen op een vliegroute of trekbaan.
3. Effecten op het gebruik van gebieden als foerageer- of rustplaats, kortweg 'verstoring' genoemd. Vogels verlaten als gevolg van de aanwezigheid van een (draaiende) windturbine, door geluid en beweging, een bepaald gebied rond de windturbine dan wel het windturbinepark. De verstoringafstand verschilt per soort. Verstoring leidt er toe dat een bepaald oppervlak voor gebruik door vogels verloren gaat. Verstoring van broedgebieden wordt hier buiten beschouwing gelaten omdat op zee geen vogels broeden.

2.2.4 Effectbeschrijving

2.2.4.1 Inleiding

De effecten van windturbines op vogels worden hier besproken conform de richtlijnen voor het MER en in de lijn zoals die is uitgezet voor het Near Shore Windpark (respectievelijk Voorstudie Locatieselectie, Locatie-MER en Inrichtings-MER). Voor die studies is alle beschikbare kennis op een rij gezet, geëvalueerd en in een review door externe deskundigen getoetst. In het hier gepresenteerde overzicht wordt dit aangevuld met in de tussentijd beschikbaar gekomen informatie uit onderzoek naar effecten van Deense en Zweedse offshore windparken.

2.2.4.2 Effecten van aanleg en verwijdering

De bouw van een windpark brengt verstoring met zich mee door de aanwezigheid en activiteit van allerlei schepen en door geluid (ook onder water). Hoewel dit hinderlijk zal zijn voor zeevogels, is het ook per definitie tijdelijk. Recent onderzoek aan verstoring tijdens de bouw van OWEZ heeft geen aanwijzingen opgeleverd voor significante verstoring van lokale zeevogels (Leopold & Camphuysen 2007, in prep.), er zijn nog geen studies mogelijk geweest tijdens de sloop van een offshore windpark. Wel is inmiddels vastgesteld dat een operationeel windpark bepaalde vogelsoorten afschrikt, en andere juist niet. Een vooralsnog onbeantwoorde vraag is waarom bepaalde zeevogels een windpark mijden, zoals vastgesteld in Denemarken. De vogels die het sterkste vermijdingsgedrag vertonen zijn meest soorten die zich relatief veel zwemmend over zee bewegen (in tegenstelling tot vliegend, zoals in het geval van meeuwen) en die duikend onderwater naar voedsel zoeken. Dit zou kunnen suggereren, dat juist de geluidshinder (onder water) de oorzaak van de vermindering is. Tijdens de aanleg zullen de geluidsniveaus aanzienlijk hoger zijn dan tijdens de operationele fase van het project. Hoge geluidsniveaus komen vooral van het zogenaamde pile driving (het heien), en dit zal een grotere, zij het vooralsnog een onbekende impact kunnen hebben op deze zeevogels. Ten aanzien van de uiteindelijke verwijdering van het windpark geldt dat de activiteit ter plaatse, het geluid en de scheepsbewegingen en van sloopactiviteiten zeevogels zal verstoren. De bronniveaus, alsmede de specifieke gevoeligheid van de verschillende soorten zeevogels zijn nog volstrekt onbekend, zodat geen inschatting gegeven kan worden van de reikwijdte. Wel staat vast dat de verstoring tijdelijk is en direct stopt na het verwijderen van de laatste windturbine. Daarbij kan aan mitigatie worden gedaan door de activiteiten die met de hoogste geluidsniveaus gepaard gaan niet in de winter te laten plaatsvinden wanneer de meeste, mogelijk voor geluid gevoelige, vogels rond het plangebied verblijven (Leopold & Camphuysen 2007, in prep.). In Denemarken is rond windpark Horns Rev vastgesteld, dat gevoelige zeevogelsoorten (duikers, alk/zeekoet en Jan van Gent) een operationeel windpark tot op zeker 4 kilometer mijden (Elsam Engineering & Energi, 2005; Elsam Engineering, 2005). Indien onderwatergeluid de oorzaak zou zijn en onder de aanname dat het onderwatergeluid tijdens pile driving vele malen hoger zal zijn dan ten tijde van het operationeel zijn van het windpark, zullen tijdens de bouw aanzienlijk meer vogels verstoord worden dan tijdens de operationele fase. Voor verschillende contouren rond de planlocaties worden in Hoofdstuk Cumulatie de aantallen van de belangrijkste vogelsoorten berekend. Op grond daarvan blijkt, dat dit om tientallen duikers en Jan van Genten, maar om vele honderden alken en zeekoeten zou kunnen gaan. Hierbij is de situatie bij de duikers het meest onzeker. Deze zijn onder allerlei omstandigheden veel gevoeliger voor verstoring dan alken en zeekoeten, maar het is vooralsnog onduidelijk of er ooit veel duikers ver offshore, ter hoogte van het plangebied zullen voorkomen. Indien dit gebied (ruim) buiten het verspreidingsgebied van deze vogels ligt, worden ze ook niet verstoord door bouwactiviteiten. Zeekoeten en Alken daarentegen, komen iedere winter in aanzienlijke aantallen voor, in en rond het plangebied.

De effecten van de aanleg en verwijdering van het windpark worden negatief beoordeeld. De duur van de werkzaamheden bedraagt bij alle varianten circa 6 maanden (april t/m september) voor twee opeenvolgende jaren. Relatief hoge dichtheden van gevoelige soorten zeevogels worden echter alleen verwacht in april/mei; daarna zullen de meeste van deze vogels naar de broedgebieden zijn vertrokken en voor oktober komen de meeste ook niet terug. De omvang van de verstoring varieert dus sterk in de tijd, en is ook bij de varianten verschillend. Zo kunnen een of meerdere installatieschepen worden ingezet voor de verschillende inrichtingsvarianten. De mate van verstoring en de geluidsniveaus tijdens de sloop zijn vooralsnog onbekend. Omdat alle effecten van bouw en sloop tijdelijk zijn kan hier in de beoordeling geen onderscheid tussen gemaakt worden.

2.2.4.3 Effecten tijdens de gebruiksfase

Bestaande kennis

Aantallen slachtoffers

Vogels vliegen vrijwel uitsluitend 's nachts en in de schemering tegen windturbines (Winkelman 1992a). In een windturbinepark nabij Oosterbierum (Friesland) kwam, afhankelijk van seizoen en jaar en rekening houdend met zoektechnische problemen (waarvoor correctiefactoren moesten worden toegepast), in de operationele situatie per windturbine gemiddeld 0,02-0,09 vogel/dag zeker of zeer waarschijnlijk om het leven als gevolg van een botsing. Wanneer ook de mogelijk omgekomen vogels werden meegeteld ging het om 0,04-0,12 vogels per windturbine per dag (Winkelman, 1992a). In een windturbinepark in de Noordoostpolder lagen deze aantallen in dezelfde orde van grootte (Winkelman 1989). Bij een windturbinepark nabij de Kreekraksluizen lagen de aantallen bijna tien keer zo laag (Musters et al. 1991). Deze locatie verschilt echter aanzienlijk van de locaties nabij Oosterbierum en Noordoostpolder, die voor de context van open kustgebieden relevanter zijn. In buitenlandse studies naar aanvaringsslachtoffers lagen de aantallen ook op een lager niveau dan nabij Oosterbierum en in de Noordoostpolder, maar deze studies zijn door de gebruikte onderzoeksmethoden niet geheel vergelijkbaar met de resultaten van de drie studies waarnaar hier wordt verwezen (Winkelman 1992a). In de operationele situatie ligt het aantal aanvaringsslachtoffers enkele malen hoger dan in een situatie met stilstaande wieken (Winkelman 1992a). Everaert et al. (2002) onderzochten het aantal vogelslachtoffers bij drie verschillende windturbine locaties in België, waarbij correcties op grond van proeven werden gedaan. Bij Zeebrugge werden bij een zeewaarts gericht cluster 28-58 vogelslachtoffers/turbine/jaar berekend en voor een landwaarts gericht cluster <4 vogels/turbine/jaar. Negentig procent van deze vogelslachtoffers was meeuwen. Op locaties in het binnenland was het aantal slachtoffers in de studie van Everaert et al. (2002) aanzienlijk lager. Bijvoorbeeld onder 5 middelgrote 600 kW turbines (tip hoogte 84 m) langs het Boudewijnkanaal te Brugge lag het aantal slachtoffers op 11/turbine/jaar, vermoedelijk mede veroorzaakt door het lagere aantal vliegbewegingen ter plaatse. In de herfst van 2004 is in een drietal Nederlandse windparken (twee in de Wieringermeer en één bij Almere) onderzocht hoe het aantal vogelslachtoffers is bij de huidige generatie grote windturbines (Akershoek et al. 2005; Krijgsveld et al. in prep.). Er is gezocht naar slachtoffers in oktober tot en met december, waarbij parallel detectie- en predatieproeven zijn uitgevoerd, alsmede een kwantificering van het aantal vliegbewegingen. Uit het onderzoek blijkt dat in de verschillende parken per turbine per jaar circa 20 tot 39 aanvaringsslachtoffers vallen. In de drie parken gemiddeld was dit 28 (95% betrouwbaarheidsinterval: 19-68). Dit aantal is aanzienlijk lager dan verwacht werd op grond van de gangbare voorspellingsmethode waarin voor de grotere omvang van turbines gecorrigeerd wordt met gebruik van Tucker (1996).

Botsingskansen

In het windturbinepark nabij Oosterbierum vloog 's nachts een op de 40 vogels (totaal 25 groepen vogels) die het rotorvlak van de achttien windturbines, opgesteld in drie rijen van zes windturbines, passeerden, tegen een windturbine (Winkelman 1992b). Voor het hele windturbinevlak (rotorvlak + de ruimte daaronder tot het water) was dat één op de 82 vogels (47 groepen).

Windturbines scoren wat het aanvaringsaspect betreft, ongunstig als de windturbines in een lijnopstelling dwars op de vliegrichting van de vogels of in een clusteropstelling zijn geplaatst en er geen of weinig achtergrondverlichting aanwezig is (Winkelman 1992b).

Relatie met het weer

In de windturbineparken nabij Oosterbierum en in de Noordoostpolder werd tijdens de najaarstrek een duidelijk verband gevonden tussen het aantal aanvaringsslachtoffers en het weer (Winkelman 1989; 1992b). De meeste slachtoffers werden gevonden in nachten met slechte vliegomstandigheden (harde tegenwind) en slecht zicht (veel bewolking, geen maan en met mist of regen). Bij goede vliegomstandigheden (windstilte of meewind) en redelijke tot goed zicht (heldere nachten, geen regen of mist) werden geen slachtoffers gevonden.

Ook op de Maasvlakte (Van Swelm 1988) werd een vergelijkbaar verband met weersomstandigheden vastgesteld.

Aantal slachtoffers in relatie tot het aantal aanwezige vogels

Er zijn verschillen in aanvaringsrisico tussen soorten. Zo verongelukten 's nachts relatief meer zangvogels, en kwamen naar verhouding meer eenden dan steltlopers om het leven. Voor zangvogels nam het risico af met de grootte van de vogel. Overdag scoorden onder andere roofvogels, reigers en duiven relatief hoog. Wanneer alle aanvaringen 's nachts zouden hebben plaatsgevonden, zou in het windturbinepark nabij Oosterbierum gemiddeld één op de 500-1.000 passanten tegen een windturbine zijn gebotst (Winkelman 1992a; 1992b). Worden ook de overdag langsvliegende vogels tijdens de seizoenstrek en de lokale trek in de beschouwing betrokken, dan werd dit één op de 5.000-10.000 passanten. In het voorjaar bleek op de 1.000-1.500 pleisterende en broedende vogels dagelijks één dodelijke aanvaring met een windturbine plaats te vinden (Winkelman 1992c). In het windturbinepark nabij de Kreekraksluizen was dat op jaarbasis één op de 1.000 vogels. Hieruit blijkt dat het aantal aanvaringslachtoffers klein is in relatie tot het aantal vogels in het gebied.

Onderzoek aan een windturbinepark langs een strekdam bij een Engelse haven toonde aan dat Eidereenden een relatief hoge aanvaringskans hebben in verhouding tot het aantal aanwezige vogels (Still et al. 1995). Recentelijk is op dezelfde locatie tijdens vervolgonderzoek een lagere aanvaringskans vastgesteld dan in het eerste onderzoek (S. Lowther, SGS Environment, mond. med.), maar nog steeds lijkt het risico voor Eidereenden relatief hoog. Dit geldt in beperkte mate ook voor Grote Mantelmeeuw, Zilvermeeuw en Kokmeeuw hebben een relatief lage aanvaringskans, en Aalscholvers een zeer lage aanvaringskans.

In onderzoek bij tot nu toe geplaatste windturbines zijn tot op heden geen rampnachten vastgesteld. Onder een rampnacht wordt verstaan dat in één nacht op één plaats honderden of zelfs duizenden vogels door een aanvaring verongelukken.

Aanvlieggedrag 's nachts

De reacties van vogels die 's nachts draaiende windturbines naderen, is met behulp van een warmtebeeldcamera bestudeerd in het windturbinepark nabij Oosterbierum (Winkelman, 1992b). Uit dit onderzoek zijn geen aanwijzingen verkregen dat vogels (vooral zangvogels) 's nachts de windturbines op grote afstand mijden. Een kwart van de vogels die min of meer loodrecht op het rotorvlak aanvlogen, bleek de draaiende rotorbladen te mijden door tussen de windturbines door te vliegen. Van de vogels die uiteindelijk door het rotorvlak vlogen, kwam vijf procent met de windturbine in aanraking.

Voor dit aspect zijn enkele studies relevant die bij windturbines op zee of in andere grote wateren zijn uitgevoerd. Onderzoek aan Kuifeenden bij Windpark Lely (IJsselmeer) liet zien dat de vogels in het donker vliegbewegingen door de lijnopstelling vermijden door om de turbinelijn heen te vliegen (Van der Winden et al. 1996; Spaans et al. 1998a). Bij Tunø Knob (Kattegat, DK) (Tulp et al. 1999) werd vastgesteld dat Eidereenden en Zwarte Zee-eenden nachtelijke vliegactiviteit vertonen. Voor in ieder geval de Eidereend is duidelijk dat in lichte nachten meer gevlogen wordt dan in donkere. Dit verkleint de aanvaringsrisico's, aangezien deze in donkere nachten het grootst zijn. Eidereenden vertoonden in het donker tot op 1.500 m van het windpark een lagere vliegactiviteit dan verder van het windpark af. Dichterbij werd actief vermijdingsgedrag (aanpassen vliegpada) vastgesteld.

Waarnemingen in de twee Deense windparken Horns Rev (Noordzee) en Nysted (Oostzee), beide operationeel in 2003, bevestigden dit beeld voor een aantal soorten. In beide windparken zijn radarstudies uitgevoerd waarvan de resultaten zijn gepubliceerd in rapporten (<http://www.hornsrev.dk>) en in een boek: Danish Offshore Wind - Key Environmental Issues (www.ens.dk/graphics/Publikationer/Havvindmoeller/havvindmoellebog_nov_2006_skrm.pdf).

Voor het windpark Nysted hebben Kahlert et al. (2004a, 2004b) gerapporteerd dat trekkende watervogels, voornamelijk Eidereenden, in het algemeen vermeden om door het windpark te vliegen. Voor plaatsing van het windpark gingen 24-48% van alle op de radar waargenomen groepen door het gebied van het windpark, na plaatsing was dit 9% (4-7% overdag, 11-24% 's nachts). Ook nam de standaarddeviatie van de vliegrichting van de langsttrekkende groepen vogels significant toe op 3.000 m (overdag) respectievelijk 1.000 m ('s nachts) van het windpark. Dit geeft aan dat er zowel vermijding optreedt als een verschil hierin tussen dag en nacht: in het donker begint het vermijdingsgedrag dicht bij het windpark en vliegen meer vogels door in hun oorspronkelijke vliegrichting. De afstanden en de ordegrrootte van de vermijding zijn vergelijkbaar met de eerder gegeven voorbeelden van onderzoek elders.

Bij het windpark Horns Rev was het algemene patroon van vermijding tijdens de herfsttrek vergelijkbaar met hetgeen beschreven is voor Nysted (Christensen et al. 2004). Echter, de afstand tot het windpark waarop de vogels hun vliegrichting aanpasten was kleiner (400 m aan de noordzijde respectievelijk 1.000 m aan de oostzijde van het windpark, geen verschil tussen dag en nacht gegeven door de auteurs). Waarnemingen van Christensen & Hounisen (2004) bevestigden deze patronen voor het voorjaar. Hoewel de auteurs de verschillen tussen de twee windparken niet bespreken, zouden deze veroorzaakt kunnen worden door verschillen in soortsaanstelling van de langsvliegende vogels. Bij Nysted vooral trekkende Eidereenden en bij Horns Rev een meer gevarieerd spectrum aan watervogels dat op het windpark aanvliegt. Dit zou zelfs het verschil tussen de noord- en oostzijde van Horns Rev kunnen verklaren. De situatie aan de noordelijke kant wordt vooral gestuurd door trekkende vogels en de oostelijke door lokaal verblijvende vogels, bijvoorbeeld heen en weer gaand tussen de kust en de zee.

Nachtelijke vlieghoogtes

In het kader van het landelijk onderzoekprogramma 'Vogelhinder door Windturbines' zijn in verschillende landschapstypen in Nederland metingen gedaan aan vlieghoogtes van vogels in het donker. Het gaat daarbij om vliegbewegingen tussen rust- en voedselgebieden van duikenden in het IJsselmeergebied (Dirksen et al. 1996b), trek van steltlopers langs de Hollandse kust (IJmuiden) (Dirksen et al. 1995; 1996a) en vliegbewegingen van steltlopers en eenden tussen voedselgebieden en hoogwatervluchtplaatsen in getijdengebieden (Spaans et al. 1998b). Al deze vliegbewegingen vinden plaats op windturbinehoogte, en merendeels lager dan 75 m. Ook Buurma & Van Gasteren (1989) stelden 's nachts de grootste vogeldichtheden vast op hoogtes lager dan 150 m. Zij onderzochten vliegbewegingen van seizoenstrek en lokale vogels. Boven zee vlogen vogels in de regel lager dan boven land, maar in beide landschappen vlogen grote aantallen vogels zowel onder als boven 150 m hoogte.

2.2.4.4 Vergelijking Scheveningen-Buiten met het omliggende NCP

De locatie Scheveningen-Buiten ligt in de Zuidelijke Bocht van de Noordzee, net buiten de directe kustwateren (aangeduid als 'de Kustzee' in IBN 2015). In de zomer verblijven hier zeer weinig zeevogels omdat het gebied zo goed als buiten bereik van de in Nederland en Engeland broedende meeuwen en sterns ligt (Camphuysen & Leopold, 1994). Alleen de Kleine Mantelmeeuwen van de kolonies op de Maasvlakte en mogelijk op Schouwen en in IJmuiden hebben de planlocatie binnen hun actieradius. Voor de kustbroedende Aalscholvers en sterns ligt de planlocatie buiten bereik. Afgezien van de Kleine Mantelmeeuwen komen in de zomer alleen nog enkele (meest onvolwassen) niet-broedende zeevogels voor, vooral meeuwen.

Buiten het broedseizoen bezoeken grote aantallen vogels uit noordelijker streken de Zuidelijke Bocht. Na het broedseizoen stroomt eerst de noordelijke helft van het NCP vol met zeevogels uit noordelijker streken, waaronder internationaal belangrijke aantallen Jan van Genten, Zilvermeeuwen, Drieteenmeeuwen, Zeekoeten en Alken. Tegen het eind van de winter (rond februari) concentreren deze vogels zich in de Zuidelijke Bocht, wat onlangs nog eens geïllustreerd werd door de grote aantallen slachtoffers van de Tricolor olieramp in

noord Frankrijk, België en zuidwest Nederland (Camphuysen & Leopold, 2005). Roodkeel- en Parelduikers (Vogelrichtlijn Annex I soorten) overwinteren, evenals grote aantallen zee-eenden en meeuwen merendeels veel dicht onder de kust dan waar de locatie Scheveningen-Buiten is geprojecteerd. Deze ontwikkelingen zijn terug te vinden in de gesommeerde windturbinegevoeligheden (voor uitleg zie Bijlage addendum3 biotisch-3) in de Zuidelijke Bocht. Deze variëren van waardes kleiner dan 5 tot circa 200 (Figuur 2-3 t/m Figuur 2-6). Op de locatie Scheveningen-Buiten schommelen deze waarden tussen 21,9 en 52,4, waarmee ze aan de lage kant van het spectrum voor de hele Zuidelijke Bocht liggen. Tabel 2-4 laat zien dat de hoogste waarden op de locatie Scheveningen-Buiten in februari/maart bereikt worden. Dan ligt het plangebied op de iso-lijn met waarde 50. De gemiddelde waarde voor het park is in deze maanden 52,4, door de aanwezigheid van relatief grote aantallen Zeekoeten, Alken, Jan van Genten en Drieteenmeeuwen.

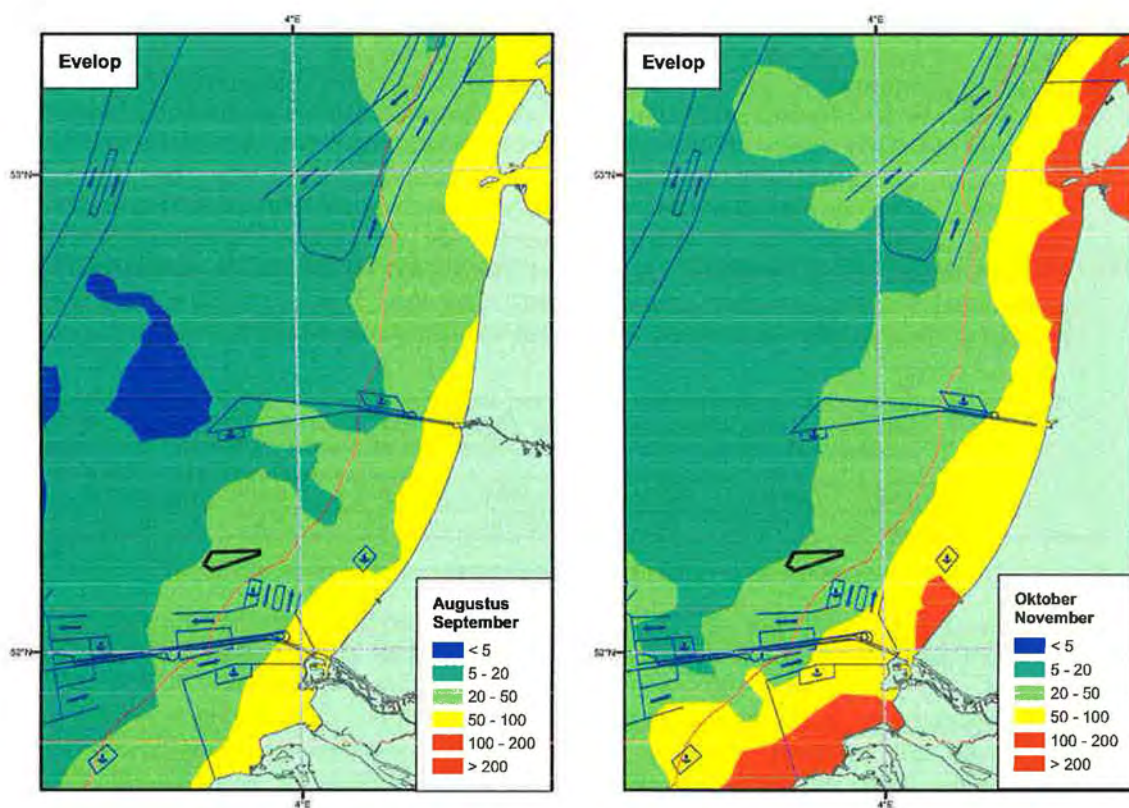
Tabel 2-4 *Gemiddelde, gesommeerde windturbinegevoeligheid van alle ter plaatse voorkomende zeevogels voor de locatie Scheveningen-Buiten. Gegeven zijn achtereenvolgens zes tweemaandelijks gemiddelden en het jaargemiddelde; het seizoen met de maximale waarde is vet weergegeven*

Aug/Sep	Okt/Nov	Dec/Jan	Feb/Mar	Apr/Mei	Jun/Jul	Gemiddeld
23,80	21,90	35,59	52,38	37,75	16,57	30,39

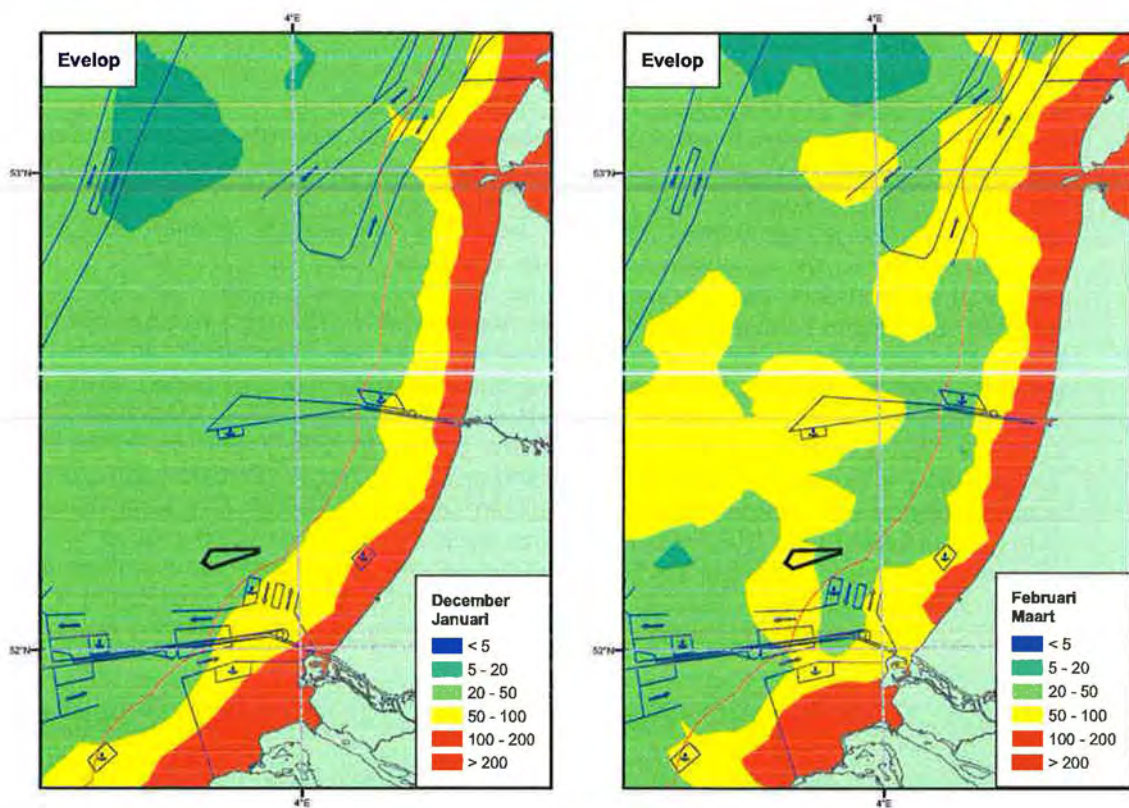
Ook komt uit Tabel 2-4 en Figuur 2-3 t/m Figuur 2-6 naar voren dat de locatie Scheveningen-Buiten op een dermate grote afstand tot de kust ligt, dat deze gevrijwaard is van de soms zeer hoge (>100) waarden die in de kust nabije wateren, binnen de 12-mijls zone voorkomen. In de meeste seizoenen ligt de locatie Scheveningen-Buiten duidelijk buiten de zeer vogelrijke Kustzee, in een groter offshoregebied, waar de vogelwaarden aanzienlijk lager liggen. Alleen in februari/maart komen de waarden op de locatie Scheveningen-Buiten rond de 50 uit. De gegeven contouren in de gevoeligheidskaarten hangen uiteraard enigszins samen met de details van de berekeningen, en met de gekozen grenswaarden. Niettemin suggereren de beschikbare data dat de locatie Scheveningen-Buiten relatief gunstig gelegen is, ten opzichte van de duidelijk hogere vogelwaarden verder landinwaarts gedurende het hele jaar. Dit komt ook tot uiting in de jaargemiddelde waarden, zoals weergegeven in Figuur 2-6 (links).

Toelichting Figuur 2-3 t/m Figuur 2-6 (volgende pagina's)

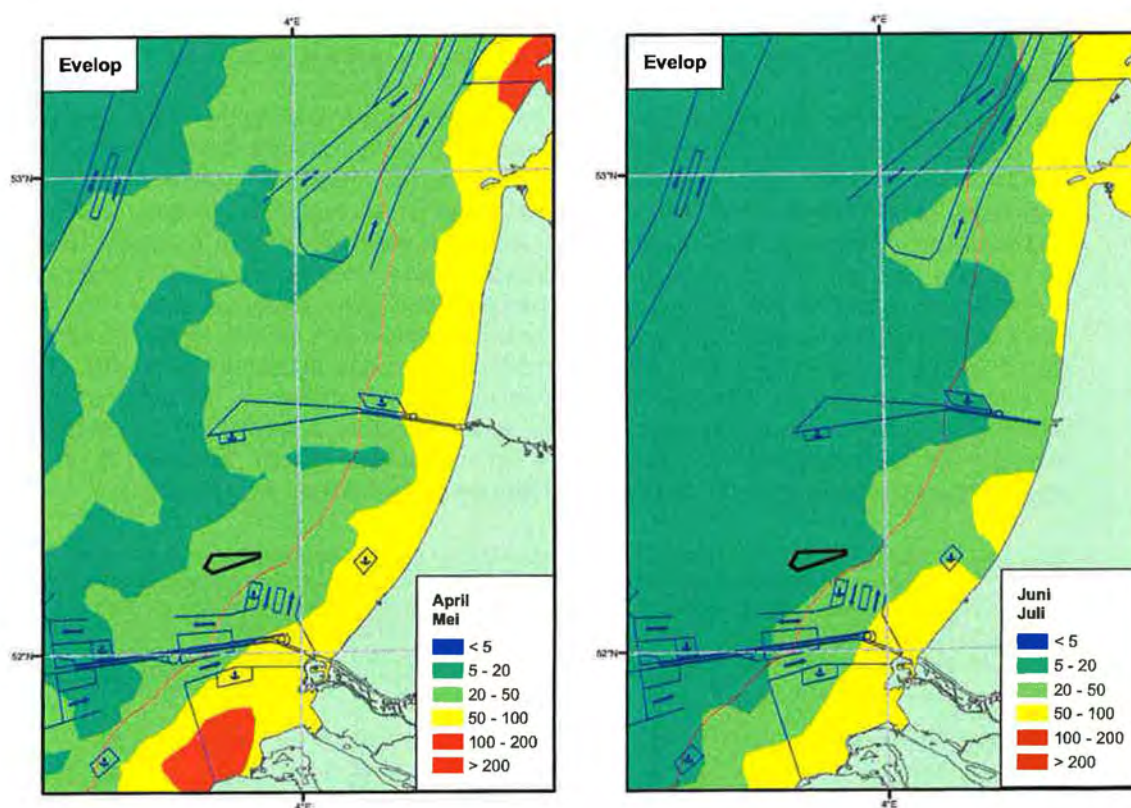
Gemiddelde, gesommeerde windturbinegevoeligheid van alle ter plaatse voorkomende zeevogels voor een groot gebied rond de locatie Scheveningen-Buiten (aangegeven met een contour), achtereenvolgens voor de perioden: aug/sep, okt/nov, dec/jan, feb/mar, apr/mei, jun/jul en gemiddeld voor het hele jaar. De laatste (Figuur 2-6) geeft de jaargemiddelde en de maximale seizoenswaarde weer. De maximale waarde is opnieuw berekend door middel van Kriging op grond van de seizoensmaxima per cel, waardoor isolijnen iets anders kunnen liggen dan in de maandkaarten. Dit geeft ook aan dat het gaat om globale beelden, en dat niet met een resolutie van een kilometer naar deze plaatjes gekeken dient te worden. De berekeningen zijn gebaseerd op dichtheden zoals bepaald tijdens boot- en vliegtuigsurveys en de soortspecifieke windturbinegevoeligheidsindices van Garthe & Hüppop (2004). De klassen van Garthe & Hüppop (2004) voor het Duitse deel van de Noordzee is aangehouden, met een verfijning in de lage waarden (<20). Zeer hoge waarden (groter dan 100) komen uitsluitend ruim binnen de 12-mijlszone voor (aangegeven met een getrokken rode lijn), waarden tussen de 50 en 100 komen in de winter ook verder offshore voor in de Zuidelijke Bocht, vooral ver op zee ten westen van IJmuiden dat zich uitstrekt tot aan de Bruine Bank op de grens van het NCP. Dergelijke waarden zijn voor de locatie Scheveningen-Buiten nooit vastgesteld, en worden ook niet berekend op grond van interpolatie.



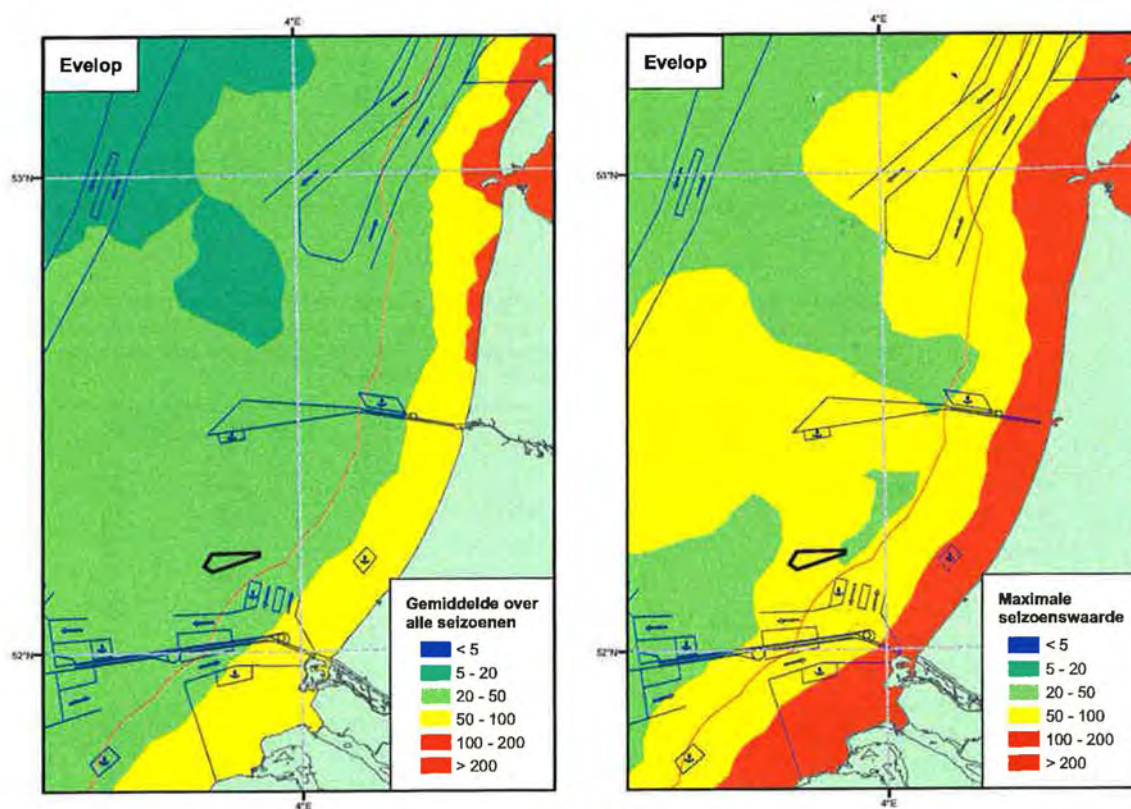
Figuur 2-3



Figuur 2-4



Figuur 2-5



Figuur 2-6

Aantallen zeevogels binnen de contouren van locatie Scheveningen-Buiten

Op de Noordzee zijn zeevogels in kaart gebracht middels tellingen per vliegtuig en per schip. In bovenstaande paragraaf zijn beide databases samengebracht om tot eenduidige, gemiddelde totale vogelwaarden de kunnen komen. Per soort kunnen de aantallen echter ook geschat worden die binnen de contouren van het park verblijven in de verschillende seizoenen. In deze paragraaf worden deze aantallen gegeven zoals die geschat worden op grond van de vliegtuig- en schepstellingen afzonderlijk. Hiervoor is gebruik gemaakt van de schattingsmethode zoals uiteengezet in het rapport van Arts & Berrevoets (2005). In het kort komt dit er op neer dat niet alleen de tellingen gebruikt worden die specifiek binnen de grenzen van het plangebied zijn uitgevoerd, maar ook van omliggende tellingen. De verschillende waarden zijn geïnterpoleerd volgens een geostatistische methode (Kriging), waarbij metingen op grotere afstanden van de planlocatie een steeds minder gewicht in de schaal leggen. De dekking tussen beide databestanden verschilt soms aanzienlijk, zowel in de ruimte als in de tijd. Hierdoor kunnen de meeste verschillen in uitkomsten tussen de beide sets worden verklaard; daarbij is er grote variatie in aantallen ter plaatse, van soorten die vissersschepen volgen, zoals de meeuwen. Vanaf schepen is er in de zomermaanden (jun/jul) nooit rond het plangebied geteld (Tabel 2-5: no data).

Tabel 2-5 *Gemiddelde, dichtheden van de belangrijkste ter plaatse voorkomende zeevogels voor de locatie Scheveningen-Buiten, per periode van twee maanden, op grond van schepstellingen (1987-2002).*
*: Roodkeel- en Parelduikers zijn veelal niet van elkaar te onderscheiden en deze twee soorten zijn samengenomen. **: hetzelfde geldt voor Noordse Stern en Visdief.

	Aug/Sep	Okt/Nov	Dec/Jan	Feb/Mar	Apr/Mei	Jun/Jul
duikers (*)	0	0	0	0	0	nd
Noordse Stormvogel	0	0	32	18	24	nd
Jan van Gent	2	0	0	0	0	nd
Kokmeeuw	0	0	0	0	0	nd
Stormmeeuw	0	4	0	5	0	nd
Kleine Mantelmeeuw	48	0	0	5	297	nd
Zilvermeeuw	0	6	0	3	6	nd
Grote Mantelmeeuw	5	10	21	10	4	nd
Drieteenmeeuw	3	22	11	49	1	nd
NoVi (**)	0	0	0	0	0	nd
Grote Stern	0	0	0	0	5	nd
Zeekoet	0	5	94	74	0	nd
Alk	0	0	0	38	0	nd

Tabel 2-6 *Gemiddelde, dichtheden van de belangrijkste ter plaatse voorkomende zeevogels voor de locatie Scheveningen-Buiten, per periode van twee maanden, op grond van vliegtuigtellingen (2000-2005).*
* en **: Tabel 2-5.***: tijdens vliegtuigtellingen zijn Alk en Zeekoet ook niet van elkaar te onderscheiden, deze twee soorten zijn hier samengenomen.

	Aug/Sep	Okt/Nov	Dec/Jan	Feb/Mar	Apr/Mei	Jun/Jul
duikers (*)	0	0	0	0	0	0
Noordse Stormvogel	1	4	6	45	0	0
Jan van Gent	17	11	6	3	11	3
Kokmeeuw	0	2	0	1	0	0
Stormmeeuw	0	2	12	10	0	0
Kleine Mantelmeeuw	74	7	7	10	86	162
Zilvermeeuw	12	16	45	27	6	11
Grote Mantelmeeuw	8	22	29	11	6	0
Drieteenmeeuw	3	45	131	237	1	1
NoVi (**)	44	0	0	0	17	6
Grote Stern	8	0	0	0	10	12
Alk/Zeekoet (***)	0	66	260	106	4	0

Relatieve vergelijking locatie Scheveningen-Buiten met het NSW

Op grond van de beschrijving in paragraaf 2.2.2 is een aantal grootschalige patronen in de verdeling van vliegende vogels relevant voor de vergelijking van locatie Scheveningen-Buiten met het NSW. Kort samengevat gaat het om de volgende punten:

1. Seizoenstrek van vogels (zangvogels, watervogels, zeevogels) die van noordelijke/oostelijke broedgebieden naar zuidelijke/zuidwestelijke overwinteringsgebieden vliegen. Als gevolg van stuwings langs de kust (in sommige omstandigheden en voor een deel van deze vogels) is er een netto dichtheidsgradiënt dwars op de Hollandse kust; hoe verder uit de kust hoe minder vogels. Overigens zou deze gradiënt 's nachts minder sterk kunnen zijn dan overdag. Een complicerend fenomeen is het "afsnijden" van de bocht in de Hollandse kust dat voor sommige soorten overdag is vastgesteld, dit leidt tot het afvlakken van de gradiënt.
2. Seizoenstrek van vogels die van noordelijke/oostelijke broedgebieden naar westelijke overwinteringsgebieden op de Britse eilanden vliegen. Op grond van de beschikbare informatie bestaat er een noord-zuid gradiënt van nachtelijke zangvogeltrek die betrekking heeft op vogels die in een keer vanaf Scandinavië naar Engeland oversteken (gedomineerd door met name de soortgroep lijsters). Een deel van deze vogels haalt het niet in één keer en kan dan door middel van een correctievlucht weer terugvallen op de Nederlandse kust (wat voor het grootste deel in daglicht gebeurt). Trek van watervogels en steltlopers uit de Waddenzee kent eveneens een noord-zuid gradiënt. Een uitzondering hierop is de dagtrek van zangvogels, die waarschijnlijk juist doorvliegen naar het zuiden en het Kanaal oversteken op het smalste punt. Aangezien dit overdag gebeurt, is het belang voor aanvaringsrisico's gering.
3. Seizoenstrek (najaarstrek), van zeevogels die van de Britse Eilanden naar de Continentale kustlijn oversteken, om vervolgens langs die kustlijn naar het zuiden door te trekken. Er loopt een diffuse trekroute voor een aantal soorten van de belangrijke broedgebieden in noord en noordwest Schotland, schuin over de Noordzee naar de Continentale kust. Veel van deze vogels lijken een route te volgen die het NCP aandoet ten zuiden van de Doggersbank, ter hoogte van de Klaverbank en die vandaar richting Hollandse kust voert. Voor deze trekroute vormt een windpark op de locatie Scheveningen-Buiten wellicht wel een hindernis. De herfsttrek verloopt op open zee echter meestal diffuus, over een breed pad. Ook zijn de vogels in de herfst minder "gehaast" dan in het voorjaar, wanneer zo snel mogelijk weer de territoria in de kolonies dienen te worden bezet. Deze factoren verminderen mogelijk de risico's van een windpark op open zee, maar nadere gegevens die licht kunnen werpen op de daadwerkelijke risico's van een windpark in de Zuidelijke Bocht van de Noordzee ontbreken vooralsnog.
4. Vliegbewegingen van lokaal verblijvende zeevogels. De aanwezigheid van deze vogels is behandeld in voorgaande paragrafen. In de gevoeligheidsindex die daar is geïntroduceerd is een factor over het aanvaringsrisico per soort opgenomen, zodat deze vogels hier niet meegenomen hoeven te worden.
5. Vliegbewegingen van kustbroedvogels die op zee foerageren. Voorzover ze als foeragerende vogel ter plaatse verblijven zijn deze vogels uiteraard als "lokaal verblijvende zeevogel" meegerekend. Het feit dat ze van en naar de broedplek op en neer vliegen zorgt voor gerichte vliegbewegingen door de kustzone, reden om deze groep apart te vermelden. Voor locatie Scheveningen-Buiten, die circa 30 km uit de kust ligt, geldt dat het aantal kustbroedvogels dat de locatie bereikt gering is. Slechts Kleine Mantelmeeuwen van de grote kolonie op de Maasvlakte, en wellicht nog dieren van verder weg gelegen kolonies op Schouwen en in IJmuiden zullen locatie Scheveningen-Buiten in aantallen van enige betekenis bereiken, uiteraard met een afnemende dichtheid vanaf de kust. Voor het NSW is dit wezenlijk anders, zodat dit punt in de relatieve vergelijking met het NSW wel meegenomen dient te worden.

Op grond van het bovenstaande kan geconcludeerd worden dat locaties die verder van de kust liggen gunstiger zijn voor vogels dan locaties dicht bij de kust. Ten aanzien van trekvogels geldt hetzelfde voor zuidelijker gelegen locaties ten opzichte van noordelijker gelegen locaties.

Aan de hand van de bovenstaande relatieve schaling van het aanvaringsrisico's kan locatie Scheveningen-Buiten worden vergeleken met het NSW. Een windpark op de locatie van het NSW heeft effecten, maar deze zijn gezien het besluit tot plaatsing (en het overeind blijven daarvan in beroepsprocedures) kennelijk van aanvaardbare omvang zodat dat een zinvolle "baseline" lijkt. De vergelijking van locatie Scheveningen-Buiten met het NSW is weergegeven in Tabel 2-7.

Tabel 2-7 *Vergelijking van het aanvaringsrisico van locatie Scheveningen-Buiten met de locatie van het NSW. Betekenis symbolen: -- duidelijk minder gunstig dan NSW; - minder gunstig dan NSW; 0 gelijk aan NSW; + beter dan NSW; ++ duidelijk beter dan NSW; nvt niet van toepassing.*

Locatie	Relatieve score t.o.v. NSW voor aspect:				
	1	2	3	4	5
Scheveningen-Buiten	+	+	0	+	-

De vergelijking leidt tot de conclusie dat voor deze aspecten locatie Scheveningen-Buiten beter scoort dan de locatie van het NSW. Dit komt doordat locatie Scheveningen-Buiten, ten opzichte van het NSW, zowel verder van de kust ligt als een zuidelijker ligging heeft. Alleen ten opzichte van de broedvogels (in casu de Kleine Mantelmeeuwen van de Maasvlakte) scoort Scheveningen-Buiten minder gunstig omdat deze locatie aanzienlijk dichterbij de Maasvlakte ligt dan NSW, en omdat er op de Maasvlakte veel meer meeuwen broeden dan in IJmuiden, dat weer dichterbij NSW ligt.

Bij de vergelijking met het NSW is echter niet alleen de locatie van het windpark van belang, maar ook de omvang van het windpark. Voor het aanvaringsrisico betreft dit het aantal windturbines en de grootte van de windturbines. Het NSW bestaat uit 36 windturbines van ieder 3 MW. De locatie Scheveningen-Buiten zal afhankelijk van het type windturbine en configuratie, bestaan uit 50-89 windturbines, of 180-320,4 MW geïnstalleerd vermogen. Deze verschillen moeten in de vergelijking worden meegenomen. Het zorgt direct ook weer voor een complicatie, aangezien de hierboven beschreven relatieve verschillen alleen kunnen worden benut als de beschreven gradiënten kwantitatief gemaakt worden. En dat nu was niet gedaan omdat daarvoor veel informatie ontbreekt. Om te voorkomen dat twee keer een beargumenteerde inschatting gemaakt wordt, is dat hier niet gedaan, maar in de volgende paragraaf, waar een schatting wordt gegeven van de ordegrootte van het te verwachten aantal aanvaringsslachtoffers.

Ordegrootte schatting aantal aanvaringsslachtoffers

Om een idee te krijgen van de omvang van de effecten van aanvaringsrisico's voor de locatie Scheveningen-Buiten is een ordegrootte schatting gedaan, die in deze paragraaf zal worden toegelicht. De schatting is gedaan op basis van de ligging van locatie Scheveningen-Buiten op ruim 30 km uit de kust. Er zijn schattingen gedaan voor drie varianten: de dichte en de ruime variant met gebruik van 3,6 MW turbines en de dichte variant met 5,5 MW turbines.

In het begin van deze paragraaf is een overzicht gegeven van de beschikbare kennis over aanvaringsrisico's en aantallen vogelslachtoffers door aanvaringen bij windturbines. Ten opzichte van de Locatie-MER en Inrichtings-MER voor het NSW is er enige nieuwe kennis verzameld die relevant is, maar dat betreft vooral studies op landlocaties. Wel zijn de gegevens over uitwijking door vliegende vogels bij Nysted en Horns Rev van belang bij de interpretatie van de schattingen. Van de studies op landlocaties is met name het recente slachtofferonderzoek bij 'huidige generatie' windturbines relevant en daarom gebruikt bij de schattingen (zie verder). De absolute omvang van aanvaringsrisico's bij offshore windturbines is onbekend. In de Voorstudie Locatieselectie en de beide MER's voor het NSW is beargumenteerd welke gegevens ontbreken om een goed verantwoorde schatting van het aantal aanvaringsslachtoffers te maken. Uiteindelijk is voor het MER NSW, om toch een eerste stap te zetten, op basis van breedfront-seizoentrek over land een schatting van de ordegrootte gegeven van het aantal slachtoffers in breedfront-seizoentrek over zee. De aannames en mogelijke fouten zijn daarbij aangegeven. Voor zeevogeltrek werd destijds

een dergelijke benadering niet mogelijk geacht. Op basis van de informatie over uitwijking door verschillende vogelsoorten bij Horns Rev en Nysted en meeuwen op de Maasvlakte is er nu voor gekozen zeevogels en andere watervogels op dezelfde wijze in deze schatting te betrekken.

Schattingen van aantallen vogelslachtoffers op grond van in de literatuur beschikbare gegevens kunnen langs twee routes worden gedaan: aan de hand van het aantal gevonden slachtoffers per turbine en aan de hand van de aanvaringskans die geldt voor een vogel die door het windpark vliegt. Ook in de Locatie-MER NSW zijn beide toegepast. Voor risicobeoordelingen voor windparken zoals die door Bureau Waardenburg worden uitgevoerd zijn beide wijzen van schattingen inmiddels meer geformaliseerd en vastgelegd en aangepast naar aanleiding van recente informatie (met name het onderzoek van Krijgsveld et al., in prep.). Deze informatie is bijgevoegd in Bijlage addendum3 biotisch-9. In de schattingen zoals die uitgevoerd worden, is het nodig een aantal gegevens uit eerder onderzoek te gebruiken en een aantal aannames te doen. Een en ander is in de genoemde Bijlage uitgewerkt, op de benodigde aannames zal hier nader worden ingegaan.

Uit het onderzoek van Winkelman (1992b) blijkt dat de aanvaringskansen 's nachts groter zijn dan overdag. De grootste risico's vallen samen met donkere nachten en nachten met slecht zicht. In totaal blijkt gemiddeld ongeveer 0,14 % van de vogels die op rotorhoogte door het park vlogen, te verongelukken. De rotors draaien hier in het vlak van 20-50 meter hoogte. De turbinehoogte en daarmee de rotordiameter van de windturbines in de Noordzee, zijn groter dan die in Friesland. De rotors zullen, afhankelijk van het door Evelop Netherlands BV te kiezen type turbine, draaien in het vlak van 35-155 meter hoogte. De rotoroppervlakte van de turbines in het windpark bij Oosterbierum was ruim 700 m² (rotordiameter 30 m), de 3,6-5,5 MW turbines op de Noordzee hebben een 12-19 maal groter rotorsvlak. De aanvaringskans voor vogels is dicht bij de rotors groter dan verder weg (Tucker, 1996). Dit betekent dat het aantal slachtoffers per windturbine op grond van de rotoroppervlakte weliswaar groter zal zijn dan in het windpark bij Oosterbierum, maar minder dan 12-19 keer. Hiervoor is gecorrigeerd aan de hand van de relatie tussen aantal vogelslachtoffers per turbine per jaar en het rotoroppervlak van die turbine (Bijlage addendum3 biotisch-9).

Boven de Noordzee speelt zangvogeltrek zich zowel overdag als 's nachts gemiddeld op een grotere hoogte af dan boven land, omdat grootschalige trek bij deze soortgroep (in vergelijking tot grotere soorten) nog meer optreedt bij meewind. Door de grotere hoogte van de 3,6-5,5 MW turbines wordt het effect van een gemiddeld hogere vlieghoogte weer deels teniet gedaan, en ligt de kans op aanvaringen vermoedelijk in dezelfde orde van grootte als op het land.

Voor de berekeningen dient een flux aan vogels te worden aangenomen of geschat. Bij ongestuwde trek in het binnenland is het aanbod aan trekkende vogels gedurende een heel najaar in de onderste luchtlagen overdag ongeveer 6 ex/m² (Lensink & Kwak 1985; Lensink 1996). Bij een gelijke doortrekintensiteit in de nacht als overdag (Buurma & Lensink 1999) komt het totale aanbod voor alle etmalen in het najaar op grofweg 12 ex/m². Dit getal is als benadering voor het NSW aangehouden in het Locatie-MER. Verder op zee zal dit aantal lager zijn, maar in het Locatie-MER waren hierin bijvoorbeeld de zeevogels niet meegenomen omdat hun aanvaringskans onbekend was. Dat lijkt wel te kunnen (zie eerder), de flux wordt daardoor zowel over dag als 's nachts weer flink hoger (schatting 6-10 ex/m² extra). Overdag is de aanvaringskans (veel) lager dan 's nachts, de flux overdag telt dus minder zwaar wanneer deze in de formule wordt meegenomen. Uiteindelijk is voor de schatting voor locatie Scheveningen-Buiten als ordegrootte benadering 10 ex/m² in de formule genomen. Rekening houdend met 95% uitwijking kan dan een ordegrootteschatting voor het totaal per jaar worden berekend. De resultaten van deze schattingen zijn vermeld in Tabel 2-8 onder 'route 2'.

4 Bij dit getal hoort een 95% betrouwbaarheidsinterval, waarvan de bovengrens 0,31% is. Aangezien inmiddels een aantal andere factoren beter bekend is, en dus naar beneden is bijgesteld, is in de huidige berekening met het oog op het voorzorgsprincipe deze bovengrens aangehouden.

De andere route maakt gebruik van het aantal slachtoffers per turbine. Winkelman (1992a) vond 0,09 slachtoffer per dag per turbine in Oosterbierum. De turbines hadden een ashoogte van 35 m, een rotordiameter van 30 m en een rotoroppervlak van 707 m². Het windpark had 18 turbines van dit type. Inmiddels beschikken we over op vergelijkbare wijze verzamelde getallen uit een aantal windparken in Nederland en België. Hoewel waarschijnlijk meerdere karakteristieken van een windturbine de aanvaringskans voor een vogel bepalen, is rotoroppervlak ongetwijfeld de belangrijkste en zeker ook een indicator voor andere relevante kenmerken (hoogte, draaisnelheid etc.). Daarom zijn de in de verschillende studies gevonden aantallen uitgezet tegen rotoroppervlak.

Een groter rotoroppervlak leidt tot meer aanvaringsslachtoffers. Tucker (1996) maakte reeds aannemelijk dat de aanvaringskans niet evenredig toeneemt met de toename van het rotoroppervlak. Uit verschillende veldstudies waarin slachtofferaantallen werden vastgesteld kan deze toename geschat worden. Hiervoor is in de literatuur gezocht naar veldstudies waarin de gevonden aantallen slachtoffers gecorrigeerd werden voor zoekefficiëntie, predatiedruk (verdwijnkans), aantal zoekdagen en type zoekgebied. De volgende studies werden hiervoor geselecteerd: Oosterbierum (periode 1986-91); Urk (periode 1987-1989), Kreekraksluizen (1991), Oostdam Zeebrugge (2002), Boudewijnkanaal, Brugge (2002), Schelle, Schelde (2002), Waterkaaptocht, Groettocht, Jaap Rodenburg (2004) (Winkelman, 1989, 1992a,b; Everaert, 2003; Akershoek et al., 2005; Krijgsveld et al., in prep.). Op basis van deze studies is de relatie berekend tussen het rotoroppervlak en het aantal slachtoffers, hetgeen gebruikt kan worden om het aantal slachtoffers te voorspellen voor turbines groter dan 1,5 MW (Bijlage addendum3 biotisch-9). Voor de locatie Scheveningen-Buiten zijn twee correcties toegepast. In verband met een lagere flux aan vogels ver op zee is voor trekvogels een correctie van 0,75 toegepast. Voor lokale vogels, waarvan de dichtheden veel lager zijn dan op landlocaties als de onderzoekslocaties hierboven genoemd, een correctie van 0,1. De resultaten van deze schattingen zijn voor de locatie Scheveningen-Buiten vermeld in Tabel 2-8 onder 'Rekenroute 1'.

Tabel 2-8 *Uitkomsten van de schattingen van de aantallen aanvaringsslachtoffers per jaar voor de locatie Scheveningen-Buiten. Toelichting op berekeningswijze, gehanteerde aannames etc.: zie tekst*

Windpark	Rekenroute	3,6 MW dicht	3,6 MW ruim	5,5 MW dicht
Scheveningen-Buiten	1	3248	1957	2939
	2	1163	669	1120

Beide berekeningen gaan uit van het aantal vogels in ongestuwde trek boven het vaste land (bij Oosterbierum (Friesland) en bij Arnhem). De verhouding tussen het aantal vogels in de onderste luchtlagen op deze beide locaties en het aantal boven de Noordzee is dus van belang. De doortrekintensiteit boven de Noordzeekustzone zal niet lager zijn dan die van ongestuwde trek in het binnenland, eerder hoger. Buiten de 12-mijlszone zullen de aantallen weer lager zijn (zie paragraaf 2.2.2). Eveneens is weinig bekend over de verdeling van vogels over de onderste luchtlagen boven zee in de loop van de dag en in de loop van het jaar. Op grond van deze twee onbekenden zijn beide berekeningen niet meer dan een indicatie van de ordegrrootte van te verwachten aantallen slachtoffers. Route 2 levert steeds lagere aantallen op dan Route 1. Dit heeft onder andere te maken met de configuratie van de parken, die op grond van bestaande kennis niet gedifferentieerd in de berekeningen kan worden gezet. Ook consistent, en beter te begrijpen, is dat in de dichte 3,6 en 5,5 MW varianten meer slachtoffers zullen vallen dan in de ruime 3,6 MW variant: minder turbines is in dit opzicht beter dan meer. De dichte varianten voor 3,6 MW turbinus en voor 5,5 MW turbines ontlopen elkaar niet veel.

De hierboven beschreven onzekerheden in aanmerking nemende, komen de schattingen langs beide routes redelijk overeen, ze liggen steeds in dezelfde ordegrrootte. Gezien de onzekerheden betekenen de uitkomsten (gelegen tussen 600 en 3300 vogels) dat, afhankelijk van windpark en variant, 'honderden tot enkele duizenden' vogels als aanvaringsslachtoffer berekend worden.

In vergelijking met het NSW is dit een getal dat qua ordegrootte zelfs lager is. De op vergelijkbare wijze uitgevoerde berekeningen leidden weliswaar tot vergelijkbare getallen, maar gezien de onzekerheden ten aanzien van zowel aanvaringskansen als uitwijkgedrag op zee is destijds in de uiteindelijke formulering een veilige marge aangehouden. Dat is nu, gezien de resultaten in Nysted en Horns Rev, in veel mindere mate nodig. Daardoor ligt de nu gevonden schatting in de range die destijds aangehouden is voor het NSW. De verschillen in berekende getallen zijn ook te begrijpen: de locatie Scheveningen-Buiten omvat meer dan twee keer zo veel turbines (meer slachtoffers), maar ligt verder offshore (minder slachtoffers), en er is rekening gehouden met recent onderzoek dat wijst op (veel) minder slachtoffers bij grote turbines dan destijds werd verondersteld.

Op basis van de geschatte aantallen aanvaringsslachtoffers (zie Tabel X.5) worden de compacte varianten (3,6 en 5,5 MW) als relatief negatief beoordeeld in vergelijking met de ruime, 3,6 MW variant. Dit geldt alleen voor de trekvogels en plaatselijke niet-broedvogels, het windpark ligt namelijk nagenoeg buiten het bereik van kustbroedvogels.

2.2.4.5 Barrièrewerking

Bestaande kennis

Behalve botsingen met windturbines, kunnen opstellingen van windturbines in lijnen of clusters vogels dwingen af te wijken van hun vliegroutes. Een onderzoek bij het windturbinepark in het IJsselmeer bij Medemblik liet zien dat lokaal verblijvende Kuifeenden in donkere nachten hun vlieggedrag aanpassen (Van der Winden et al. 1996; Spaans et al. 1998a). In deze situatie waren er meer vliegbewegingen evenwijdig aan het windpark dan vliegbewegingen die de windturbinelijn kruisten. Bovendien boog een deel van de vogels van hun route af bij nadering van het windturbinepark. In lichte nachten werden vliegbewegingen tussen de windturbines door vastgesteld (onderlinge afstand 200 m), welke daarentegen in donkere nachten geheel ontbraken.

Onderzoek bij Tunø Knob (Kattegat, DK) (Tulp et al. 1999) bevestigde het beeld van de Kuifeenden bij Medemblik. 's Nachts werd in en om het windpark Tunø Knob en directe omgeving duidelijk minder gevlogen dan in de ruimere omgeving. Eidereenden die in het donker toch het windpark naderden vlogen er in de meeste gevallen uiteindelijk omheen, soms na een duidelijk afbuigende beweging. Er lijkt hierbij nog een verschil te zijn in gebruik. Een opening in de lengterichting (400 m) van het uit twee rijen windturbines bestaande windpark werd meer benut dan de openingen in de dwarsrichting (200 m).

De eerdergenoemde studies in Horns Rev en Nysted leveren vergelijkbare conclusies op, en de afstanden waarop het windpark vermeden werd c.q. het vliegpad werd aangepast liggen in dezelfde ordegrootte. Aannemelijk is dat er voor die afstanden soort- en locatieafhankelijke verschillen zijn, maar de waarden die nu uit verschillende onderzoeken bekend zijn liggen steeds in dezelfde orde van grootte: vele honderden meters tot enkele kilometers.

Meer studies van dit type zijn er niet, zodat geen verdere gegevens beschikbaar zijn over minimaal benodigde tussenruimtes om barrièrewerking te voorkomen. Enkele kilometers is vooralsnog de veilige maat. De omvang van het windturbinepark bepaalt de mate van barrièrewerking. De beoordeling hiervan dient onder andere te geschieden in relatie tot de dagelijks af te leggen vliegafstanden.

Overdag blijken trekkende vogels eveneens hun trekroute te verleggen om windturbineparken te vermijden. Na oprichting van een nearshore windturbinepark in het zuiden van Zweden (Nogersund) verlegden trekvogels hun route zeewaarts om het windpark te ontwijken (Larsson 1994). De nachtelijke effecten op vogels bij dit windpark zijn onbekend.

Barrièrewerking kan dus zowel optreden voor seizoenstrek als voor lokale vliegbewegingen. Uit het bovenstaande overzicht blijkt dat informatie uit veldonderzoek nog schaars is en voor nachtelijke seizoenstrek zelfs geheel ontbreekt.

Effectbeschrijving

Met de barrièrewerking van windparken worden de negatieve effecten van vermijdingsgedrag bedoeld: een extra af te leggen vliegafstand betekent voor de vogel in kwestie een extra energieuitgave. Met name wanneer op een korte vlucht, dus door lokaal verblijvende vogels tussen bijvoorbeeld slaap- en foerageerplaats, (relatief) veel extra moet worden gevlogen is het denkbaar dat een vogel besluit dit niet (meer) te doen. Dan zou een windpark een barrière zijn. Deze laatste situatie zal zich bij locatie Scheveningen-Buiten, gezien de ligging op zee en de omvang van het windpark, niet voordoen. Er zijn voor vogels geen specifieke ecologische verbindingen die kunnen worden verbroken.

Vogels kunnen tijdens de trek hun route aanpassen om het windpark te ontwijken. In vergelijking met de totale route die trekvogels afleggen, zijn de extra kilometers of de extra tijd van geen betekenis. De kustdwarse oriëntatie van de langste afstand binnen het park zal voor noord-zuid (en zuid-noord) vliegende vogels tot een wat grotere extra vliegafstand leiden dan bij een meer compacte configuratie, maar in absolute zin is ook dat van geen betekenis.

Er loopt een diffuse trekroute voor een aantal soorten van de belangrijke broedgebieden in noord en noordwest Schotland, schuin over de Noordzee naar de Continentale kust. Veel van deze vogels, waaronder relatief zeldzame en kwetsbare soorten als Grote en Kleine Jagers, lijken een route te volgen die het NCP aandoet ten zuiden van de Doggersbank, ter hoogte van de Klaverbank en die vandaar richting Hollandse kust voert. Voor deze trekroute vormt een windpark op de locatie Scheveningen-Buiten wellicht wel een hindernis. De herfsttrek verloopt op open zee echter meestal diffuus, over een breed pad. Ook zijn de vogels in de herfst minder "gehaast" dan in het voorjaar, wanneer zo snel mogelijk weer de territoria in de kolonies dienen te worden bezet. Deze factoren verminderen mogelijk de risico's van een windpark op open zee, maar nadere gegevens die licht kunnen werpen op de daadwerkelijke risico's van een windpark in de Zuidelijke Bocht van de Noordzee ontbreken vooralsnog.

Lokaal verblijvende vogels, met name kustbroedvogels, kunnen frequenter met het windpark worden geconfronteerd en dus vaker extra afstand moeten afleggen. De dichtstbij gelegen kolonies van Zilver- en Kleine Mantelmeeuwen liggen op de Maasvlakte, dus ten zuidoosten van de locatie Scheveningen-Buiten. Aangezien er geen kolonie direct ten oosten van de kolonie ligt, kan een windmolenpark op de locatie Scheveningen-Buiten geen belangrijke barrière vormen voor zeevogels die vanaf land naar open zee vliegen om te gaan foerageren, of vice versa. Dit geldt met name voor broed- en slaapvogels die het gebied goed leren kennen.

Op basis van de bovenstaande beschrijving wordt geconcludeerd dat de barrièrewerking van het windpark beperkt is. De effecten worden als niet significant beoordeeld. Er is geen onderscheid tussen de varianten omdat we er bij een barrière van uit gaan dat het hele park omvlogen zal worden, waardoor alleen oppervlakte, oriëntatie en ligging van het park van belang zijn en deze factoren zijn voor de diverse inrichtingsvarianten gelijk.

2.2.4.6 Verstoring tijdens de operationele fase van het windpark

Bestaande kennis

Aangezien veel zeevogels lange tijd op zee verblijven en er rusten en voedsel zoeken, is verstoring van lokaal verblijvende vogels door een offshore park een mogelijk optredend effect. Recent is dit ook vastgesteld in en rond een offshore windpark, op Horns Rev, Denemarken (Elsam Engineering & Energi, 2005; Elsam Engineering, 2005). Er is echter nog weinig informatie over effecten van offshore windparken beschikbaar.

Voorspellingen worden veelal gedaan na extrapolatie van parken elders. Voorlopig moet worden aangenomen dat de verstoring een permanent karakter heeft, dus aanwezig blijft zolang het windpark operationeel is. Of er gewinning zal optreden is nog onduidelijk, evenals om welke stimulus het gaat bij de verstoring van een offshore windpark. Als dit “onrust aan de horizon” zou zijn, lijkt gewinning op termijn in principe mogelijk. Echter, er zijn vermoedelijk zeer veel en snelle wisselingen tussen individuen op een bepaalde locatie op zee. Zo werd ten tijde van de de Tricolor olieramp vastgesteld, dat vrijwel de hele “populatie” aan alk/zeekoeten in Belgische wateren dood of stervend op het strand aanspoelde. Toch was er op zee geen duidelijke daling van de dichtheden te zien (Eric Stienen, pers. comm.). Evenzo wijzen metingen aan kopruiter bij Zeekoeten in het vroege voorjaar erop, dat er voortdurend wegtrek plaatsvindt van individuen die klaar zijn met die rui (Camphuysen & Leopold., 1994). Dit wijst op een hoge *turn-over* van individuen, waardoor rond een windpark voortdurend nieuwe individuen zouden arriveren, die nog geen gelegenheid hadden om te wennen aan de onrust ter plaatse. Hierdoor zou gewinning dan ook sterk worden tegengewerkt. Indien de stimulus voor verstoring ligt in daadwerkelijk hinderlijk (of erger) onderwatergeluid, lijkt de kans op gewinning nog geringer. Voorlopig moet daarom worden uitgegaan van een scenario, waarbij de verstoring even lang zal duren als de levensduur van het windpark, inclusief bouw en sloop.

Voor verschillende groepen vogels is vastgesteld dat windturbines een verstoringseffect hebben op het gebruik van direct aangrenzende gebieden als broed-, voedsel- of rustgebieden. Voor enkele relevante groepen worden hieronder de onderzoeksgegevens kort samengevat. Clausager & Nøhr (1996) schrijven, zonder verdere bronvermelding, dat bij grotere windturbines (1 MW) ook grotere verstoringsafstanden (tot circa 800 m) worden vastgesteld dan in het hieronder samengevatte onderzoek aan windturbines tot circa 300 kW (tot 500 m). Verwacht mag worden dat een verdere opschaling, tot 3 of 5 MW molens, zal leiden tot nog grotere verstoringsafstanden. Dit is ook zo gevonden in recent Deens onderzoek in het windturbine park bij Blåvandshuk, waar afstanden tot ruim 4 kilometer werden gevonden (zie onder kopje lokaal verblijvende zeevogels).

Bij het windturbinepark in de Noordoostpolder werd op het open water van het IJsselmeer een negatief effect van de windturbines op de verspreiding van rustende eenden vastgesteld (Winkelman, 1989). De verstoringsafstanden varieerden van 150 m voor Kuifeend, Tafeleend, Brilduiker en mogelijk ook Meerkoet, tot 300 m voor Fuut, Wilde eend en mogelijk ook Tafeleend en Stormmeeuw. De vermindering in aantallen verschilde per soort, maar lag steeds tussen 50 en 90 procent. Voor Toppereend en Kokmeeuw konden geen effecten worden vastgesteld.

Onderzoek aan Eidereenden in de omgeving van een Deens windpark in de Oostzee leverde geen aanwijzingen op voor een afname van het aantal foeragerende vogels overdag als gevolg van de windturbines (Guillemette et al. 1998). Wel landden er minder vogels in de directe omgeving van de turbines. De vogels zwommen er deels van grotere afstand heen. Het betrof hier echter een klein windpark met twee rijen van vijf windturbines.

Effectbeschrijving

De meeste Noordzee-zeevogels waarvoor gegevens beschikbaar zijn, mijden in meer of mindere mate een windpark op zee. Recent zijn meetgegevens beschikbaar gekomen voor het Deense park Horns Rev (Elsam Engineering & Energi, 2005; Elsam Engineering, 2005), gesitueerd in de Deense sector van de Noordzee ten westen van ZW Jutland (Blåvandshuk). Hierbij zijn dichtheden in het park vergeleken met de dichtheden op de locatie waar het park zou komen, vóór de aanleg ervan, alsmede in zones van 2 en 4 km rond het park. Vrijwel alle zeevogels bleken na aanleg het park te mijden: dit gold voor duikers, Jan van Gent, Zwarte Zee-eend en Alk/Zeekoet (de laatste twee soorten konden tijdens de (vliegtuig)surveys niet van elkaar worden onderscheiden). Alleen Zilvermeeuwen, Dwergmeeuwen en Noordse Sterns/Visdieven (ook niet van elkaar te onderscheiden uit de lucht) zochten het park juist op, mogelijk als gevolg van het toegenomen scheepvaartverkeer ter plaatse (voor onderhoud). Voor de locatie Scheveningen-Buiten geldt echter, dat deze zover offshore ligt dat Dwergmeeuwen en sterns er in de meest

maanden van het jaar niet of nauwelijks voorkomen. Alleen tijdens de voorjaars trek komen deze soorten misschien ver genoeg offshore voor om door onderhoudsschepen te kunnen worden aangetrokken (Baptist & Wolf 1993; Leopold et al. 2004), maar goede gegevens ontbreken feitelijk voor dit gebied. Voor de Zilvermeeuw geldt, dat deze soort alleen in de winter zo ver op zee in noemenswaardige aantallen voorkomt.

Van de soorten die het windpark in Denemarken meden komen duikers hooguit tijdens de voorjaars trek in de buurt van de locatie Scheveningen-Buiten voor; Jan van Gent gedurende het hele jaar; Zwarte Zee-eenden hooguit tijdens de trek (Platteau 1990) en Alken en Zeekoeten gedurende het winter-halfjaar. De soortenlijst voor de locatie Scheveningen-Buiten is echter aanzienlijk langer dan die zoals in het Deense rapport wordt gegeven en voor andere dan hier genoemde soorten zijn nog geen gegevens voorhanden. Offshore soorten als Noordse Stormvogel, Grote Jager en Drieteenmeeuw worden mogelijk, in analogie van de Zilvermeeuw eveneens aangetrokken, maar vooralsnog blijft dit speculatief. Uit de Deense studie is echter wel duidelijk dat soorten die vooral zwemmend op zee voorkomen, en die duikend onder water foerageren (Roodkeelduiker, Alk, Zeekoet) sterk vermijdingsgedrag vertonen. Deze vogels meden het operationele park totaal, terwijl in de zone tot 4 km rond het park nog een vermindering met 60-90% werd vastgesteld. Aangenomen mag daarom worden, dat een aanzienlijk groter gebied dan het windpark zelf door deze soorten gemeden wordt. Het habitatverlies is voor deze soorten dus aanzienlijk groter dan het oppervlakte van het park zelf.

Uit dit park-overstijgende vermijdingsgedrag volgt ook, dat verschillende inrichtingsvarianten binnen het park weinig invloed zullen hebben op de aantallen van deze vogels binnen het park. De Deense studies geven geen informatie over de totale range waarbinnen de vogels vermijdingsgedrag vertonen, maar duidelijk is dat dit gaat om meer dan vier kilometer rond het park. Ook is niet duidelijk wat de oorzaak is van het vermijdingsgedrag. Dit kan gelegen zijn in zichthinder of in geluidhinder.

De aantrekkingskracht van het park voor meeuwen en sterns, volgens de Denen vermoedelijk gelegen in de aanwezigheid van onderhoudsschepen in het park, lijkt voor de Nederlandse situatie minder relevant. Op het NCP worden de grootste aantallen meeuwen gevonden rond vissersschepen, en deze zullen in het park niet meer mogen vissen. De aantallen meeuwen rond vissersschepen zijn vele malen groter dan rond onderhoudsschepen, waardoor in de Nederlandse schepen ook voor deze soorten verwacht mag worden dat binnen de grenzen van het park de aantallen zullen dalen, en niet, zoals in de Deense situatie, zullen toenemen. Ook ten aanzien van deze groep is de precieze inrichting van het park van geen belang. Visserij zal hoe dan ook geweerd worden, en piekaantallen meeuwen, zoals deze voorkomen rond vissersschepen, zullen niet meer optreden.

Aangezien veel zeevogels lange tijd op zee verblijven en er rusten en voedsel zoeken, is verstoring van lokaal verblijvende vogels ook voor een offshore park een mogelijk optredend effect. Voor verschillende groepen vogels is vastgesteld dat windturbines een verstoringseffect hebben op het gebruik van direct aangrenzende gebieden als broed-, voedsel- of rustgebieden. De grootte van de verstoringafstanden is afhankelijk van de grootte van de windturbine. Verwacht mag worden dat toepassing van 5,5 MW windturbines zal leiden tot grotere verstoringafstanden dan bij 3,6 MW windturbines. Dit is ook zo gevonden in recent Deens onderzoek in het windturbine park bij Blåvandshuk, waar afstanden tot ruim 4 kilometer werden gevonden). Een opening in het midden van het windpark Scheveningen-Buiten heeft geen invloed op de omvang van de verstoring.

Meeuwen en sterns zullen, in tegenstelling tot andere vogelsoorten, het windpark niet mijden. Sterns rusten niet op zee, meeuwen doen dat vaak wel, en liefst in de buurt van een groot object, zoals een offshore platform of een geankerd schip. Het is goed mogelijk dat Grote en Kleine Mantelmeeuwen, Zilver- en Stormmeeuwen in of bij het windpark in groepen zullen gaan overnachten. De ecologische betekenis hiervan lijkt zeer gering. Zonder windpark zouden ze wellicht ook op zee gaan slapen, maar dan bij een offshore platform in de buurt. Op de fundering van windturbines zouden meeuwen (en Aalscholvers)

kunnen gaan rusten, als dat fysiek mogelijk is. Ze zouden er zelfs kunnen gaan broeden, hierdoor zou een offshore broedkolonie kunnen ontstaan. Dit is eerder vertoond, op verschillende offshore platforms, dus het is niet onmogelijk.

De optredende verstoring van plaatselijke niet-broedvogels wordt als een negatief aspect van het windturbinepark beoordeeld. De verstoringafstanden van de 5,5 MW varianten zullen wellicht iets groter zijn dan bij de 3,6 MW varianten, maar bij gebrek aan relevante metingen kan dit verschil niet nader worden beoordeeld.

2.2.4.7 Effecten van veranderingen aan het habitat

Door de aanwezigheid van het windpark verandert het habitat ter plaatse. Op de funderingen zal aangroei komen, ook in de vorm van potentieel voedsel voor zeevogels. Aangroeiende mosselen zouden als voedsel kunnen dienen voor zee- en eidereenden (die er thans niet foeragerend voorkomen). Vissen die zich rond en tussen de stortstenen van de funderingen vestigen kunnen dienen als voedsel voor visetende zeevogels. De molens zelf, en het transformatorgebouw zouden zit- en zelfs broedplaatsen kunnen bieden aan sommige zeevogels, zoals meeuwen en Aalscholvers. Al deze, mogelijk als positief te beoordelen ontwikkelingen staan of vallen met de bereidheid van de vogels (en de vissen, die mogelijk echter ook installaties met voor hen hinderlijk onderwatergeluid zullen mijden) om zich in het park te willen begeven. Dit is vooralsnog onbekend, maar de vermoedelijke geluidsniveaus staan dergelijke vestigingen vermoedelijk in de weg waardoor dit soort positieve effecten dan zullen uitblijven.

Een mogelijk als negatief effect te beoordelen is het verdwijnen van de visserij uit het park, in verband met de kans op aanvaringen en beschadiging van de bekabeling. Hierdoor verdwijnt een belangrijke voedselbron voor Noordse Stormvogels, Jan van Genten, (mogelijk Aalscholvers) jagers en meeuwen uit het plangebied. Echter, in zijn totaliteit zal de visserijdruk door windmolenparken in de Zuidelijke Bocht niet afnemen, de activiteiten verplaatsen zich slechts. In zijn totaliteit zal er eerder verlies dan winst optreden waar het gaat om foerageermogelijkheden in het windpark, maar deze effecten zijn relatief gering. Alleen wanneer een zeer ruime zone rond het park door vogels gemedend zal worden, zijn deze effecten navenant groter. De effecten van habitatverandering worden dus als (licht) negatief beoordeeld.

2.2.4.8 Effecten onderhoud

Effecten onderhoud

Onderhoudswerkzaamheden aan windturbines op zee vergt de inzet van schepen, dit is versturend voor zeevogels. Het zal afhangen van zowel de aard als de frequentie van de werkzaamheden hoe zwaar deze verstoring zal blijken te zijn. Onderzoeksgegevens op dit punt ontbreken vooralsnog. De Deense studies suggereren een afstotende werking ten aanzien van duikers, Jan van Gent en alkachtigen en een aantrekkende werking voor meeuwen en sterns. Dit laatste moet in de Nederlandse situatie echter worden afgezet tegen het verdwijnen van visserij uit het windmolenpark, waardoor aantallen meeuwen eerder zullen dalen dan stijgen in het park.

De duur en omvang van onderhoudswerkzaamheden zijn van (veel) beperktere omvang dan de werkzaamheden tijdens aanleg en verwijdering. Hoewel er verschil is tussen de varianten (verschillend aantal turbines) wordt hier, gezien de beperkte omvang van de effecten, in de beoordeling geen onderscheid tussen gemaakt. Verstoring door onderhoud vindt in beginsel plaats binnen het park, waar de situatie voor gevoelige zeevogelsoorten toch al verstoord is. De (extra) effecten van onderhoud worden daarom in alle varianten als niet significant beoordeeld.

2.2.4.9 Effecten van het kabeltracé naar de kust

Voor aanleg, onderhoud en verwijdering van de elektriciteitskabels (zowel in het windpark als van het park naar het aanlandingspunt) gelden dezelfde argumenten als gegeven in paragraaf 2.2.4.3. De omvang van de werkzaamheden is echter minder ingrijpend en daarmee ook de omvang van de effecten. De opgewekte stroom zal worden afgevoerd via hoogspanningskabels die in de zeebodem zullen worden ingegraven en die lopen van het windpark naar het land. Voor zeevogels zijn hiervan echter geen effecten bekend c.q. te verwachten, tenzij prooivissen hier (sterk) op reageren. Dit wordt voor in de zeebodem ingegraven wisselspanningskabels, zoals gepland voor het windpark Scheveningen-Buiten, niet verwacht (Elsam Engineering & Energil E2, 2005).

2.2.4.10 Effecten van de aanlanding van de kabel aan de kust

Tijdens bouw en sloop van de stroom-afvoerkabels moet de kustlijn worden doorsneden. Dit kan, afhankelijk van de gekozen locatie hiervoor, effecten hebben op de lokale broedvogels, en op vogels die op het strand overwinteren (denk aan Drieteenstrandlopers). Deze zullen tijdelijk te maken krijgen met een vooralsnog onbekende mate van verstoring. Vermoedelijk is deze verstoring aan het strand dermate ernstig dat strandlopers (inclusief mogelijke broedvogels als Bontbekplevier) er niet terecht kunnen. Ook broedvogels van de achterliggende duinen kunnen hiermee te maken krijgen en andere natuurwaarden ter plaatse. In het geval de aanlanding in een natuurgebied zal moeten plaatsvinden (zowel te land als ter zee, bijvoorbeeld de Voordelta) zullen speciale mitigerende en compenserende maatregelen getroffen dienen te worden. Tenzij de aanlanding plaatsvindt op een locatie waar thans de natuurwaarden al verwaarloosbaar klein zijn, worden de effecten van de aanlanding (bouw en sloop) als negatief beoordeeld.

2.2.4.11 Mogelijk significante effecten van het windpark op zeevogels

De locatie Scheveningen-Buiten ligt dermate ver uit de kust, en bovendien dermate zuidelijk op het NCP dat veel van de in Nederland beschermde soorten zeevogels er niet of nauwelijks zullen voorkomen (Tabel 2-9). Alleen voor de soorten: Noordse Stormvogel, Jan van Gent, Kleine Mantelmeeuw, Zilvermeeuw, Grote Mantelmeeuw, Drieteenmeeuw, Zeekoet en Alk mag verwacht worden dat ze hier regelmatig in aantallen van tientallen of honderden kunnen verblijven (Tabel 2-5 en Tabel 2-6); daarnaast kunnen tijdens de trek wellicht nog zee-eenden, jagers, sterns en Dwergmeeuwen in aantallen van enig belang ter hoogte van de planlocatie voorkomen. Op alle overige soorten lijken significante effecten bij voorbaat uitgesloten. Van de hierboven genoemde soorten vliegen alleen de Jan van Gent en de verschillende meeuwen op wiekhoogtes en onder deze soorten kunnen aanvaringslachtoffers vallen. Bij gebrek aan data uit bestaande offshore parken op het NCP, met name het "proefpark" NSW, valt dit risico echter niet goed te kwantificeren. Afgezien van de Jan van Gent, lijken deze relatief hoog vliegende soorten vrij ongevoelig voor verstoring van een windpark. Jan van Gent, en Zeekoet en Alk, lijken hiervoor wel gevoelig en wellicht leidt het park tot een habitatverlies dat nog aanzienlijk groter is dan het oppervlakte van het park zelf (zie hoofdstuk Cumulatie) en betreft dit maximaal enkele duizenden vogels, op totale populatiegroottes van enkele miljoenen vogels.

Tabel 2-9 Overzicht van op het NCP voorkomende en beschermde soorten (exclusief dwaalgasten). De soorten waarvan tegelijkertijd, en regelmatig meer dan een tiental individuen binnen de contouren van het windpark kunnen voorkomen, zijn vet gedrukt. *: alleen doortrekkend.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	OSPAR	VR-1	VR-2
Aalscholver	Phalacrocorax carbo			X
Alk	Alca torda			X
Baltische Kleine Mantelmeeuw	Larus fuscus			X
Brilduiker	Bucephala clangula			X
Dougalls Stern	Sterna dougallii	X	X	X
Drieteenmeeuw	Rissa tridactyla			X
Dwergmeeuw (*)	Larus minutus			X
Dwergstern	Sterna albifrons		1	X
Eidereend	Somateria mollissima			X
Fuut	Podiceps cristatus			X
Geoorde Fuut	Podiceps nigrocolis			X
Grauwe Franjepoot	Phalaropus lobatus		X	X
Grauwe Pijlstormvogel	Puffinus griseus			X
Grote Burgemeester	Larus hyperboreus			X
Grote Jager (*)	Stercorarius skua			X
Grote mantelmeeuw	Larus marinus	(2)		X
Grote Stern (*)	Sterna sandvicensis		1	X
Grote Zee-eend	Melanitta fusca			X
IJsduiker	Gavia immer		X	X
IJseend	Clangula hyemalis			X
Jan van Gent	Morus bassanus			X
Kleine Alk	Alca alle			X
Kleine Burgemeester	Larus glaucoides			X
Kleine Jager	Stercorarius parasiticus			X
Kleinste Jager	Stercorarius longicaudus			X
Kokmeeuw	Larus ridibundus			X
Kuifaalscholver	Phalacrocorax aristotelis			X
Kuifduiker	Podiceps auritus		1	X
Middelste Jager	Stercorarius pomarinus			X
Middelste zaagbek	Mergus serrator			X
Noordse Pijlstormvogel	Puffinus puffinus			X
Noordse Stern	Sterna paradisaea		1	X
Noordse stormvogel	Fulmarus glacialis			X
Papegaaiduiker	Fratercula arctica			X
Parelduiker	Gavia arctica		1	X
Roodhalsfuut	Podiceps grisegena			X
Roodkeelduiker	Gavia stellata		1	X
Rosse franjepoot	Phalaropus fulicaria			X
Stormmeeuw	Larus canus			X
Stormvogeltje	Hydrobates pelagicus		X	X
Toppereend	Aythya marila			X
Vaal Stormvogeltje	Oceana leucorhoa			X
Visdief	Sterna hirundo		1	X
Zeekoet	Uria aalge			X
Zilvermeeuw	Larus argentatus			X
Zwarte Stern	Chilodnias niger		X	X
ZwarteZee-eend (*)	Melanitta nigra			X
Zwartkopmeeuw	Larus melanocephalus		X	X

2.2.5 Samenvatting effectbeschrijving

De mariene avifauna rond de locatie Scheveningen-Buiten is niet specifiek voor die locatie, maar wordt aangetroffen in een groot zeegebied (vele tienduizenden vierkante kilometers). Effecten die zich beperken tot een zeegebied ter grootte van de locatie Scheveningen-Buiten zijn daarom relatief onbeduidend. De locatie ligt buiten het bereik van de meeste broedkolonies. Van de broedvogels hebben alleen Kleine Mantelmeeuwen de locaties nog binnen bereik maar de locatie ligt op een zodanige afstand en richting tot de kolonies dat er nauwelijks een barrièrewerking van uit kan gaan. In de zomer zijn dan ook weinig

problemen te verwachten. Tijdens de trektijd (voorjaar en herfst) zullen ook zeevogels over zee ter hoogte van de locatie Scheveningen-Buiten (willen) trekken. Voor de belangrijkste soorten, de Annex 1 soorten uit de Vogelrichtlijn, geldt echter dat deze in overgrote meerderheid een trekbaan zullen volgen die dicht bij land ligt dan bij de planlocatie. Alleen in het voorjaar zal mogelijk een gering deel van de passerende Roodkeelduikers, Parelduikers, Dwergmeeuwen, Grote Sterns, Visdieven en Noordse Sterns ter hoogte van de locatie Scheveningen-Buiten doortrekken. Tijdens de najaarstrek, zullen sommige zeevogels van de Britse Eilanden naar de Continentale kustlijn oversteken, om vervolgens langs die kustlijn naar het zuiden door te trekken. Voor deze trekroute vormt een windpark op de locatie Scheveningen-Buiten wellicht wel een geringe hindernis.

In het winter-halfjaar komen de hoogste dichtheden aan zeevogels voor in de Zuidelijke Bocht van de Noordzee, en daarmee ook op de locatie Scheveningen-Buiten. Een piek in de gezamenlijke vogelwaarden wordt bereikt in februari/maart (zie Tabel 2-4 en Figuur 2-3 t/m Figuur 2-6), wanneer internationaal belangrijke aantallen Zilvermeeuwen, Grote Mantelmeeuwen en Zeekoeten in het gebied verblijven. De grote meeuwen lijken, op grond van Deense studies, relatief ongevoelig voor verstoring, maar Zeekoeten (en Alken, Jan van Genten en duikers) juist relatief gevoelig. Indien de reden voor de verstoring gelegen is in hinderlijk (of erger) onderwatergeluid, zal ook tijdens de bouw, waarbij veel hogere geluidsniveaus geproduceerd worden dan tijdens de operationele fase, aanzienlijke verstoring op kunnen treden. De situatie tijdens de latere sloop is voorsnog onduidelijk, maar aangenomen mag worden dat ook dit verstoring oplevert.

Ten opzichte van het NSW scoort de locatie Scheveningen-Buiten beter op het punt van risico's voor vogels op seizoenstrek naar/van zuidelijk/zuidwestelijk (Zuid-Europa, Afrika) gelegen overwinteringsgebieden. Ten opzichte van het NSW scoort Scheveningen-Buiten ook beter dan NSW op het punt van risico's voor vogels op seizoenstrek naar/van westelijke overwinteringsgebieden (Britse eilanden). Voor de risico's voor kustbroedvogels die op zee foerageren geldt echter dat Scheveningen-Buiten iets minder gunstig gelegen is dan NSW. Voor de oversteek van Schotse zeevogels richting Continentale kust tijdens de najaarstrek bestaat er geen verschil tussen de NSW en Scheveningen-Buiten locaties.

De locatie Scheveningen-Buiten zal, op grond van de hier gehanteerde berekeningsmethoden (incl. toegelichte aannames) leiden tot honderden tot enkele duizenden aanvaringslachtoffers per jaar. De verschillen worden veroorzaakt door de omvang van het park, de turbintypen en de opstellingsvarianten. De ruime variant is steeds gunstiger dan de dichte variant, de dichte varianten met 3,6 en 5,5 MW windturbines zijn min of meer vergelijkbaar.

Het windpark zal leiden tot verstoring van plaatselijke niet-broedvogels. Het gaat dan met name om storingsgevoelige soorten. De omvang van de verstoring zal beperkt zijn, aangezien de locatie Scheveningen-Buiten voor veel soorten buiten bereik ligt. Ter plaatse van de aanlandingsplaatsen van de alternatieven van de kabeltracés zijn geen kolonies kustbroedvogels aanwezig. Als foerageergebied of rustplaats hebben de aanlandingsplaatsen een marginale betekenis, beperkt tot algemene soorten als meeuwen, scholeksters e.d.

2.2.6 Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen vallen uiteen in aanpassingen die relatief gunstig zijn voor ter plaatse verblijvende zeevogels, dan wel voor passerende trekvogels. Ook dient onderscheid gemaakt te worden tussen de bouwfase, de operationele fase en de sloop.

Tijdens de bouw De grootste effecten worden verwacht van het onderwatergeluid tijdens het heien, en in de maanden dat er relatief grote aantallen verstoringgevoelige zeevogelsoorten in het gebied aanwezig zijn. Hoe vroeger in het jaar gebouwd wordt, hoe groter de verstoring zal zijn. Vanaf juni, tot en met september is nauwelijks een effect op zeevogels te verwachten, omdat de meest verstoringgevoelige soorten (Alk en Zeekoet, en

eventueel ook duikers en zee-eenden) dan elders verblijven. Een belangrijke mitigerende maatregel zou daarom zijn, pas na 31 mei met de bouw te beginnen en voor 1 oktober te stoppen (met heien).

Geluidreductie tijdens het heien mitigeert verder. Dit kan bereikt worden door de inzet van bellengordijnen (bubble curtains) rond de te heien palen, of door helemaal niet te heien door een andere bouwvorm te kiezen.

Ter plaatse, in het plangebied, kan nog veel gewonnen worden door gericht onderzoek aan de details van het voorkomen van verstoringse gevoelige soorten. Indien zou blijken, dat deze al half mei vertrokken zouden zijn uit het plangebied, zou eerder met de bouw gestart kunnen worden. De temporele resolutie van de huidige set gegevens ten aanzien van het rond het plangebied voorkomen van deze zeevogels is nog volstrekt onvoldoende voor een dergelijke analyse.

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

Tijdens de operationele fase Onduidelijk is of verdere inrichtingsmaatregelen nog effect sorteren op zeevogels omdat de mate van verstoring van verschillende configuraties van windturbines, de stimulus voor verstoring, alsook de mate waarin vogels uiteindelijk zullen wennen aan windturbines, niet bekend is. Op grond van de eerste resultaten van de Deense studies moet worden aangenomen dat het park, inclusief een zone van enkele kilometers eromheen geheel gemedend zal worden door duikers, Jan van Gent en alkachtigen, maar dat meeuwen en sterns er wellicht blijven komen. Deze mate van effect sluit een nadere fijnstelling aan de hand van verschillende inrichtingsvarianten binnen het park uit; alleen op grotere afstand van het park kunnen inrichtingsvarianten wellicht effect sorteren, als functie van de totale geluidsemmissie van het park. Effecten van inrichtingsvarianten als ashoogte, rotorlengte, draaisnelheid, kleur van de windturbines, verlichting aan of rond de windturbines of configuratie van de windturbines op zeevogels, zijn onbekend. Op dit moment kan daarom alleen gesteld worden dat een groter ruimtebeslag vermoedelijk een navenant groter effect op de ter plaatse verblijvende zeevogels zal hebben. Configuraties die dus tot een groter ruimtebeslag leiden (gemeten als de omtrek rond de buitenste windturbines) zijn dus relatief ongunstig; om deze reden lijken ook varianten met "corridors" voor passerende vogels, ongunstig, tenzij deze corridors zodanig breed zijn dat er sprake is van open zee, zonder randeffecten van de aanpalende delen van het windpark. Vooralsnog is het echter onduidelijk op welke afstand een windturbinepark nog zeevogels verstoort en daarmee ook hoe breed dergelijke corridors dan zouden moeten zijn.

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

Verlichting windturbines De NAM heeft een van haar olieplatforms zo ingericht dat de verlichting uit kan. Dit is niet gebruikelijk, aangezien schakelaars vonken kunnen veroorzaken die op een olieplatform niet gewenst zijn. Het aanbrengen van deze schakelaars had te maken met de grote aantrekkingskracht van verlichte platforms op vogels. Er bleek dat na middernacht, na het ontsteken van het licht op het platform en bij 80% bewolking, al na 7 minuten circa 200 vogels bij het platform waren aangekomen. Na een half uur waren dat er al 4 tot 5 duizend. Aangezien dit voor dit ene boorplatform een erg dure kwestie was, is onderzocht welk licht vogels het meest aantrekt. Hanneke Poot, in opdracht van de NAM, toonde aan dat het uitmaakt wat voor soort licht er wordt gebruikt.

Rood en wit licht zijn erg nadelig voor de vogels. Blauw licht werkt nauwelijks verstoring voor de trek. In blauw licht kunnen mensen op boorplatforms echter niet werken. Groen licht is een goed alternatief; 80% van de vogels vliegt ongestoord verder. Dimmen van het licht kan dit percentage nog verhogen. Voor windpark Scheveningen-Buiten kan ook worden overwogen om dergelijke verlichting toe te passen. Hierbij gaat het echter, in tegenstelling tot de situatie op een offshore gasplatform, alleen om navigatieverlichting en niet (ook) om werkverlichting. Omdat de werkverlichting veel sterker is dan de navigatieverlichting, valt nog te bezien in hoeverre hier duidelijk winst te behalen valt. Er dient bovendien te worden nagegaan in hoeverre dit past binnen de IALA-richtlijnen (IALA, 2004) en de wensen van het bevoegd gezag. Het lijkt echter op voorhand geen goed idee om de masten te verlichten (*floodlights*), tenzij met aangepaste lichtkleuren gewerkt kan worden.

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

Verwijdering Mitigatie tijdens de uiteindelijke sloop is vooral gelegen in de timing van de sloop: niet slopen wanneer de dichtheden van verstoring gevoelige soorten zeevogels hoog zijn. Daarnaast kan wellicht een methode van slopen gevonden worden die relatief weinig geluid produceert, of waarmee snel de klus geklaard kan worden.

2.3 Onderwaterleven

2.3.1 Bestaande milieutoestand

2.3.1.1 Zeezoogdieren

In het studiegebied komen in totaal zeven soorten zeezoogdieren voor, die alle zeven beschermd zijn en vanwege hun status (doelsoort, Rode Lijstsoort, vermelding op bijlage 4 van de Habitatrichtlijn). Twee van de zeven soorten zijn zeehonden, de overige dolfijnachtigen. Hieronder wordt nader ingegaan op de globale verspreiding en kenmerken van de afzonderlijke soorten. Vervolgens wordt een schatting gemaakt van voorkomen, voor zover mogelijk gekwantificeerd in het studiegebied. Andere zeezoogdieren, zoals dwergvinvis, potvis, griend en butskop (volledig overzicht in Bijlage 5), komen zeer incidenteel in de Noordzee voor en hebben hun natuurlijk verspreidingsgebied buiten de Noordzee. Om die reden worden deze soorten verder buiten beschouwing gelaten.

Zeehonden

In de Nederlandse kustwateren leven twee soorten zeehonden: de gewone en de grijze zeehond. Door de relatief zuidelijke ligging van het plangebied ten opzichte van de Waddenzee, is de kans op het aantreffen van zeehonden laag. Van de gewone zeehond is middels zenderonderzoek aangetoond dat deze tijdens foerageertochten incidenteel ook studiegebied windturbinepark Scheveningen Buiten passeert, voor de grijze zeehond is dat zeker aannemelijk gezien zijn exploratiever gedrag. Voor de Hollandse kust worden zeehonden vooral gezien van december tot en met februari (Platteeuw *et al.* 1994).

De zeehonden maken gebruik van zandplaten voor de kust om te rusten. Met name de Voordelta en de slufte van de Maasvlakte zijn voor deze dieren van belang. Incidenteel worden ze ook op andere plaatsen langs de kust aangetroffen (zoals de kustlijn van de Maasvlakte).

Van de Gewone zeehond is migratie bekend tussen het Waddengebied en de Delta. Migratieroutes lopen hoofdzakelijk langs de kust, maar het is niet uit te sluiten dat dieren ook verder op zee kunnen migreren.

Walvisachtigen

De beschrijving van het aantal bruinvissen is deels gebaseerd op de uitkomsten van de nulmeting ten behoeve van het NSW-windpark (Brasseur *et al.* 2004b) in de wintermaanden (met name in februari) en deels op gegevens uit de zoogdierenatlas van Reid *et al.* (2003). De zoogdierenatlas laat een bovengemiddelde score zien voor de waarnemingsvakken waarvan het windmolenpark deel uitmaakt. De reden hiervoor is niet helemaal duidelijk. De dieren vertonen seizoenstrek, 's zomers worden er voor de Nederlandse kust veel minder bruinvissen aangetroffen dan 's winters.

De vier dolfijnsoorten zijn in het studiegebied een zeldzame verschijning. De Gewone dolfijn en Witflankdolfijn zijn dwaalgasten. De Witsnuitdolfijn en Tuimelaar zijn regelmatige gasten. (Brasseur *et al.* 2004b; Reid *et al.* 2003) De aantallen tuimelaar zouden de komende jaren kunnen stijgen, wanneer blijkt dat de waarneming van groepen van tientallen exemplaren in het Marsdiep in 2004 geen incident was, maar het begin van de terugkeer van de tuimelaar in de kustwateren.

Alle soorten zijn viseters. De Noordzee wordt gebruikt als foerageergebied. De Bruinvis is vooral buiten de zomerperiode aanwezig in de Nederlandse Noordzee. De dolfijnen komen in mindere mate voor, de aantallen Tuimelaar zouden in de toekomst groter kunnen worden.

Tabel 2-10 Voorkomen zeezoogdieren windturbinepark Scheveningen Buiten

	Gemiddeld aantal per dag	aantal per waarnemingsuur	kans op aanwezigheid
Gewone zeehond	2,5-5		
Grijze zeehond	1-2		
Bruinvis	20-25		
Witsnuitdolfijn		0	
Witflankdolfijn			zz
Gewone dolfijn			zz
Tuimelaar			z

z = zeldzaam

zz = zeer zeldzaam

Bronnen: Brasseur *et al.* 2004 a en b; Reid *et al.* 2003

Gezien het schaarse voorkomen (in relatie tot de populatieomvang) van de overige soorten worden de effecten alleen beoordeeld voor de Gewone en Grijze zeehond en de Bruinvis

Beschermingsstatus

In de volgende tabel is voor de genoemde soorten de beschermingsstatus per soort weergegeven. Ook is het voorkomen in de SBZ Voordelta en in de offshore gebieden weergegeven.

Tabel 2-11 Zeezoogdieren en hun beschermingsstatus

Nederlandse naam	HR ¹	Ffw	OSPAR	Conventie van Bonn	Doelsoort ³	Rode Lijst ²	Voordelta ⁴	Offshore ⁵
Gewone dolfijn	B4	•	-	•	-	-	-	+
Witflankdolfijn	B4	•	-	•	-	-	-	+
Witsnuitdolfijn	B4	•	-	•	Iz	-	-	•
Tuimelaar	B2	•	-	•	TZ	VN	-	+
Grijze zeehond	B2	•	-	•	IZ	GE	•	•
Gewone zeehond	B2	•	-	•	Itz	KW	•	•
Bruinvis	B2	•	•	•	ITZ	EB	•	•

¹ HR= Habitatrichtlijn; B2 = Bijlage 2; B4 = Bijlage 4.

- ² Categorieën Rode Lijst: VN = (zich voortplantend) verdwenen uit Nederland; EB = ernstig bedreigd; BE = bedreigd; KW = kwetsbaar; GE = gevoelig.
- ³ Hoofdcriteria doelsoorten volgens Handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 2001): I/i = internationale betekenis; T/t = mate van achteruitgang ('trend'); Z/z = zeldzaamheid; hoofd- en kleine letters geven de mate aan waarop soort op betreffend criterium scoort (hoofdletter=sterke mate, kleine letter=mindere mate).
- ⁴ Hoekstein & Lilipaly, 2002, Strucker *et al.*, 2000.
- ⁵ • = aanwezig; + = (zeer) sporadisch waargenomen; Reid *et al.* 2003

2.3.1.2 Vissen en bodemfauna

Vissen

In het studiegebied worden 22 aan de bodem gebonden vissen min of meer regelmatig aangetroffen (zie tabel 2-12). Hiervan zijn schol, dwergtong, tong en kleine pieterman hiervan de talrijkste. Ruwe haai, kleine slakdolf en gevlekte rog zijn in de afgelopen 30 jaar niet aangetroffen.

Van de soorten die hoger in de waterkolom voorkomen zijn de aantallen moeilijker te bepalen, omdat voor deze soorten geen langjarige meetprogramma's bestaan. Beschikbare gegevens betreffen de resultaten van monstercampagnes met boomkortuigen, die niet specifiek op pelagische vissoorten zijn gericht en de resultaten van de 0-meting voor het Near Shore Windturbinepark en het project Flyland, een viertal bemonsteringen in de periode juni 2002 tot en met oktober 2003, waarin wel specifiek op pelagische soorten is gevestigd (Grift *et al.*, 2004). Daarnaast zijn in het kader van onderzoek naar de eventuele effecten van baggerstort op het bodemleven, behalve epifauna en zeldzamere bodemdiersoorten ook de in het monstertuig gevangen vissen geanalyseerd. Vanwege de grote verschillen in meetstrategie zijn de in tabel 2-12 gegeven getallen voor pelagische soorten dus niet vergelijkbaar en niet helemaal representatief. Wel kan worden geconcludeerd dat voor 2 van de 8 hoger in de waterkolom voorkomende soorten, namelijk houting en zalm, het studiegebied niet of nauwelijks van betekenis is. Uit de monstercampagnes voor NSW en Flyland blijkt dat van de overige 6 soorten alleen de ansjovis redelijk talrijk is. De andere soorten komen (waarschijnlijk) in zeer lage dichtheden voor.

Binnen het studiegebied bestaat er een duidelijke gradiënt in de samenstelling van de visgemeenschap van ondiep naar diep water. In dieper water, verder uit de kust, neemt het totaal aantal vissen (soorten én niet-soorten) af en bedraagt op 30 m diepte nog maar ongeveer 10% van het aantal op 5 meter diepte (MARE, 2001). In dieper water komen echter grotere vissen voor dan in ondiep water, waardoor er vrijwel geen verschillen in de totale biomassa (= kg vis) zijn. Deze loopt tussen 0 en 20 m diepte op van ongeveer 0,4 tot 1,7 kg/1000 m² en bedraagt op 30 m ongeveer 1 kg/1.000 m². Ook tussen soorten bestaan er verschillen: zo wordt de kleine pieterman vooral in dieper water gevangen, terwijl de kabeljauw - in lage aantallen - vooral in de zone tot 20 m diep wordt aangetroffen. Tabel 2-12 bevat voor de soorten vissen een overzicht van de differentiatie in voorkomen.

Tabel 2-12 Voorkomen van soorten vissen in het studiegebied (kust/offshore; + = aanwezig, - = niet aanwezig)

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	max. aantal per ha	kust	offshore
dichtbij of op bodem levend				
Kabeljauw	<i>Gadus morhua</i>	0,07 – 0,26 ¹	+	+
Dwergtong	<i>Buglossidium luteum</i>	9,3 – 34 ¹	+	+
Diklipharder	<i>Chelon labrosus</i>	+ ³	+	-
Schurftvis	<i>Arnoglossus laterna</i>	10-24 ¹	+	+
Pijlstaartrog	<i>Dayatis pastinaca</i>	+ ³	+	-
Vijfdradige meun	<i>Ciliata mustela</i>	0 – 0,29 ¹	+	+
Kleine pieterman	<i>Echeiichtys vipera</i>	5,6 – 24 ¹	-	+
Driedradige meun	<i>Gaidropsarus vulgaris</i>	+ ³	-	+
Ruwe haai	<i>Galeorhinus galeus</i>	- ³	+	+
Zwarte grondel	<i>Gobius niger</i>	+ ³	+ ⁵	-
Slakdolf	<i>Liparis liparis</i>	0 – 0,01 ²	+ ⁵	-
Kleine slakdolf	<i>Liparis montagui</i>	- ³	+ ⁵	-
Gevlekte gladde haai	<i>Mustelus asterias</i>	0 – 0,01 ¹	+	+
Zeeprik	<i>Petromyzon marinus</i>	+ ³	+	+
Botervis	<i>Pholis gunellus</i>	+ ³	+ ⁵	-
Schol	<i>Pleuronectes platessa</i>	120 – 210 ¹	+	+
Stekelrog	<i>Raja clavata</i>	+ ³	-	+
Gevlekte rog	<i>Raja montagui</i>	- ³	-	+
Vorskwab	<i>Raniceps raninus</i>	+ ³	+	-
Tong	<i>Solea Solea</i>	2,8 – 31 ¹	+	+
Grote pieterman	<i>Trachinus draco</i>	0 – 0,03 ²	-	+
puitaal	<i>Zoarces viviparus</i>	+ ³	+ ⁵	-
Hoog in de waterkolom levend				
Fint	<i>Alosa fallax</i>	0 – 0,04 ¹	+	-
Glasgrondel	<i>Aphia minuta</i>	0 – 0,01 ²	+ ⁵	-
Grote koornaarvis	<i>Atherina presbyter</i>	+ ³	+	+
Geep	<i>Belone belone</i>	0 – 0,34 ¹	+	+
Houting	<i>Coregonus oxyrinchus</i>	- ³	+	-
Ansjovis	<i>Engraulus encrasicolus</i>	+ ⁴	+	+
Spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>	0 – 0,04 ¹	+	-
Zalm	<i>Salmo salar</i>	- ³	+	+

¹ Boomkorbemonsteringen tussen 0 en 30 m voor de Hollandse kust in de periode 2001-2004, weergegeven in Tien, N., I. Tulp & R. Grift, 2004. Baseline studies wind farm for demersal fish. Commissioned by Ministry of Transport, Public Works and Water Management, National Institute for Coastal and Marine Management/ RIKZ. TNO/RIVO/Royal Haskoning. Reference 9M9237/R00009/THIE/Gro.

² Daan, R., M.J.N. Bergman & J.W. Santbrink, 1998. Macrobenthos op Loswal Noord en Noordwest in 1997, 1 jaar na verplaatsing van het stortingsgebied. NIOZ-rapport 1998-2. Daan, R., M.J.N. Bergman & G.C.A. Duineveld, 1999. Macrobenthos op Loswal Noord en Noordwest in 1998, 2 jaar na verplaatsing van het stortingsgebied. NIOZ-rapport 1999-1. Daan, R., M.J.N. Bergman & G.C.A. Duineveld, 2000. Macrobenthos op Loswal Noord en Noordwest in 1998, 3 jaar na verplaatsing van het stortingsgebied. NIOZ-rapport 2000-2.

³ Op grond van resultaten van 30 jaar boomkorbemonsteringen (Demersal Fish Surveys), zoals gerapporteerd door Asjes *et al.*, 2004. -: zeer sporadisch aangetroffen of (vrijwel) uitgestorven; +: aanwezig.

⁴ Van het totaal aantal, in diverse surveys gevangen pelagische vissen maakt ansjovis 0,4 tot 3,2% uit. De soort komt zowel in de kustzone als in de meer off shore gelegen gedeelten van het studiegebied voor (Grift, R.E., I. Tulp, M.S. Ybema & A.S. Couperus, 2004. Baseline studies North Sea wind farms: final report pelagic fish. RIVO report nr. C047/04).

⁵ Soort is een 'estuariene resident' en is vooral gebonden aan een estuarium-achtige omgeving, zoals de Waddenzee, de Ooster- en Westerschelde of (delen van) de Voordelta. Indeling volgens Welleman, 1999. (Vangstgegevens van vis, garnaal en schelpdieren in het Nederlandse kustwater, RIVO rapportnr. C017/99).

Beschermingsstatus

Het beschermingsniveau van de verschillende soorten is aangegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 2-13 Beschermingsniveau van de verschillende soorten

Nederlandse naam	HR ¹	Ffw	OSPAR	Doelsoort ³	Rode Lijst ²	Voorkomen ⁶ Kustzone Voordelta ⁴	Off shore ⁵
Ansjovis	-	-	-	T	GE	•	•
Botervis	-	-	-	tz	KW	•	•
Diklipharder	-	-	-	iz	-	•	-
Driedradige meun	-	-	-	iTz	KW	•	•
Dwergtong	-	-	-	it	-	•	•
Fint	B2	-	-	ITZ	VN	•	•
Geep	-	-	-	iz	-	•	•
Gevlekte gladde haai	-	-	-	z	GE	-	•
Gevlekte rog	-	-	•	iz	-	-	•
Glasgrondel	-	-	-	ITZ	EB	•	•
Grote koornaarvis	-	-	-	TZ	BE	•	-
Grote pieterman	-	-	-	ITZ	BE	-	•
Houting	B2	•	•	(I)	-	•	•
Kabeljauw	-	-	•	-	-	•	•
Kleine pieterman	-	-	-	it	-	•	•
Kleine slakdolf	-	-	-	IZ	GE	•	-
Pijlstaartrog	-	-	-	TZ	EB	•	•
Puitaal	-	-	-	it	-	•	-
Ruwe haai	-	-	-	tz	KW	-	•
Schol	-	-	-	I	-	•	•
Schurftvis	-	-	-	it	-	•	•
Slakdolf	-	-	-	it	-	•	•
Spiering	-	-	-	iz	-	•	-
Stekelrog	-	-	-	Tz	KW	•	•
Tong	-	-	-	I	-	•	•
Vijfdradige meun	-	-	-	it	-	•	•
Vorskwab	-	-	-	IZ	GE	•	•
Zalm	B2	-	•	I	-	-	•
Zeeprik	B2	-	•	I	-	•	•
Zwarte grondel	-	-	-	iz	GE	•	•

¹ HR= Habitatrichtlijn; B2 = Bijlage 2.

² categorieën Rode Lijst: VN = (zich voortplantend) verdwenen uit Nederland; EB = ernstig bedreigd; BE = bedreigd; KW = kwetsbaar; GE = gevoelig.

³ hoofdcriteria doelsoorten volgens Handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 2001): I/I = internationale betekenis; T/t = mate van achteruitgang ('trend'); Z/z = zeldzaamheid; hoofd- en kleine letters geven de mate aan waarop soort op betreffend criterium scoort (hoofdletter=sterke mate, kleine letter=mindere mate).

⁴ Asjes *et al.*, 2004.

⁵ Daan (2000), Knijn *et al.* (1993) en Muus *et al.* (1999).

⁶ • = aanwezig; + = (zeer) sporadisch waargenomen.

Bodemfauna

In en op de bodem leeft het macrobenthos: ongewervelde dieren, zoals wormen en schelpdieren, die veelal ingegraven in het zand leven. Over de bodem kruipen zeesterren en kreeftachtigen. Veel van deze dieren zijn plaatsgebonden, of hun actieradius is dermate beperkt dat ze functioneel gezien toch als weinig mobiel kunnen worden beschouwd. Door de geringe mobiliteit is de macrobenthosgemeenschap op een locatie een goede afspiegeling van de abiotische factoren die ter plekke op de wat langere termijn heersen. Daarnaast is het macrobenthos als voedsel voor een aantal vissoorten van cruciaal belang en indirect dus ook voor organismen op een daaropvolgend trofisch niveau.

Gegevens

Het is van belang te kunnen beschikken over onderzoeken met een grote bemonsteringsdichtheid in het studiegebied. Het NIOZ heeft zoveel mogelijk benthosgegevens bij elkaar gebracht om gebieden met karakteristieke macrobenthos gemeenschappen van het NCP aan te geven en te beschrijven. Er bestaan meetgegevens

van macrobenthos van 100 stations van het project van de Biologische Monitoring NV van het Nederlands Continentaal Plat (BIOMON) over de jaren 1995-2002, 490 extra stations uit het MILZON project (1987-1993) en van een dataset van de Doggersbank (NIOZ, R. Heyman). Deze vormen ook de basis voor het RIKZ rapport 'gebieden met bijzondere ecologische waarden op het Nederlands Continentale Plat' (Lindeboom *et al.* 2005). In de genoemde rapportage worden vijf gebieden op het NCP geselecteerd, die wat betreft het macrobenthos bijzonder genoemd kunnen worden. Deze gebieden komen grotendeels overeen met de gebieden die in de Nota Ruimte (Ministerie van VROM *et al.* 2004) genoemd worden. Dit zijn de Doggersbank, de Centrale Oestergronden, het Friese Front, de Klaverbank en de Kustzee. In het Integraal Beheerplan Noordzee 2015 (IBN 2015) zijn 4 van de 5 gebieden als GBEW (Gebied met Bijzondere Ecologische Waarde) aangewezen; alleen de Oestergronden is buiten deze selectie gebleven, en niet de gehele kustzone is als GBEW aangewezen: het gedeelte tussen Bergen en de Voordelta is buiten beschouwing gebleven. De zogenaamde MILZON benthos studie (Van Scheppingen en Groenewold, 1990) die ook de zoëbenthosatlas van het Nederlandse Continentale Plat (Holtmann *et al.* 1996) voor een groot deel van haar kustgegevens voorzag, geeft een representatief beeld van het macrobenthos in de Hollandse kustzone. Uit vervolgstudies (o.a. Daan & Mulder 2002) blijkt dat het algemene beeld van de benthosgemeenschappen (biomassa en diversiteit) redelijk stabiel is ondanks de hoge variatie in dichtheden en verspreiding van bepaalde soorten.

Levensgemeenschappen

Een analyse van het gehele NCP (inclusief 12-mijlszone) laat zien dat er in de Nederlandse kustzone op zandige sedimenten twee verschillende gemeenschappen worden aangetroffen (Holtmann *et al.* 1996): een kust- en een offshore-gemeenschap. Beide gemeenschappen tonen overigens nog een behoorlijke overeenkomst (tabel 4 in Holtmann *et al.* 1996), onder andere door het optreden van de worm *Spiophanes bombyx*. Deze soort bouwt kokers van zandkorreltjes waarin zij zich in zekere mate kan verankeren en handhaven als het omringende zand door waterbeweging wordt weggespoeld. Dit is een indicatie voor het instabiele karakter van het milieu van deze levensgemeenschappen. Veel van de macrobenthossoorten in dit gebied hebben dan ook een relatief korte levensduur en zijn hieraan aangepast door een snelle reproductie en een groot aantal nakomelingen. Ze kunnen dan ook worden gekarakteriseerd als zogenaamde r-strategen. Een analyse van diversiteitsgegevens van de jaarlijks uitgevoerde monitoring van het benthos in het Nederlands deel van het continentaal plat (BIOMON) over de periode 1986-1998 laat zien dat hierin weinig veranderingen optreden (Lavaleye *et al.* 2000). Ook de positie van de onderscheiden levensgemeenschappen verandert daarbij niet (Holtmann *et al.* 1999).

Offshore-gemeenschap

Buiten de 5 kilometer brede kustgemeenschap bevindt zich de offshore-gemeenschap. Deze wordt qua dichtheden ook gedomineerd door polychaeten. Zij heeft als kenmerkende soorten de polychaete worm *Nephtys cirrosa* en het gravende vlokreeftje *Bathyporeia guilliamsoniana*. Grote schelpenbanken ontbreken, de biomassa wordt meer bepaald door kreeftachtigen en stekelhuidigen (zee-egels e.d.). Voor de Noord- en Zuid-Hollandse kust neemt de biomassa in zeewaartse richting snel af. De gemiddelde biomassa per vierkante meter van de offshore-gemeenschap is dan ook veel lager dan die van de kustgemeenschap. De jaarlijkse macrobenthossurvey (Lavaleye *et al.* 2000) laat voor de offshore gemeenschap tussen 1990-1998 een gemiddelde dichtheid zien variërend van 6,4-15,35 gram Asvrij Drooggewicht per m² (AVDG/m²). Kenmerkende soorten voor deze gemeenschap zijn de polychaete wormen *Nephtys cirrosa*, *Scoloplos armiger* (wapenworm) en *Spiophanes bombyx* en de vlokreeften *Urothoe poseidonis*, *Bathyporeia elegans* en *Bathyporeia guilliamsoniana*.

Binnen de offshore-gemeenschap kan een overgangszone worden onderscheiden (Van Scheppingen en Groenewold, 1990). Kustwaarts wordt deze overgangszone scherp begrensd op 5 kilometer van het strand. Richting zee loopt de overgangszone ongeveer tot 20 kilometer uit de kust en gaat daar geleidelijk over in het westelijk deel van de offshore-gemeenschap. De overgangszone wordt gekarakteriseerd door een relatief hoge dichtheid en biomassa aan kreeftachtigen. De biomassa van de tweekleppigen, die voor de voedselketen zo belangrijk zijn, is in het westelijke deel van de offshoregemeenschap drie

maal zo laag als in de overgangszone, maar in de kustzone is zij een factor 15 hoger. In de offshore gemeenschap domineren andere soorten *Ensis* en *Spisula* (*S. elliptica* en *S. solida*) dan in de kustgemeenschap (*Spisula subtruncata*), maar deze halen nooit de dichtheden van de bovengenoemde soorten in de kustgemeenschap. Toch komen op een diepte van 18 tot 19 m nog redelijke aantallen *Spisula subtruncata* voor (Jarvis *et al.* 2004) ter hoogte van Egmond: 31,6 individuen/m². Met de schaaf werden ook nog redelijke aantallen aangetroffen (18/m²). Echter, aantallen in deze ordegruotte kwam slechts voor op enkele locaties. Het is onbekend in hoeverre deze soorten ook aanwezig zijn in het studiegebied van Scheveningen Buiten. Een samenvatting van aantallen en biomassa's in de diverse zones en een overzicht van de belangrijkste abiotische karakteristieken staat in tabel 2-14 (naar Van Scheppingen en Groenewold (1990)).

Tabel 2-14 Overzicht van macrobenthos en enkele abiotische gegevens voor de Hollandse kust

Afstand tot de kust	Kustgemeenschap		Offshore-gemeenschap			
			Overgangszone		Offshore-west	
	< 5 km		5 – circa 20 km		> circa 20 km	
	Dichtheid ²	Biomassa ¹	Dichtheid ²	Biomassa ¹	Dichtheid ²	Biomassa ¹
Polychaete wormen	4.093	9,9	553	3,7	741	2,0
Kreeftachtigen	601	0,2	567	4,5	219	1,1
Tweekleppigen	1.352	35,3	55	2,4	19	0,8
Stekelhuidigen	54	6,7	16	5,5	10	2,5
Overig	194	1,2	70	0,5	70	0,2
Totaal ³	4.232	53,3	1.171	12,5	826	6,6
Soorten/monster	21		15		13	
Mediane korrelgrootte	209 µm		295 µm		319 µm	
Slibgehalte	6,1%		1,43%		1,0%	

1 biomassa in gram AVDG/m²

2 dichtheid in n/m², exclusief juvenielen

Conclusies macrobenthos

Voor de samenstelling van het macrobenthos en bodemleven wordt een onderscheid gemaakt naar kustzone (<5 km van de kust), overgangszone (5-20 km uit de kust) en een offshore gemeenschap (> 20 km uit de kust). Windturbinepark Scheveningen Buiten ligt in het gebied van de offshore levensgemeenschap, het gebied met een relatief lage dichtheid en biomassa. Meer specifiek bevindt het gebied zich in de westelijke offshore gemeenschap. De biomassa is hier minder laag dan in de rest van de gemeenschappen.

De **fytoplanktonontwikkeling** in de Zuidelijke Noordzee wordt mede bepaald door de kenmerken van het Kanaalwater. In het voorjaar komt het fytoplankton hier eerder tot ontwikkeling dan bijvoorbeeld in de Centrale Noordzee, door de eerder optredende hogere lichtintensiteit in het zuiden. Fytoplankton bloeit vooral in begin voorjaar (diatomeeën), met in april/mei een topproductie, vooral door *Phaeocystis globosa*, een flagellaat die de bekende schuimstranden kan veroorzaken. In de zomer kunnen ook fytoplanktonbloeien voorkomen, met name van dinoflagellaten. Hieronder behoren ook toxische soorten als *Gyrodinium* en *Dinophysis* (Cramer *et al.* 1992, Leopold en Dankers 1997), alhoewel echte bloeien van deze soorten niet aan de Hollandse kust zijn waargenomen. Algemeen geldt dat vanaf 1983 grote bloeien van toxische algen, door toename van het nutriëntengehalte van het water, vaker lijken voor te komen. Dit geldt dus ook voor de Zuidelijke Bocht (Leopold en Dankers 1997). De gemiddelde primaire productie is circa 200 g C/m²/jaar (Bergman *et al.* 1991).

Er is niet veel informatie over **zoöplankton**. De zoöplanktongemeenschap in de Zuidelijke Bocht is duidelijk verschillend van die ten noorden van de overgangszone (Leopold en

Dankers 1997). In het NIOZ-rapport 1991-3 wordt vermeld dat de productie van roeipootkreeftjes in Zuidelijke Bocht lager is dan in de noordelijke Noordzee (resp. 10 g C/m²/j en 20 g C/m²/j). In de Zuidelijke Bocht gaat een aanzienlijk deel van de primaire productie de microbiële kringloop in en komt dus niet direct bij het zoöplankton terecht.

Alhoewel de diversiteit van het **meiobenthos** relatief hoog is, is de dichtheid relatief laag (circa 1000 ind./10 cm²) (Holtmann en Groenewold 1994, Holtmann *et al.* 1997). Roeipootkreeftjes (*copepoda*) zijn in de Zuidelijke Bocht naar dichtheid het belangrijkste. Dit in tegenstelling tot de meeste andere gebieden van het NCP waar de *nematoda* (draadwormen) de dominante groep vormen (Bergman *et al.* 1991). Vooral interstitiële (tussen de sedimentkorrels levende) roeipootkreeftjes spelen een belangrijke rol (Holtmann *et al.* 1997). De meeste andere taxa komen ook in dit gebied voor. Binnen de Zuidelijke Bocht worden wat betreft de meiofauna twee gebieden onderscheiden:

- een gebied met grof sediment (grof zand): ten zuiden van IJmuiden en een zone ten westen van Texel en Vlieland;
- de rest van de Zuidelijke Bocht.

2.3.2 Autonome ontwikkeling

Zoals gezegd is de laatste jaren sprake van een duidelijke toename van de verschillende zeezoogdiersoorten. Het is niet aan te geven of deze toename zal doorzetten, maar wellicht dient voor de toekomst voor de meeste soorten rekening te worden gehouden met substantieel hogere aantallen.

Van nature kunnen grote fluctuaties in populatieomvang optreden; er worden echter geen trendmatige veranderingen verwacht. Een positieve ontwikkeling wordt voorspeld voor commerciële vissoorten (haring, schol en vooral kabeljauw) door een afname in de visserijintensiteit (Schobben, 1997).

2.3.3 Effecten tijdens de bouw- en afbraakfase

2.3.3.1 Effecten park

Zeezoogdieren

Er zijn drie recente studies waarin specifiek onderzoek is gedaan naar de invloed van de windturbineparken op zee tijdens de aanlegfase. Het betreft een onderzoek naar de invloed op gedrag van bruinvissen tijdens de constructiefase in het Horn Rev windturbinepark (Tougaard *et al.* 2003) en onderzoek naar de invloed van de aanleg van het windturbinepark Nysted op zeehonden (Edrén *et al.*, 2004). Madsen *et al.* (2006) geven een breed overzicht van recent onderzoek naar de effecten van het geluid van windturbines (constructie en gebruik) op zeezoogdieren.

Uit de studie naar het gedrag van bruinvissen is gebleken dat er twee typen effect optreden (Tougaard *et al.* 2003): een duidelijk waarneembaar en relatief kortdurend effect tijdens het heien van de monopalen, hetgeen zich uit in verminderde akoestische activiteit in de onmiddellijke omgeving van de bouwlocaties en het wegtrekken uit de omgeving. Drie tot vier uur nadat de hei-activiteiten gestaakt zijn, bleek de activiteit weer terug op het normale niveau. Het effect wordt geweten aan het heien en niet aan het voorafgaan aan het heien verspreiden van verjaagsignalen. In de studie worden geen uitspraken gedaan over de in het geding zijnde verstoringafstanden, louter als gevolg van hei-activiteiten. Andere bronnen noemen een vermijdingsafstand voor bruinvis van 7400 m gedurende hei-activiteiten (Leonhard, 2000).

Ook in de studie naar het gedrag van zeehonden (er is geen onderscheid gemaakt naar de effecten op gewone en grijze zeehond) blijkt een duidelijk onderscheid tussen algemene constructiewerkzaamheden en het daadwerkelijk heien van de monopalen (Edrén *et al.*, 2004). Uit de studie naar het gedrag van zeehonden tijdens de constructiefase van het

Nysted windturbinepark in Denemarken is gebleken dat er geen direct effect van de constructiewerkzaamheden was vast te stellen op een nabijgelegen rustplek, 3-4 km verwijderd van het windturbinepark in aanbouw. Er werd zelfs een 12,5 % toename van het aantal rustende zeehonden waargenomen, maar de verklaring hiervoor wordt gezocht in een groei van de populatie ter plekke.

Tijdens hei-werkzaamheden op een plek ongeveer 10 km verwijderd van de rustplek werd in de betreffende studie (Édren et.al., 2004) echter wel een significante afname van de aantallen zeehonden op de rustplek vastgesteld. In hoeverre de afname te wijten valt aan de hei-activiteiten zelf dan wel aan de daarmee gepaard gaande afschrikgeluiden bleek niet vast te stellen. In hetzelfde onderzoek bleek de rol van extra scheepvaartbewegingen in het gebied uit te sluiten als een belangrijke verklarende factor voor de geconstateerde afname. In dezelfde studie waarin ook de vermijdingsafstand voor bruinvissen werd vastgesteld, werd ook een vermijdingsafstand voor zeehonden tijdens de heifase vastgesteld van 2.000 m.

Hoewel zowel voor bruinvis als voor zeehond een verschil in effect waarneembaar is tussen de heifase en de overige constructieactiviteiten, zal er in de loop van de bouw van een geheel windturbinepark met vele tientallen windturbines slechts een beperkt verschil zijn tussen de hei- en de totale constructiefase. Gezien de onzekerheden in de dosis-effectrelaties wordt daarom voor beide soorten uitgegaan van de gehele constructiefase als effectperiode.

Voor bruinvissen wordt een beïnvloedingszone tijdens de gehele aanlegfase aangehouden van 15 km, gebaseerd op het onderzoek in het Horns Rev park. Deze zone omvat daarmee de genoemde 7.400 m vermijdingsgrens gedurende de heifase. Voor zeehonden wordt tijdens de gehele aanlegfase een beïnvloedingszone aangehouden die zich uitstrekt tot 10 km buiten het betreffende windturbinepark. Deze zone omvat daarmee de genoemde 2.000 m vermijdingsgrens gedurende de heifase.

De bevindingen van Matsen *et al.* (2006) komen overeen met de bevindingen van de hierboven geciteerde studies. In het algemeen kan worden gesteld dat zeezoogdieren het park tijdens heiwerkzaamheden mijden en snel na het beëindigen van het heien (vaak al binnen 1 tot 4 uur) weer terug zijn.

In Tabel 2-15 zijn de oppervlakten van beïnvloed gebied voor zeehonden en bruinvissen en de duur van de effecten weergegeven. Uit het overzicht blijkt dat tijdens de aanlegfase een kwart tot bijna de helft van de totale oppervlakte van het studiegebied (25 km zone) door zeezoogdieren zal worden gemeden. Na de aanleg zullen de dieren voor een deel weer in het studiegebied terugkeren, behalve in de zone waar de geluidsbelasting door de draaiende windturbines te hoog is (zie hierna).

Tabel 2-15 Geluidseffecten windturbinepark Scheveningen Buiten, funderingen, transformatorstation en parkbekabeling op zeezoogdieren tijdens aanlegfase (uitgedrukt in opp. beïnvloed gebied in km² en de effectperiode)

	netto opp. windturbinepark	opp. beïnvloedingszone	% studiegebied (25 km zone)	doorlooptijd aanlegfase
bruinvis	31 km ²	1.178 km ²	43%	6 mnd / bouwseizoen (2 bouwseizoenen)
gewone + grijze zeehond	31 km ²	637 km ²	23%	6 mnd / bouwseizoen (2 bouwseizoenen)

Het aantal dieren dat gemiddeld per dag in de 25-km zone rond windturbinepark Scheveningen Buiten aanwezig is bedraagt enkele tientallen exemplaren per soort. De beïnvloedingszones omvatten 43 % resp. 23 % van het studiegebied. Binnen het grootste deel van de beïnvloedingszones zullen zeezoogdieren weliswaar in aantal afnemen, maar niet geheel verdwijnen. Op grond hiervan wordt geschat dat per soort tijdens de twee

bouwperiodes gemiddeld per dag enkele zeehonden en 8-12 bruinvissen tijdelijk zullen verdwijnen (naar aangrenzende delen van de Noordzee). Dit betreft slechts een zeer klein deel van de Noordzee populaties van deze soorten. Tevens is de kans reëel dat deze dieren elders voldoende voedsel kunnen vinden, waardoor de populatieomvang in het geheel niet wordt beïnvloed door dit tijdelijke effect. Het effect van verstoring en geluid tijdens de bouwphase is daarom zeer beperkt te noemen, zo niet geheel verwaarloosbaar. Hetzelfde type effect is tijdens de onderhouds- en verwijderingsfase nog geringer, vanwege de beperktere omvang van werkzaamheden.

Verskil tussen funderingstypen

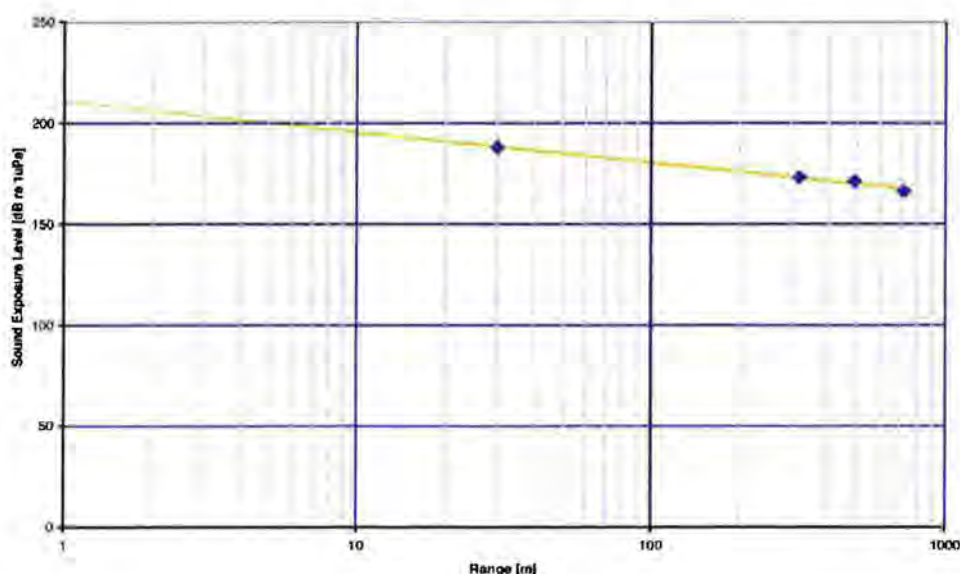
De hier vermelde effecten hebben betrekking op de installatie van windturbines met een monopaal fundering. De geluidsproductie bij het heien van een tripod zal naar verwachting over een langere tijd plaatsvinden, omdat bij een tripod 3 maal geheid wordt per fundering. Ter indicatie, indien het heien van een monopaal 2 uur duurt, dan duurt een tripod 3 uur. Een gravity based wordt niet geheid, wel vindt de steenstoring plaats dat geluid produceert. De verwachting is dat de installatie van een tripod en een gravity based niet meer geluid produceert dan het heien van een monopaal.

Verskil tussen varianten windturbinepark

Het aantal funderingen en daarmee het aantal keren heien van de monopalen verschilt per windturbinevariant. De voorgenomen activiteit heeft 137 monopalen, de ruime 3 MW klasse variant 89 monopalen en de dichte 5 MW klasse variant 94 monopalen. Het aantal werkdagen zal dus minder zijn bij de varianten dan bij de voorgenomen activiteit.

Vissen

In verschillende studies worden de effecten van de aanlegfase van windturbineparken en met name van heien op vissen beschreven. In een studie naar heien in Zuid-California werden (geëxtrapolerde) bronniveaus bepaald van 261 dB re 1uPa @ 1 m en een uitdovingscurve van 30 dB per decade (San Francisco - Oakland Bay Bridge, 2001). In een Zweedse studie werd in relatief ondiep water een bronniveau bepaald van 215 dB re 1uPa @ 1 m met een uitdoving van 15 dB per decade (McKenzie-Maxon, 2000). Figuur 2-2 geeft de grafiek uit de betreffende studie.



Figuur 2-7 Relatie tussen geluidsniveau en afstand (onder water) als gevolg van heien.

In de genoemde Californische studie werden in een experimentele opstelling vissen op verschillende afstanden blootgesteld aan de drukverschillen als gevolg van hei-activiteiten. Op afstanden tot 12 m van de bron resulteerde dat in de onmiddellijke dood van de vissen.

Tot op 1 km afstand werden vissen aangetroffen met dusdanige verwondingen dat ze daaraan op korte termijn zouden doodgaan.

In een Deense studie (Angell-Sorensen & Skyt 2001) werden relatief milde effecten op vissen aangetoond. Hier werden tot 30 m afstand van de bron ontwijksreacties aangetoond, maar wordt geen melding van mortaliteit gemaakt. Wel wordt geschreven dat de geluidsniveaus het gehoor van vissoorten als haring en sprat zouden kunnen aantasten, maar dat dit reversibel zou zijn. In de betreffende studie is geen melding gemaakt van bronniveaus, zodat de resultaten niet 1 op 1 vergelijkbaar zijn met de Californische studie. In andere studies wordt melding gemaakt van het optreden van schade vanaf 173 dB. Uitgaande van een vermijdingsniveau van 90 dB is in een samenvattende studie van Greenpeace (2005) voor de kabeljauw een vermijdingafstand van 5500 m vanaf de geluidsbron gegeven, gebaseerd op onderliggend onderzoek van Yelverton *et al.* (1972). Voor het bepalen van het effect van heien tijdens de aanlegfase wordt gebruik gemaakt van deze waarde. Deze ruime marge doet recht aan in elk geval het Californische onderzoek waarin melding gemaakt wordt van hoge mortaliteit. Daarnaast is de 173 dB zone opgenomen waarbinnen schadelijke effecten kunnen optreden.

In de onderstaande tabel zijn de oppervlakten beïnvloed gebied voor vissen (90 dB zone, binnen de 5500 m contour) en de oppervlakte waarbinnen schadelijke effecten kunnen optreden (173 dB-zone, 320 m contour) opgenomen evenals de duur van de effecten. Omdat de schadelijkheidszone (320 meter) kleiner is dan de onderlinge afstand tussen te turbines is de schadelijkheidszone berekend voor de afzonderlijke alternatieven, gebaseerd op het aantal turbines, rekening houdend met transformatorstation en meetmasten.

Tabel 2-16 Geluidseffecten windturbinepark Scheveningen Buiten op vissen tijdens de aanlegfase

	opp. windturbinepark	opp. 173 dB (320 m) schadelijkheidszone	opp. 90 dB (5,5 km) beïnvloedingszone	doorlooptijd aanlegfase voorgenomen activiteit
Soorten vissen	31 km ²	3MW-D 32 km ² 3MW-R 18 km ² 5MW-D 21 km ²	alle alternatieven: 286 km ²	6 mnd / bouwseizoen (2 bouwseizoenen)

De schadelijkheidszone resp. beïnvloedingszone omvatten 0,2%, resp. 1,5% van het totale areaal van dit natuurtype op het NCP. De in Tabel 2-12 genoemde dichtheden van het voorkomen van vissen zijn van onvoldoende detailniveau om uitspraken te kunnen doen over het aantal vissen dat wordt beïnvloed door de hei-activiteiten. Het schatten van het aantal slachtoffers is niet goed mogelijk omdat onvoldoende bekend is welk deel van de vissen ontwijkt en welk deel daadwerkelijk sterft of ernstig beschadigd raakt en wat de dichtheden ter plaatse van het windturbinepark zijn.

Aangezien het effect tijdelijk is en zich over een relatief kleine oppervlakte uitstrekt, is het niet aannemelijk dat de sterfte en verstoring een effect op populatieniveau zal hebben. Voor zover bekend is de locatie van het windturbinepark niet van buitengewoon belang voor één of meerdere soorten. Volgens Lindeboom *et al.* (2005) is de visrijkdom in de omgeving van windturbinepark Scheveningen Buiten gemiddeld.

De effecten in de verwijderingfase zijn door de geringere omvang van werkzaamheden en vooral door het ontbreken van heiactiviteiten veel minder groot: een effect op populatieniveau zal dan ook zeker niet optreden.

Vissen en bodemdieren

Effecten van bodemroering

De met aanleg van de parkbekabeling binnen het windturbinepark gepaard gaande graafwerkzaamheden zullen leiden tot een beperkte, tijdelijke verstoring van de zeebodem. Lokaal heeft dit de verwijdering van niet-mobiele bodemdieren tot gevolg. Om de gevolgen hiervan op de soorten en de kwaliteit van het habitat/natuurtype te kunnen beoordelen wordt (als worst case scenario) aangenomen dat alle aanwezige fauna zal worden verwijderd. De omvang van de gevolgen van de verstoring van de zeebodem is

bepaald aan de hand van de vergravingsbreedte en de lengte van de kabels binnen het windturbinepark. Tabel 2-17 bevat een overzicht van de oppervlakte verstoorde zeebodem per variant.

Tabel 2-17 Minimale en maximale oppervlakten verstoorde zeebodem per variant (werkbreedte resp. 1m en 3m)

Variant	oppervlakte verstoorde bodem (ha)		%age netto opp. windturbinepark	
	minimaal	Maximaal	minimaal	maximaal
3MW DV	6,6	19,7	0,2%	0,6%
3MW RV	4,9	14,8	0,2%	0,5%
5MW DV	5,8	17,5	0,2%	0,6%

Zelfs binnen het netto oppervlak van windturbinepark Scheveningen Buiten is het door bodemberoering verstoorde areaal zeer gering, ten opzichte van het hele NCP geheel verwaarloosbaar. Het betreft bovendien een tijdelijk effect; binnen enkele jaren zal de oorspronkelijke bodemdiergemeenschap zich hebben hersteld.

Effecten van troebelings en sedimentatie

Het egaliseren van de bodem voor windturbines en kabelaanleg binnen het park, en het vervolgens ingraven van de kabel zal ertoe leiden dat bodemmateriaal weggehaald moet worden. Door deze activiteiten zal het gehalte zwevend stof in het water tijdelijk toenemen.

Gevolgen van een (tijdelijke) toename van het gehalte aan zwevend stof kunnen zijn:

- De lichtomstandigheden in de waterkolom worden slechter, waardoor een afname van de primaire productie (groei van fytoplankton) optreedt.
- Vissen die op zicht jagen kunnen problemen ondervinden bij het vangen van hun prooi.
- Sedimentatie van (een deel van) het omgewoelde materiaal kan tot gevolg hebben dat organismen levend onder het neervallende materiaal begraven worden en daardoor sterven of dat organismen hinder ondervinden bij de ademhaling en de opname van voedsel.

De mate van troebelings is afhankelijk van de methode waarmee kabels worden aangelegd:

- Ingraven van kabels: ingraven en verplaatsen van zand veroorzaken extra troebelings op en rond de locatie; binnen een afstand van ongeveer 100-500 m van de locatie zal de concentratie zwevend sediment tijdelijk aanmerkelijk hoger zijn dan de achtergrondconcentratie; binnen enkele getijdencycli is de concentratie echter weer tot op het achtergrondniveau teruggekeerd; het effect is te vergelijken met de effecten van een 'plaatselijke storm'.
- Trenchen: de kabel wordt in een enkele werkgang tot op een diepte van maximaal ongeveer 3 m onder de zeebodem gelegd. Hierbij wordt water onder druk in de bodem gespoten die daardoor lokaal verweekt waarna de kabel door eigen gewicht in de bodem zakt. Daarbij zal door het spuiten enig bodemmateriaal worden verplaatst. Het ingraafmateriaal wordt over de bodem versleept, hetgeen lokaal zal leiden tot enige troebelings; het effect is zeer gering en blijft beperkt tot de onmiddellijke omgeving van het materieel; het effect is te vergelijken met het effect van 'matige wind'.

Het effect van trench- en graafwerkzaamheden op de mate van vertroebelings heeft een zeer lokaal en tijdelijk karakter; het komt niet boven natuurlijke niveaus na een stormperiode uit. Om deze reden wordt geconcludeerd dat het effect op het onderwaterleven nihil is.

Effecten van emissies

Tijdens de aanleg van het voorgenomen windturbinepark wordt, verdeeld over 2 bouwseizoenen van ca. een half jaar in het totaal 1472 maal heen en weer gevaren tussen de aanleglocatie en de wal (736 maal per bouwseizoen van 6 maanden). De 18 bezoeken van het hefschip aan de locatie vallen hierbij in het niet en worden in de verdere

berekeningen niet meer in beschouwing genomen. Aangenomen kan worden dat stoffen als stikstofoxiden, koolmonoxide, koolwaterstoffen en fijn stof die tijdens de verbranding van de brandstof worden uitgestoten in de lucht terechtkomen en het omringende zeewater niet belasten.

Emissies naar het water hebben betrekking op het uitlogen van op de scheepsrump toegepaste verfproducten ('anti-fouling'). Het gaat daarbij om organotinverbindingen, koper en tin. Uit emissieschattingen van zeeschepen in havens is een gemiddelde emissie van een schip per dag afgeleid: 0,07 kg organotin, 0,1 kg koper en 0,02 kg tin (van den Roovaart, 2002). Ervan uitgaande dat deze waarden representatief zijn voor de gebruikte schepen en er gedurende het bouwseizoen ongeveer 4 maal per dag een bezoek van 2 uur aan de locatie wordt gebracht, zouden per dag een derde van de genoemde hoeveelheden in het water terecht kunnen komen.

Onderstaand rekenvoorbeeld laat zien dat deze emissie een verwaarloosbare verhoging van de concentraties in het zeewater tot gevolg heeft en dat hiervan geen negatieve effecten op het onderwaterleven zijn te verwachten.

Rekenvoorbeeld: emissies aangroeiwerende verfstoffen (worst case)

Per dag gedurende de aanlegfase wordt in het windturbinepark respectievelijk 0,025 kg organotin, 0,03 kg koper en 0,008 kg tin afgegeven. Omdat het zeewater in dit deel van de Noordzee goed is gemengd, kan ervan worden uitgegaan dat deze hoeveelheid zich gelijkmatig over de waterkolom verspreidt. In de worst case wordt ervan uitgegaan dat er geen waterbeweging is en dat per dag dus inderdaad een concentratieverhoging in het windturbinepark met de genoemde hoeveelheden optreedt. Dit betekent dat binnen het windturbinepark (oppervlakte 2.906 ha) de concentraties van deze stoffen zullen toenemen met respectievelijk 0,04, 0,05 en $0,01 \times 10^{-3}$ µg per liter). In aanmerking genomen dat het water zich met een snelheid van ongeveer 0,85 m/s verplaatst (= ca. 6,1 km/dag) waardoor verdere verdunning optreedt, kan worden geconcludeerd dat het hier om een verwaarloosbaar effect gaat.

2.3.3.2 Effecten kabeltracé

Als gevolg van de aanleg en het verwijderen van het kabeltracé op zee worden de volgende effecten op onderwaterleven verwacht:

- effecten van verstoring, geluid en trillingen;
- effecten van bodemroering;
- effecten van troebeling en sedimentatie;
- effecten van emissies.

Effecten van verstoring, geluid en trillingen

De doorlooptijd van de kabelinstallatie op zee betreft totaal 2 maanden voor het windturbinepark Scheveningen Buiten. De aanleg van beide kabels vindt kort na elkaar plaats met 1 kabellegschip. Er zijn geen gegevens bekend van het te produceren onderwatergeluid tijdens de kabelinstallatie. Te gebruiken gegevens staan wel in het MER BritNed, die de installatie van een gelijkspanningskabel beschrijft. In hoeverre de gegevens uit de MER BritNed toepasbaar zijn op de wisselstroomkabels van windturbinepark Scheveningen Buiten zal later gezien moeten worden, indien de MER BritNed publiekelijk is gesteld.

Effecten van bodemroering

Effecten van bodemroering zijn besproken onder 'natuur- en habitattypen' in de vorige paragraaf. Effecten op het onderwaterleven zijn niet te verwachten, vooral vanwege de, in verhouding tot het leefgebied, zeer geringe schaal van de ingreep en het tijdelijke karakter van biotoopveranderingen.

Effecten van troebeling en sedimentatie

Effecten van troebeling en sedimentatie ten gevolge van de aanleg en het verwijderen van de elektriciteitskabel zijn vergelijkbaar met de effecten van het windturbinepark, zie paragraaf 2.3.3.1. Ook nu is het effect op het onderwaterleven nihil.

Effecten van emissies

Zoals berekend in relatie tot effecten op onderwaterleven is de omvang van toxische emissies tijdens aanlegwerkzaamheden van het windturbinepark zelf bijzonder laag, zie ook het kader in paragraaf 2.3.3.1.. Berekening van concentraties volgens een worst case benadering levert verwaarloosbaar lage niveaus op. Het totaal aantal scheepsbewegingen is bij kabelaanleg (en verwijderen) veel geringer dan bij de aanleg van het windturbinepark. Dit betekent dat de invloed van emissies op concentraties in zeewater nog geringer is. Ook voor de kabelaanleg en -verwijdering geldt dus dat effecten verwaarloosbaar zijn.

2.3.4 Effecten tijdens de gebruiksfase

2.3.4.1 Effecten park

Effecten van verstoring en geluid door aanwezigheid windturbinepark en onderhoud

Draaiende windturbines veroorzaken een toename in het onderwatergeluid, hetgeen mogelijk effecten heeft op vissen en zeezoogdieren. In bijlage addendum3 biotisch-11 is achtergrondinformatie over geluid opgenomen. Het inzicht in de mogelijke omvang van dit effect neemt snel toe naarmate meer ervaring met windturbineparken in het mariene milieu wordt opgedaan (met de daarbij behorende monitoringprogramma's). Enkele recente publicaties geven een beter zicht op de effecten van windturbineparken op vissen (Wilhelmsson *et al.* 2006 en Wahlberg & Westerberg, 2005).

De beschikbare metingen van het door het gebruik van windturbines veroorzaakte geluid onder water hebben overwegend betrekking op windturbines met een relatief gering vermogen (< 1 MW). Daarnaast zijn metingen verricht op turbines met een vermogen van 2 MW. De uitgevoerde geluidsmetingen hebben aangetoond dat de rotatie van een offshore windturbine laagfrequente trillingen voortbrengt. Deze laagfrequente trillingen hangen samen met de passage van de rotorbladen langs de mast, de onbalans van de rotor en de eigen trilling van de mast en golven die tegen de mast slaan. Er worden in de mast ook hogere frequentiegeluiden geproduceerd, maar die dringen slechts gedeeltelijk door onder het wateroppervlak en doven vervolgens relatief snel uit als gevolg van verstrooiing door zwevende deeltjes.

Bij de voorspellingen van effecten van het door de draaiende windturbines veroorzaakte geluid op vissen en zeezoogdieren zijn de volgende aannames gehanteerd:

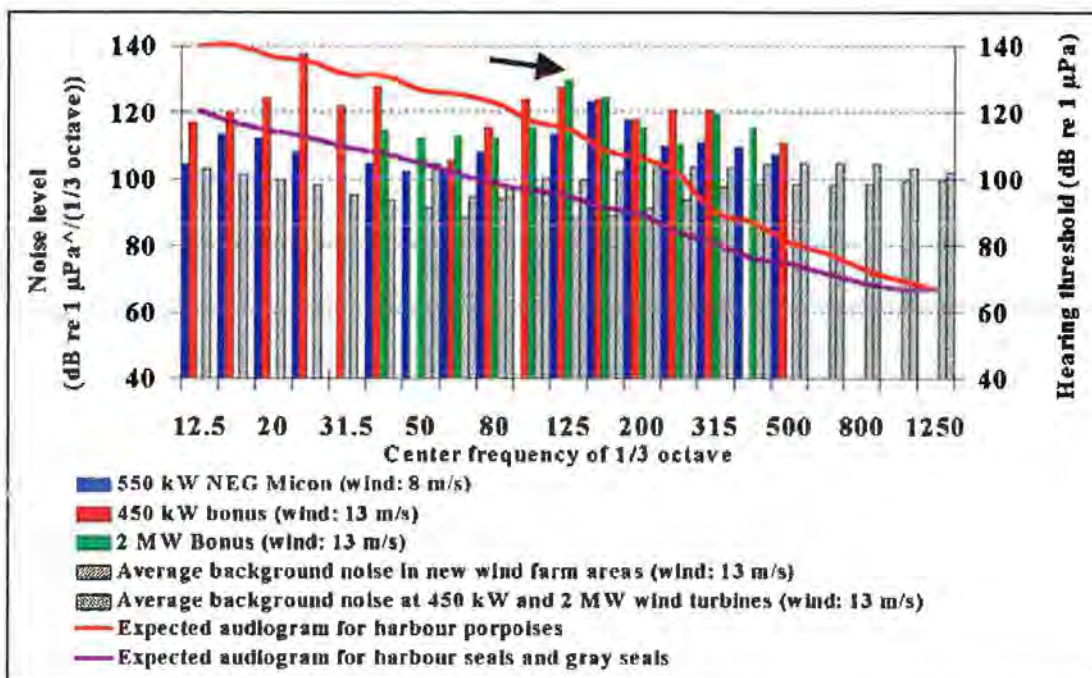
- Voor de bepaling van de bronsterkte is gebruik gemaakt van referentiegetallen voor een windturbine van 2 MW op een betonnen fundering (BONUS, Denemarken in Henriksen *et al.*, 2004). Aangenomen is dat de grotere windturbines (5 MW) voor de windturbineparken op de Noordzee geen substantieel hogere geluidsniveaus produceren én dat maximum bronsterktes bij vergelijkbare frequenties worden bereikt.
- De getallen voor de verspreiding van geluid zijn afkomstig van windturbines op relatief ondiep water, waar de voortplanting van het geluid in principe anders verloopt dan op dieper water (Richardson *et al.*, 1995, hoofdstuk 4). Aangezien de geproduceerde geluiden relatief lage frequenties hebben (met relatief grote golflengtes), speelt reflectie van de geluidsgolven via de bodem ook in de diepere wateren van de Noordzee waar de windturbines worden geplaatst nog een belangrijke rol. Derhalve is aangenomen dat de rond het windturbinepark optredende geluidseffecten vergelijkbaar zijn met die in ondiepere wateren.
- Geluid dat zich onder water voortplant, dooft op den duur uit. De afstand waarover geluid zich kan voortplanten hangt o.a. af van de frequentie van het geluid, de waterdiepte en de eigenschappen van de bodem. Hoe het geluid op de locatie van het windturbinepark zal uitdoven, is niet bekend. Op grond van Richardson *et al.* (1995) en schattingen uit andere studies (o.a. Henriksen *et al.*, 2004; Reeves *et al.*, 2005) is voor de effectbeschrijving uitgegaan van een afname tussen 3 en 7 dB per verdubbeling van

de afstand. Deze waarden zijn gehanteerd als grenswaarden voor de bandbreedtebepaling van het geluidseffect.

Zeezoogdieren

Zeezoogdieren zijn gevoelig voor verstoring als gevolg van onderwatergeluid. De mate van verstoring is soortspecifiek en hangt onder andere af van geluidsterkte, frequenties en de wijze waarop een gebied door een soort gebruikt wordt. Van de in dit MER in ogenschouw genomen soorten zeezoogdieren is slechts van een beperkt aantal soorten gegevens bekend over de mate waarin ze gevoelig zijn voor verstoring door onderwatergeluid. Dat geldt voor de bruinvis, de gewone zeehond, de grijze zeehond en (in mindere mate) de tuimelaar. In deze effectstudie worden de effecten alleen beschreven voor de bruinvis, de gewone zeehond en voor de grijze zeehond (deels op basis van de aanname dat de gevoeligheid van de grijze zeehond voor verstoring door onderwatergeluid gelijk is aan die van de gewone zeehond). De tuimelaar is een dermate zeldzame verschijning voor de Nederlandse kust dat het niet zinvol is een kwantitatieve voorspelling te doen over de mate waarin de soort beïnvloed kan worden in de exploitatiefase van de windturbineparken. Ook is de kwaliteit van de voor deze soort beschikbare gegevens op basis waarvan een bruikbare dosis-effectrelatie kan worden afgeleid, beperkter dan voor de beide andere soorten.

In Henriksen *et al.* (2004) worden de geluidsniveaus gegeven voor windturbines van verschillend vermogen en op verschillende locaties voor de Deense en Zweedse kust. De hoogste geluidsniveaus - in relatie tot de hoorbaarheidsgrens van (grijze) zeehond en bruinvis - worden geproduceerd rond de 125 Hz. Uit de uit het artikel overgenomen grafiek is af te lezen dat het bronniveau bij 125 Hz voor de 2 MW Bonus windturbine dan 130 dB re 1 μ Pa bedraagt (zie figuur 2-4). Uit de grafiek is niet af te leiden welke 'uitdovingscurve' hierbij hoort.

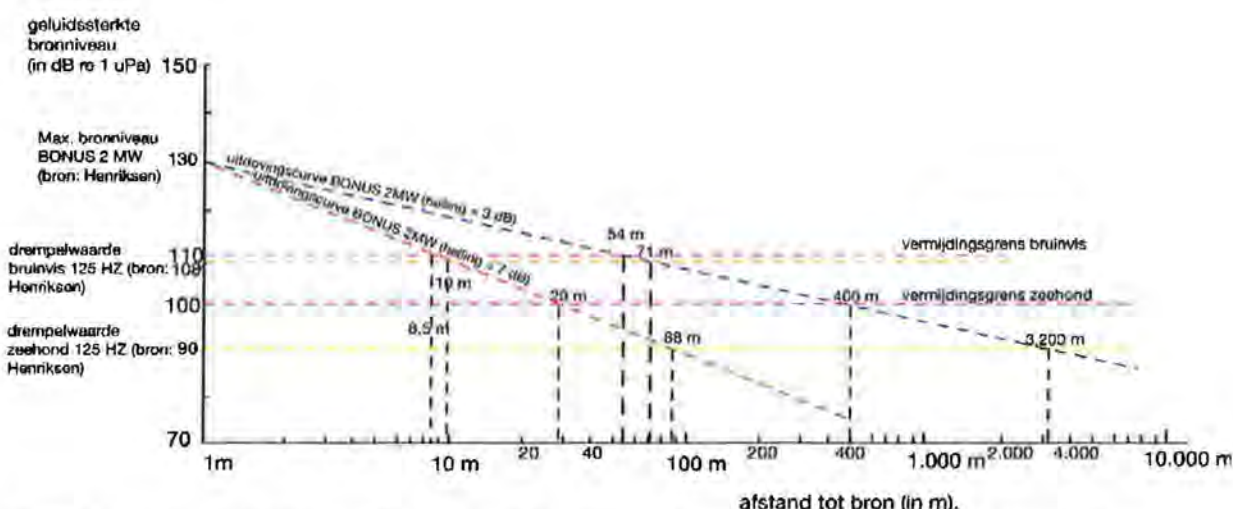


Figuur 2-8 Geluidsniveaus windturbines in relatie tot achtergrondgeluid en waarnemingsniveaus zeehonden en bruinvis (uit Henriksen *et al.*, 2004)

De audiogrammen voor bruinvis, gewone zeehond en grijze zeehond zoals gepresenteerd in Henriksen *et al.* (2004) geven de grenswaarden waarboven onderwatergeluid van verschillende frequenties en sterkte kan worden waargenomen. Het waarnemingsniveau voor geluid van 125 Hz voor beide zeehondsoorten ligt op een niveau van 90 dB re 1 μ Pa en voor de bruinvis op een niveau van 108 dB re 1 μ Pa.

In verschillende bronnen wordt voor de geluidsterkte (breedband) waarboven een reactie kan optreden een niveau van 110 dB re 1 μ Pa aangehouden (Hatakeyama et. al (in Grontmij 2003)⁵). Op basis van empirisch onderzoek aan bruinvissen onder gecontroleerde omstandigheden adviseert Verboom (pers. med.) een niveau van 100 dB(ht) als grenswaarde voor het optreden van een reactie aan te houden (de toevoeging 'ht' houdt in dat het om de soortspecifiek gefilterde geluidsniveaus gaat zoals de toevoeging (A) in dB(A) aangeeft dat een voor mensen specifieke filtering wordt aangehouden). Omdat vooralsnog geen betere gegevens beschikbaar zijn wordt ten behoeve van deze effectvoorspelling voor zeehonden de - voorzichtige - effectafstand behorend bij een niveau van 100 dB (bij 125 Hz) aangehouden en voor bruinvissen een effectafstand van 110 dB (de hoorbaarheidsgrens voor bruinvissen bedraagt bij 125 Hz 108 dB). Gezien de mate waarin - met name - zeehonden harde geluiden kunnen negeren tijdens fourageren ('pingers' met een onderwatergeluidsniveau van 160 dB als afschrikmiddel rondom zalmkwekerijen worden genegeerd), zal er vermoedelijk habituatie (gewenning) optreden en moet de hier bepaalde effectafstand als een maximumbenadering worden opgevat. Alleen nader onderzoek kan hierover uitsluitsel geven.

In figuur 2-5, geconstrueerd aan de hand van Henriksen *et al.* (2004), Richardson *et al.* (1995) en IUCN (2005), zijn de hoorbaarheidsgrens, de effectgrens en uitdovingscurves voor de grafiek gehanteerde grenswaarden voor een windturbine met een bronsterkte van 130 dB bij 125 Hz in grafiek gezet. Op basis van figuur 2-5 zijn in tabel 2-18 per soort de afstand tot de bron gegeven van respectievelijk de hoorbaarheidsgrens en de vermijdingsgrens gebaseerd op een bronsterkte van 130 dB re 1 μ Pa bij 125 Hz.



Figuur 2-9 Hoorbaarheidsgrens, effectgrens en uitdovingscurves voor een windturbine met een bronsterkte van 130 dB re 1 μ Pa bij 125 Hz

Tabel 2-18 Hoorbaarheids- en vermijdingsafstanden voor gewone en grijze zeehond en bruinvis bij een bronniveau van 130 dB re 1 μ Pa bij 125 Hz

	hoorbaarheidsgrens (in m vanaf bron)		vermijdingsgrens (in m vanaf bron)	
	ondergrens	bovengrens	ondergrens	bovengrens
bruinvis	10	71	8,5	54
gewone en grijze zeehond	88	3.200	29	400

⁵ Hatakeyama, Y., K. Ishii, T. Akamatsu, H. Soenda, T. Shimamura & T. Kojima, A review of studies on attempts to reduce the entanglement of the Dall's porpoise, *Phocoenoides dalli*, in the Japanese salmon gillnet fishery. Rep. Int. Whal. Comm. (Spec. Issue) 15: 549-563 (in Grontmij, 2003. Inrichtings-milieueffectrapport Near Shore Windpark)

Andere studies geven vergelijkbare uitkomsten. Koschinski *et al.* (2003) hebben middels een proefopstelling waarbij op CD opgenomen windturbinegeluid werd afgespeeld de reactie van de Bruinvis en Gewone zeehond onderzocht. Zij vonden bij beide soorten ontwijkend gedrag (enkele 100-den meters) en een intensievere echolocatie in relatie tot de geluidsproductie. Madsen *et al.* (2006) geven aan dat er nog nauwelijks gerichte studies aan offshore windparken zijn gedaan naar geluidseffecten onderwater. Zij plaatsen kanttekeningen bij de werkwijze van Koschinski *et al.* (2003) die wellicht een overschatting van het effect tot gevolg heeft gehad. De in tabel 2-19 gehanteerde afstanden kunnen gezien worden als een worst-case benadering.

In tabel 2-19 zijn de effectafstanden uit figuur 2-5 voor de diverse varianten van windturbinepark omgerekend naar totale oppervlakten beïnvloed gebied. Hieruit is bepaald welk percentage van het studiegebied (zone van 25 km rond windturbinepark) per park beïnvloed is en tot welke afnamen dat voor de betreffende aantallen zeezoogdieren zou leiden (absoluut⁶).

Tabel 2-19 Geluidseffecten windturbinepark Scheveningen Buiten op zeezoogdieren tijdens exploitatiefase (uitgedrukt in procentuele en absolute afname van aantallen).

	variant	totale opp. hoorbaarheidszone (ha)		totale opp. vermijdingszone (ha)		opp. potentieel leefgebied (25 km zone)	afname pot. leefgebied (%) binnen 25 km-zone		afname in studiegebied (aantal/dag)	
		min.	max.	min.	max.		min.	max.	min.	max.
bruinvis	3,6MW DV9,8	302,4	7,7	180,0	272.114	0,00%	0,07%	0,00	0,02	
	3,6MW RV 5,6	173,8	4,4	103,5	272.114	0,00%	0,04%	0,00	0,01	
	5,5MW DV 6,3	194,7	5,0	115,9	272.114	0,00%	0,04%	0,00	0,01	
gewone zeehond ¹	3,6MW DV 456	15.903	57	6.231	272.114	0,02%	2,25%	0,00	0,11	
	3,6MW RV 262	15.903	33	6.231	272.114	0,01%	2,25%	0,00	0,11	
	5,5MW DV 294	15.903	37	6.231	272.114	0,01%	2,25%	0,00	0,11	

¹ De afname van aantallen grijze zeehonden is niet in deze tabel opgenomen, de achteruitgang in de oppervlakte potentieel leefgebied is gelijk aan die van de gewone zeehond. De afname uitgedrukt in aantallen is niet vast te stellen, omdat niet bekend is hoeveel dieren in dit deel van de Noordzee kunnen voorkomen. Omdat de totale Nederlandse populatie van grijze zeehonden ongeveer 1/3 bedraagt van de populatie gewone zeehonden, kan worden aangenomen dat het effect in elk geval niet groter zal zijn.

In de exploitatiefase produceren de windturbineparken vooral geluid van lage frequenties. Dit geluid kan zich relatief ver in de omgeving uitbreiden. Bij een frequentie van 125 Hz ligt het geluidsniveau bij de bron zo'n 30 dB boven de achtergrondniveaus (gebaseerd op metingen van een 2 MW-turbine in Denemarken).

De gewone zeehond is gevoeliger voor geluid van lagere frequenties dan de bruinvis. Bij een frequentie van 125 Hz ligt de gehoordrempel voor zeehonden (zowel gewone als grijze zeehond) zo'n 18 dB lager. De hogere gevoeligheid voor laagfrequent geluid betekent ook dat de oppervlakte gebied dat wordt gemeden voor zeehonden groter is dan die voor bruinvissen. In beide gevallen gaat het echter om een relatief beperkt effect. De bovengrens van het effect op zeehonden bedraagt in windturbinepark Scheveningen Buiten maximaal 2,25 % (afname oppervlakte potentieel leefgebied), oftewel een afname van maximaal 0,6 zeehond per dag. Effecten op populatieniveau zijn gezien deze lage aantallen in verhouding tot de totale populatie niet te verwachten. Voor grijze zeehonden is het effect procentueel even groot, maar is het in absolute aantallen uitgedrukt te verwaarlozen (gezien de lagere aantallen grijze zeehonden in de huidige situatie). Voor bruinvissen is het effect verwaarloosbaar klein. Pas op zeer geringe afstand van de bron (< 10 m) zullen bruinvissen vermijdingsgedrag gaan vertonen.

⁶ De procentuele afname in aantallen zeehonden is hetzelfde als de procentuele afname van de oppervlakte leefgebied in het studiegebied.

Effecten van geluidsproductie tijdens het onderhoud zullen geringer zijn dan in de aanlegfase, omdat tijdens het onderhoud geen heiwerkzaamheden plaatsvinden.

Vissen

In tegenstelling tot zoogdieren hebben vissen geen extern gehoororgaan. Geluid - in de vorm van drukverschillen onder water - kunnen op twee manieren worden waargenomen. Via datgene wat bij zoogdieren oren zijn, kunnen vissen drukverschillen waarnemen (in essentie als versnellingen in waterverplaatsing). Hiermee kunnen vissen drukverschillen als gevolg van waterverplaatsingen door prooidieren en/of predatoren waarnemen. Hiermee kunnen frequenties tot 50 Hz worden waargenomen (Hoffmann *et al.* 2000). Kenmerkend voor de natuurlijke 'geluidsbronnen' die vissen op deze wijze kunnen waarnemen is een aanzwellend en weer wegstervend 'geluid' uit een specifieke richting. Vissen zouden echter in staat zijn het antropogeen veroorzaakte geluid van windturbines te onderscheiden van dat van predatoren, doordat het antropogene geluid van windturbines continu is en geen duidelijke richting heeft. Daarnaast zou gewenning optreden als gevolg van de continue aanwezigheid van dit geluid.

Naast deze vorm van 'horen' kunnen veel vissen geluiden waarnemen via de zwemblaas, doordat daar drukverschillen in het water worden omgezet in luchttrillingen. Vissen reageren echter doorgaans nauwelijks op geluiden in het frequentiebereik van 0,05-2 kHz (alleen op aan- en uitreacties).

Schade treedt op bij geluidssterktes boven de 170 dB re 1 μ Pa. In de exploitatiefase worden deze geluidsniveaus niet gehaald. Er zijn geen getallen voorhanden op basis waarvan een vermijdingsreactie bij een bepaalde geluidssterkte kan worden afgeleid.

Geluid in het frequentiegebied (0,05-2 kHz) wordt in beperkte mate door windturbines gegenereerd (tot 74 dB re 1 μ Pa). Volgens andere auteurs ondervinden vissen slechts in zeer beperkte mate hinder van geluid van deze sterkte in dit frequentiebereik (Hoffmann *et al.*, 2000). Het totaaleffect van geluid door windturbines in de bedrijfsfase wordt in deze studie als verwaarloosbaar verondersteld. Aanvullend hierop is in de Bio-wind studie gevonden dat sommige vissoorten juist worden aangetrokken door de beschikbaarheid van prooi op en rondom de funderingen van de windturbines, hetgeen inhoudt dat het door de betreffende windturbines geproduceerde geluid blijkbaar niet als hinderlijk wordt ervaren (Judd *et al.*, 2003).

In de studie naar de effecten van windturbineparken verricht aan het Horns Rev park in Denemarken wordt uiteindelijk geconcludeerd dat het totaaleffect van geluid van windturbineparken tijdens exploitatiefase op vissen te verwaarlozen is. Sinds het verschijnen van de Horns Rev studie in 2000 is geen aanvullend onderzoek beschikbaar gekomen dat tot andere conclusies leidt. Recentere studies (Wahlberg & Westerberg 2005; Wilhelmsson *et al.* 2006) geven vergelijkbare uitkomsten. Derhalve wordt ook voor de voorgenomen windturbineparklocatie in de Noordzee het mogelijk effect van geluid op vissen in de exploitatiefase verwaarloosbaar geacht en niet verder meegenomen in de effectbepaling.

Effecten van geluidsproductie tijdens het onderhoud zullen geringer zijn dan in de aanlegfase, omdat tijdens het onderhoud geen heiwerkzaamheden plaatsvinden.

Effecten van elektromagnetische velden rond interne parkbekabeling (exploitatiefase)

De stroom die door een elektriciteitskabel loopt, genereert in principe zowel een elektrisch als een magnetisch veld die zich voor een deel tot buiten de kabel uitstrekken. De sterkte van geïnduceerde velden hangt af van de stroom door de kabel, de hoogte van de spanning, de kabelconstructie, - configuratie en -oriëntatie. Het door de kabel direct geproduceerde elektrische veld wordt in het algemeen voldoende afgeschermd dankzij het isolatiemateriaal waarmee de eigenlijke, stroom geleidende kabel is omgeven. Het magnetisch veld dat door de wissel- of gelijkstroom wordt geproduceerd wordt daarmee echter niet tegengehouden. Rond een stroomgeleidende kabel zal dan ook een magnetisch veld ontstaan. Op zijn beurt ontstaat als gevolg van het langs dit magnetisch veld stromen van zeewater weer een (zwak) elektrisch veld (geïnduceerd elektrisch veld). De sterkte van dit veld hangt af van de samenstelling en de stroomsnelheid van het zeewater, de sterkte

van het magnetische veld en de ligging van de kabel ten opzichte van stroomrichting (van het water) en het aardmagnetisch veld.

Het belangrijkste verschil tussen de magnetische velden rond een gelijkstroomkabel en een wisselstroomkabel is dat in het eerste geval een statisch veld ontstaat, wat betekent dat er een constant magnetisch veld met een bepaalde veldsterkte rond de kabel blijft bestaan zolang er stroom door de kabel loopt. In het tweede geval is het magnetisch veld variabel; het varieert met dezelfde frequentie als de wisselstroom in de kabel.

Effecten van het magnetisch veld rond elektriciteitskabels op (kraakbeen)vissen en zeezoogdieren zijn op de voorhand niet (helemaal) uit te sluiten (IIAS, 2001; Horns Rev, 2000). In deze studies wordt echter geconcludeerd dat eventuele effecten zich alleen in de directe nabijheid van de elektriciteitskabel afspelen en dat dit geen negatieve effecten op vissen of zeezoogdieren zal hebben. Voor het bepalen van de eventuele effecten is een schatting gemaakt van de magnetische veldsterkte rond de kabels die in het windturbinepark lopen en die tussen het windturbinepark en het vasteland lopen. Op basis hiervan is de sterkte van het geïnduceerde elektrische veld geschat. De aldus verkregen waarden zijn vergeleken met responswaarden van mariene organismen uit de literatuur.

Voor de aansluiting van de windturbines op het elektriciteitsnet wordt in het windturbinepark gebruik gemaakt van een net in het windturbinepark van 3-aderige kabels met een spanning van 33 kV. Het energietransport naar het land geschiedt met twee 3-aderige kabel met een spanning van 150 kV. Tot op een afstand van 3 km uit de kust worden de 150 kV kabels op een diepte van 3 m gelegd. Vanaf 3 km uit de kust liggen de kabels op een diepte van 2 m. De 33 kV kabels in het windturbinepark worden eveneens op een diepte van 1 meter gebracht.

De kabels worden goed geïsoleerd zodat ervan kan worden uitgegaan dat het primaire elektrische veld dat rond de kabels ontstaat voldoende is afgeschermd. De magnetische veldsterkte (die niet kan worden afgeschermd) en het de sterkte van het hierdoor geïnduceerde elektrische veld is berekend analoog aan CMACS (2003) en staat vermeld in tabel 2-20. Hierbij is uitgegaan van een maximale transportcapaciteit van 250 MW per kabel voor het traject tussen windturbinepark en vasteland en van een maximale transportcapaciteit van 36 MW binnen het windturbinepark.

Tabel 2-20 Maximale sterkte magnetisch veld en (geïnduceerd) elektrisch veld op 1 m van de kabel

	Windturbinepark -> land	Binnen windturbinepark
Spanning	150 kV	33 kV
Vermogen	250 MW	36 MW
Stroomsterkte	962 A	630 A
magnetisch veld	4,4 μ T	2,9 μ T
Geïnduceerd elektrisch veld	251 μ V/m	164 μ V/m

De sterkte van het aardmagnetisch veld ter plaatse van het windturbinepark en de kabels bedraagt ongeveer 50 μ T. De door de kabel veroorzaakte geringe verhoging van de sterkte van het magnetisch veld is binnen 20 meter tot op dit achtergrondniveau gedaald; het is dus een zeer lokaal effect. Ook de sterkte van het geïnduceerde elektrische veld neemt snel af: bij de 150 kV kabel bedraagt de sterkte op 8 m van de kabel minder dan 30 μ V/m en bij de 33 kV kabel minder dan 20 μ V/m. Ter vergelijking: de sterkte van het door het natuurlijke aardmagnetische veld geïnduceerde elektrische veld bedraagt ter plaatse van het windturbinepark ongeveer 40 μ V/m. De natuurlijke elektrische veldsterkte is echter variabel en kan in sterke getijstroom oplopen tot 2.500-3.500 μ V/m (Pals *et al.*, 1982).

Afwijkingen van het aardmagnetisch veld kunnen, afhankelijk van de sterkte en de plaats effecten hebben op de oriëntatie en migratie van verschillende soorten vissen (paling, zalmachtigen, haaien) en zeezoogdieren (diverse refs. in IIAS, 2001). Uit veldexperimenten bij een hoogspanningskabel tussen Zweden en Duitsland is gebleken dat migratiepatronen van paling niet werden beïnvloed door de aanwezigheid van de kabel (Westerberg & Begout-Andras, 1999). Ook is uit divers onderzoek gebleken dat kraakbeenvissen en zeezoogdieren niet negatief worden beïnvloed door de aanwezigheid van

hoogspanningskabels in zee (diverse refs. in IIAS, 2001). De kabel van het windturbinepark veroorzaakt een veel geringere verhoging van het aardmagnetisch veld dan de hoogspanningskabels in de genoemde onderzoeken. Het is dan ook niet te verwachten dat de door het gebruik van de kabel veroorzaakte lokale en geringe verhoging van de sterkte van het aardmagnetische veld de oriëntatie van vissen en zeezoogdieren negatief zal beïnvloeden.

Zoals gezegd veroorzaakt het lokale magnetische veld rond de kabel een zwak elektrisch veld. Gradiënten in elektrische velden kunnen tot een verandering in het gedrag van bepaalde vissen leiden. Voor wat betreft de eventuele effecten van de met het gebruik van de kabel voor het windturbinepark geïnduceerde elektrische veld gaat het daarbij uitsluitend om kraakbeenvissen (haaien en roggen); beenvissen reageren niet op elektrische velden van minder dan 6 V/m, i.e. $6 \times 10^6 \mu\text{V/m}$ (Uhlman, 1975).

De meeste kraakbeenvissen, zoals haaien en roggen, hebben elektro-sensorische organen (de ampullen van Lorenzini) en zijn in staat om met een grote gevoeligheid elektrische velden te detecteren. Hiermee kunnen ze hun prooi waarnemen, omdat vissen en andere organismen met hun zenuw- en spieractiviteiten een bio-elektrisch veld produceren (Schmidt-Nielsen, 1979). Uit experimenten is gebleken dat kraakbeenvissen een gevoeligheid voor potentiaalverschillen vertonen tussen 0,5 $\mu\text{V/m}$ en 1.000 V/m (Kalmijn, 1982; Gill & Taylor, 2001). Elektrische velden met sterktes van 100 $\mu\text{V/m}$ of meer worden vooral vermeden, terwijl zwakkere elektrische velden van 10 $\mu\text{V/m}$ juist een aantrekkende werking hebben (Gill & Taylor, 2001).

Zowel in het offshore gedeelte van het studiegebied als in kustzone komen vooral beenvissen voor. Kraakbeenvissen, waaronder haaien en roggen, worden in het studiegebied slechts sporadisch aangetroffen. De rond de kabel optredende veldsterktes liggen binnen de door kraakbeenvissen tijdens predatie gebruikte range en buiten de tijdens migratie gebruikte range. Het is dus mogelijk dat vissoorten die gebruik maken van bio-elektrische velden om prooi-soorten te lokaliseren, op een afstand van enkele meters tot de kabels hiervan tijdens predatie bepaalde effecten kunnen ondervinden. Dit is een verwaarloosbaar effect.

Gezien het zeer lokale karakter van het magnetische veld worden geen gevolgen van geïnduceerde magnetische velden verwacht voor organismen in zee. In de directe nabijheid van de kabel zijn effecten van het in het magnetisch veld geïnduceerde elektrische veld op het predatiegedrag van kraakbeenvissen niet uit te sluiten. Omdat het een zeer lokale verstoring betreft, de betreffende soorten zeer sporadisch in het studiegebied voorkomen en een groot verspreidingsgebied hebben, zijn effecten op populatieniveau niet te verwachten. Effecten op de overige fauna inclusief beenvissen kunnen worden uitgesloten.

Funderingen als biotoop voor bodemdieren

Door het plaatsen van de funderingen voor de windturbines wordt hard substraat geïntroduceerd op een plaats waar dat eerst niet bestond. In feite gaat het om een nieuw habitat/natuurtype, zij het niet natuurlijk. Uit onderzoek naar de aangroei op scheepswrakken, kunstmatige riffen en pijlers van meetposten op zee kan in algemene zin redelijk worden voorspeld hoe de funderingen en diverse staalconstructies begroeid zullen raken. Van boven (wateroppervlak) naar beneden ontstaan een getijdenzone, een sublitorale wierenzone en sublitorale, met dieren begroeide zones.

Uit onderzoek naar de begroeiing van de Meetpost Noordwijk blijkt dat de pijlers vooral met mosselen begroeid raken en dat de biomassa van deze begroeiing extreem hoog kan zijn. De verwachting is dat ook op de fundering van de windturbines in het windturbinepark een dikke laag mosselen, met daartussen wormen e.d. zal ontstaan en dat deze mogelijk weer een voedselbron kan vormen voor dieren hoger in de voedselketen (w.o. vissen).

Analoog aan de effectvoorspelling voor het Near Shore Windpark (Grontmij, 2003) kan worden verondersteld dat zich op het onderwatergedeelte van de fundering voor de windturbines een dikke laag mosselen zal ontwikkelen. Op basis van onderzoek van Waardenburg (1987) naar de begroeiing van de fundering van meetpost Noordwijk en de waarneming dat de fundering van boorplatforms tot op 30 m diepte met mosselen begroeid kan raken (van der Winden *et al.*, 1997), wordt ervan uitgegaan dat op den duur de pijler

geheel met mosselen begroeid zal raken. Deze mosselen vormen weer een biotoop voor allerlei vrijkruipende soorten, zoals wormen, krabben en kreeften die op hun beurt weer voedsel kunnen vormen voor o.a. vissen. Tabel 2-21 bevat voor de 3 inrichtingsvarianten een schatting van de totale biomassa mosselen die zich op de pijlers in het windturbinepark kan ontwikkelen. Hierbij is ervan uitgegaan dat het asvrij drooggewicht (ADW) gemiddeld 3,2 kilo/m² zal bedragen (Waardenburg, 1987).

Bij de berekening is ervan uitgegaan dat de waterdiepte 25 m bedraagt, de pijlers cirkelvormig zijn met een straal van respectievelijk 2,75 m en 3,4 m voor de windturbines van de 3 en 5 MW klasse. Voor de andere typen funderingen is ervan uitgegaan dat de 'hoofdpijler' vergelijkbaar is met een monopaal fundering, maar dat de totale begroeibare oppervlakte groter is door de verbrede voet ('gravity based') en de steunconstructies (tripod). De dimensies zijn geschat uit de in hoofdstuk 4 van het MER opgenomen tekeningen.

Tabel 2-21 Begroeiing pijlers windturbines met mosselen per variant

Windturbinevariant	type fundering	oppervlakte pijlers	biomassa mosselen (ton ¹)
3MW DV	Monopaal	3,8 ha	120
	Tripod	4,6 ha	140
	Gravity based	4,1 ha	130
3MW RV	Monopaal	2,2 ha	65
	Tripod	2,6 ha	80
	Gravity based	2,3 ha	70
5MW DV	Monopaal	3,0 ha	95
	Tripod	3,6 ha	115
	Gravity based	3,3 ha	100

¹ asvrij drooggewicht.

Uitgaande van een gemiddelde biomassa van bodemdieren in de zeebodem van 15 g/m² ADW in dit deel van de Noordzee (Holtmann *et al.*, 1996) bedraagt de biomassa in de zeebodem van het windturbinepark in totaal 450 ton ADW. De begroeiing van funderingen met mosselen betekent binnen het windturbinepark een substantiële toename van de biomassa aan bodemdieren, globaal met 15-25%. De toename is het grootst in de windturbinevarianten met de meeste funderingen (3MW DV) en het funderingstype met het grootste begroeibaar oppervlak (Tripod). Op de schaal van het NCP is de toename echter verwaarloosbaar.

Effecten van emissies van kathodische bescherming van fundering

De fundering wordt voorzien van kathodische bescherming door middel van het aanbrengen van opofferingsanodes. De anodes worden op de stalen constructiedelen bevestigd en worden door corrosie aangetast terwijl de constructie zelf in tact blijft. In totaal wordt ongeveer 5200 kg aan anodes geplaatst. Deze anodes bevatten ongeveer 95,5 % aluminium en 4,5% zink. Bij een levensduur van 20 jaar, zal de jaarlijkse emissie ongeveer 248 kg aluminium en 12 kg zink zijn. Het metaal waarvan de anoden zijn gemaakt, wordt geoxideerd. De hierbij gevormde metaal-ionen worden gehydrolyseerd in het zeewater, wat neerkomt op een emissie van respectievelijk 0,68 en 0,03 kg per dag (van Westing, TNO, pers. Comm).

Navolgend rekenvoorbeeld laat zien dat deze emissie een verwaarloosbare verhoging van de concentraties in het zeewater tot gevolg heeft en dat hiervan geen negatieve effecten op het onderwaterleven zijn te verwachten.

Rekenvoorbeeld: emissies metalen (worst case)

Per dag wordt in het windturbinepark respectievelijk 0,68 en 0,03 kg aluminium en zink aan het zeewater afgegeven. Omdat het zeewater in dit deel van de Noordzee goed is gemengd kan ervan worden uitgegaan dat deze hoeveelheid zich gelijkmatig over de waterkolom verspreidt. In de worst case wordt ervan uitgegaan dat er geen waterbeweging is en dat per dag dus inderdaad een concentratieverhoging in het windturbinepark met de genoemde hoeveelheden optreedt. Dit betekent dat binnen het windturbinepark (oppervlakte 3.124 ha) in een waterkolom van 1 m² over een dag de concentraties aluminium en zink toenemen met respectievelijk 0,02 en 0,001 mg (= 0,8 en 0,04 x 10⁻³ µg per liter). In aanmerking genomen dat het water zich met een snelheid van ongeveer 0,85 m/s verplaatst (= ca. 6,1 km/dag) waardoor verdere verdunning optreedt, kan worden geconcludeerd dat het hier om een verwaarloosbaar effect gaat. Ter vergelijking: in de Noordzee ligt de achtergrondconcentratie van zink tussen 1 en 3 µg /l (www.waterstat.nl). Voor aluminium zijn geen meetwaarden voor de Noordzee bekend; voor het zoete water wordt geschat dat de achtergrondconcentratie 36 µg /l bedraagt (Teunissen, 2002).

Effecten van stopzetten visvangst in windturbinepark

Het windturbinepark zelf en zone van 500 m daaromheen zal worden gesloten voor visserij, waaronder de bodemberoerende visserij. Dit betekent dat in dit 'mini zeereservaat' een ongestoord bodemleven kan ontstaan van circa 47 km². Door deze refugiumfunctie neemt de kwaliteit van het habitat/natuurtype toe. Tevens zou een positief effect kunnen worden verwacht op vissen die op en nabij de bodem foerageren, omdat deze niet langer worden bevestigd. Naar verwachting zal dit effect echter nauwelijks meetbaar zijn, omdat de betreffende vissen van een veel groter gebied dan het studiegebied gebruik maken. Daarnaast neemt de hoeveelheid voedsel (bodemdieren) toe. Eerder is in het kader van een compensatieproject voor de aanleg van Maasvlakte 2 (Zeereservaat in de Voordelta) een literatuurstudie verricht naar de mogelijk effecten van het beëindigen van de bodemberoerende visserij. Hieruit is gebleken dat bij stopzetten van bodemberoerende vormen van visserij de biomassa bodemdieren met 7 tot 76% kan toenemen (Heinis & Spaan, 2003). Dit zou lokaal tot een toename van aantal c.q. biomassa vissen kunnen leiden van 1-10%, omdat deze worden aangetrokken door de toegenomen voedselbeschikbaarheid is een dergelijk toename mogelijk wel meetbaar. De toename van de biomassa vissen van 1-10% betekent meer voedsel voor vogels. Gezien de relatief beperkte omvang van de voor visvangst afgesloten zone op het NCP als geheel (0,095%) is het effect op de populatie-omvang van soorten vissen en vogels marginaal tot verwaarloosbaar.

2.3.4.2 Effecten kabeltracé

Tijdens de gebruiksfase van het kabeltracé op zee worden de volgende effecten op het onderwaterleven verwacht:

- effecten van elektromagnetische velden rond kabels;
- effecten van verstoring, geluid en emissies als gevolg van onderhoudswerkzaamheden.

Effecten van elektromagnetische velden rond kabels (exploitatiefase)

Effecten van elektromagnetische velden rond kabels zijn in algemene zin besproken als effect van de kabels die binnen de contouren van het windturbinepark moeten worden aangelegd. Hoewel de kabel die tussen windturbinepark en land loopt een sterker magnetisch veld veroorzaakt dan de interne kabels, is de verstoring van het natuurlijke aardmagnetische veld ook in dit geval zeer gering en lokaal. Ook zijn van het gebruik van deze kabel geen negatieve effecten op het onderwaterleven te verwachten.

Effecten van verstoring, geluid en emissies a.g.v. onderhoudswerkzaamheden

Tijdens de exploitatiefase kan er onderhoud plaatsvinden aan de kabels. Deze werkzaamheden houden in dat indien een kabel bloot gespoeld is (kleine kans), de kabel gehertrencht dient te worden. De verstoring, geluidsproductie en emissies van schepen is beperkt ten opzichte van de mogelijke effecten tijdens de aanleg van de kabel. De effecten

tijdens de onderhoudsfase zijn derhalve verdisconteerd in de effecten tijdens de aanleg van de kabel.

2.3.5 Conclusie effecten op onderwaterleven

In voorgaande paragrafen is een achttal effecttypen van aanleg, aanwezigheid, gebruik en verwijderen van windturbinepark Scheveningen Buiten, funderingen, transformatiestation en parkbekabeling op het onderwaterleven onderzocht.

Tijdens de aanlegfase van de voorgenomen activiteit (van tweemaal 6 maanden) wordt een beperkt effect verwacht van verstoring door geluid en trillingen. Voor zeezoogdieren heeft dit geen effect op populatieniveau. Voor vissen is het effect moeilijk in te schatten, omdat onvoldoende gegevens over dichtheden beschikbaar zijn. Gezien de relatief geringe oppervlakte waarover de effecten zich uitstrekken, wordt een effect op populatieniveau niet verwacht. Effecten van bodemberoering en troebeling bij aanleg van funderingen en parkbekabeling zijn zelfs op de schaal van het windturbinepark zeer lokaal en kunnen daarom als verwaarloosbaar worden gekwalificeerd. Uit een worst case schatting van effecten van emissies als gevolg van scheepsbewegingen blijkt dat deze eveneens verwaarloosbaar zijn.

De effecten tijdens de aanleg van de kabels op zee op het onderwaterleven zijn zeer lokaal en tijdelijk van aard. Effecten van bodemberoering en troebeling treden alleen op een smalle zone rond de locatie waar op dat moment vergraving en trenching plaats vindt. Dit oppervlak is zeer gering ten opzichte van het totaal van de betreffende natuur- en habitattypen in het studiegebied, resp. de Nederlandse kustzone en het NCP als geheel. De effecten van toxische emissies van schepen zijn verwaarloosbaar.

Effecten van verstoring, geluid en trillingen en van elektromagnetische velden op vissen en zeezoogdieren tijdens de exploitatiefase zijn verwaarloosbaar, omdat substantiële veranderingen in deze abiotische factoren alleen tot op korte afstand van de bronnen worden verwacht. Ook het mogelijke effect van toxische emissies van de kathodische bescherming van funderingen is verwaarloosbaar.

Positieve effecten van beschikbaarheid van funderingen als biotoop voor mosselen en van stopzetten van visvangst in en rond het windturbinepark zouden op de schaal van het plangebied substantieel kunnen zijn. Gezien het geringe oppervlakte-aandeel van het plangebied op het totale NCP en de relatief grote schaal waarop populaties functioneren zijn deze positieve effecten op populatieniveau verwaarloosbaar.

De elektromagnetische velden die in de exploitatiefase rond de kabels ontstaan zijn zeer lokaal van aard; de effecten hiervan op vissen en zeezoogdieren zijn verwaarloosbaar. Dit betekent tevens dat er geen relevante verschillen zijn tussen tracévarianten. Er is onvoldoende kennis ten aanzien van de onderwatergeluidsproductie tijdens de installatie van de kabels.