1512-14

Offshore Windpark Den Haag II *Milieueffectrapport*

Addendum II

Grontmij WEOM NUON

WINDPARK DEN HAAG II

ADDENDUM II

Wbr vergunningaanvraag en MER

Document opgemaakt ten behoeve van de aanvulling van Wbr vergunningaanvraag en MER Windpark Den Haag II.

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

Rev.	Datum:	Status:
1	November 2006	Definitief

INHOUDSOPGAVE

INLEIDING 3

ESSENTIËLE AANVULLINGEN MER WINDPARK DEN HAAG II 4

VERBETERPUNTEN MER WINDPARK DEN HAAG II 12

BIJLAGEN 15

1. Brief RWS met verzoek om Addendum II (aanvullingsverzoek Addendum I) Wbr aanvraag en MER Windpark Den Haag II van 14 september 2006
2. Veiligheidsstudie Offshore Windpark Den Haag II; aanvullende studie, MARIN, oktober 2006
3. *Deelrapport Cumulatieve effecten MER Offshore Windpark Den Haag II*

INLEIDING

Weom heeft op 22 mei 2006 namens Shell WindEnergy en Nuon de aanvraag voor een vergunning in het kader van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr) en het MER offshore Windpark Den Haag II ingediend bij het bevoegd gezag, zijnde de Minister van Verkeer en Waterstaat, en namens de Minister, Rijkswaterstaat Noordzee.

Op 3 juli 2006 heeft Rijkswaterstaat Noordzee per brief de reactie op de Wbr vergunningsaanvraag, inclusief MER, gegeven (aanvullingsverzoek).
Op 3 augustus 2006 heeft Weom, namens Shell WindEnergy en Nuon, het Addendum Offshore Windpark Den Haag II ingediend bij Rijkswaterstaat Noordzee als aanvulling op de Wbr vergunningsaanvraag en het MER voor het Windpark Den Haag II. In dit Addendum is ingegaan op de opmerkingen van Rijkswaterstaat Noordzee.

Op 14 september 2006 heeft Rijkswaterstaat Noordzee per brief de reactie op het Addendum Wbr vergunningaanvraag en MER Windpark Den Haag II gegeven.
In het onderhavige rapport, Addendum II Wbr vergunningaanvraag en MER Windpark Den Haag II, wordt ingegaan op de opmerkingen van RWS.
In dit Addendum II is de volgorde aangehouden zoals in de brief van RWS gegeven. Eerst worden de essentiële aanvullingen gegeven op het MER, daarna komen de verbeterpunten op het MER aan de orde. De systematiek die daarbij wordt gehanteerd is dat eerst de opmerking van RWS wordt weergegeven en vervolgens de beantwoording/aanvulling daarop onder het kopje wijziging/aanvulling.

In Bijlage 1 is de brief van RWS, van 14 september 2006, waarin om aanvullingen wordt verzocht op het Addendum aanvraag Wbr vergunning en het MER offshore Windpark Den Haag II opgenomen. In Bijlage 2 is de gevraagde aanvullende Veiligheidsstudie Offshore Windpark Den Haag II van het MARIN opgenomen. In Bijlage 3 is het nieuwe Deelrapport Cumulatieve effecten MER Offshore Windpark Den Haag II opgenomen. Dit Deelrapport vervangt het Deelrapport Cumulatieve effecten dat als onderdeel van het MER is ingediend.

De mitigerende maatregelen beschreven in de MARIN studie in de paragrafen 4.1.3 en 4.2.2 dienen gelezen te worden als aanvulling op de in de paragrafen 5.4 en 11.5 van het MER Offshore Windpark Den Haag II beschreven mitigerende maatregelen.
In de studie van het MARIN wordt als mogelijke mitigerende maatregel aangegeven om de afstand tot het passerende verkeer te vergroten door het Windpark Den Haag II kleiner te maken. Deze mitigerende maatregel wordt toegevoegd in tabel 5.24, Overzicht mitigerende maatregelen, MER Offshore Windpark Den Haag II, blz. 107. Ook wordt als mitigerende maatregel voor de 5 MW compacte variant (het MMA) toegevoegd in tabel 5.24 het aanpassen van de opstelling van de windturbines in de stompe ZO-hoek zodanig dat de aanvaarroutes, bij vlak langs het park varen, elkaar onder een rechtere hoek kruisen. Tabel 5.26 (blz. 107/108) blijft ongewijzigd.

ESSENTIËLE AANVULLINGEN MER WINDPARK DEN HAAG II

Samenvatting

De samenvatting dient (waar nodig) aan de hand van de onderstaande aanvullingen te worden aangepast.

Wijziging/aanvulling

Ten gevolge van de aanvullende studie naar de scheepvaartveiligheid en het nieuwe Deelrapport Cumulatieve effecten wordt de samenvatting op onderstaande wijze aangepast.

Scheepvaartveiligheid

De informatie uit de Veiligheidsstudie Offshore Windpark Den Haag II; aanvullende studie uitgevoerd door het MARIN (zie bijlage 2) leidt tot een toevoeging in de samenvatting. Onder S4.5 Scheepvaartveiligheid wordt de onderstaande tekst uit deze studie toegevoegd.

Nader onderzoek van de kruisende scheepvaart in de buurt van het windpark en voor het kwantificeren van het extra risico door tijdelijk onmanoeuvreerbare schepen levert de volgende conclusies op.

Kruisende schepen

- De ondoorzichtbaarheid van een windpark is niet erg gevoelig voor de opstelling van de windturbines, mits regelmatig opgesteld in rijen;
- De ondoorzichtbaarheid wordt bij langs varen kleiner wanneer de afstand tot het park *groter wordt;*
- De ondoorzichtbaarheid van een windpark met 5 MW turbines is iets minder groot, maar het voordeel van de grotere afstand tussen de windturbines wordt deels tenietgedaan door de grotere diameter van de windturbine.

In onderstaande tabel 1 is het risico en extra risico voor kruisend verkeer voor Windpark Den Haag II weergegeven. De schatting resulteert in een extra aanvaring ten gevolge van het Windpark Den Haag II van eens in de 423 jaar. De betrouwbaarheid van dit resultaat is niet groot omdat de gebruikte factoren en aannames arbitrair zijn, maar toont wel aan dat de extra aanvaringskans klein is.

	zonder extra factor voor moeilijk kruisend verkeer				toegepaste factoren			
Type aanvaring	R-schepen	N-schepen	aantal aanvaringen per jaar	aanvaringen eens in de .. Jaar	fractie moeilijk door windpark	fractie met kleine afstand	extra factor voor kans op aanvaring gegeven een ontmoeting	extra aantal aanvaringen door windpark eens in de .. jaar
Tussen twee routegebonden schepen	0.1258	0	0.0629	16	0%-10%	10%	3	2047
Een route-gebonden schip met een niet-route-gebonden schip	0.0436	0.0436	0.0436	23	25%	20%	2.25	596

Tussen twee niet-route-gebonden schepen	0	0.0246	0.0123	81	25%	20%	1.5	5112
Totaal			0.1187	8				423

Tabel 1 Risico en extra risico voor kruisend verkeer ten gevolge van Windpark Den Haag II

Onmanoeuvreerbaarheid
In onderstaande tabel 2 is het resultaat van de berekening voor de extra aanvaringskans door tijdelijk onmanoeuvreerbare schepen voor de locatie Windpark Den Haag II aangegeven. Deze extra aanvaringskans is het resultaat van de berekeningen met de verhoogde storingskans nabij de aanloop van een haven door tijdelijk onmanoeuvreerbare schepen. Dit heeft alleen effect op de *aandrijvingen* van het routegebonden verkeer. In de laatste rij van de tabel staat de verhoging uitgedrukt als percentage op de waarde gegeven in de eerste rij [1]. Door dit percentage opslag ook voor het aantal aandrijvingen voor de andere inrichtingsvarianten toe te passen is het aantal aanvaringen/aandrijvingen per jaar voor de inrichtingsvarianten inclusief het verhoogde risico door tijdelijk onmanoeuvreerbare schepen nabij de haven weergegeven in tabel 3.

Inrichtingsvariant	Opper-vlakte [km²]	Energie opbrengst [MWh]	Aantal turbines	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar		Totaal aantal per jaar
				R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen	
3 MW basis	28.18	798162	85	0.009936	0.009309	0.049659	0.00383	0.072734
extra door verhoogde kans bij havenmond				0	0	0.003514	0	0.003514
Extra in %				0.0%	0.0%	7.1%	0.0%	4.8%

Tabel 2: Verwachte aantal aanvaringen/aandrijvingen per jaar van [1] met de extra kans door tijdelijk onmanoeuvreerbare schepen, voor Windpark Den Haag II

Inrichtingsvariant	Opper-vlakte [km²]	Energie opbrengst [MWh]	Aantal turbines	*Aantal aanvaringen* (rammen) per jaar		*Aantal aandrijvingen* (driften) per jaar		*Totaal* aantal per jaar
				R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen	
3 MW basis	28.18	798162	85	0.009936	0.009309	0.053173	0.003830	0.076248
3 MW compact	29.97	1385244	160	0.017799	0.014855	0.097495	0.006905	0.137054
5 MW basis	27.18	816769	46	0.006195	0.006746	0.029364	0.002194	0.044499
5 MW compact	28.52	1360105	83	0.009732	0.009218	0.052370	0.003864	0.075184

Tabel 3: Verwachte aantal aanvaringen/aandrijvingen per jaar voor de beschouwde inrichtingsvarianten van Windpark Den Haag II

Cumulatieve effecten
De Samenvatting van het MER Offshore Windpark Den Haag II kent als gevolg van de aanvulling en aanpassing van het Deelrapport Cumulatieve effecten MER Offshore Windpark Den Haag II (zie bijlage 3) tevens de volgende wijzigingen.

In het nieuwe Deelrapport Cumulatieve effecten (bijlage 3 van dit Addendum II), onderdeel van het MER Offshore Windpark Den Haag II, zijn de mogelijke cumulatieve effecten van meerdere windparken op het milieu beschreven. Daarbij is een werkwijze gehanteerd uitgaande van een aantal scenario's van meerdere locaties, die tezamen tenminste 1.000 MW aan energie kunnen genereren. Deze theoretische benadering is voorgesteld in de richtlijnen die voor dit MER zijn opgesteld door het Bevoegd Gezag. Daarbij is onderscheid gemaakt in gebundelde scenario's, bestaande uit locaties die zo dicht mogelijk bij het Windpark Den Haag II liggen en versnipperde scenario's bestaande uit windparken die zo ver mogelijk uit elkaar liggen. Alleen voor scheepvaartveiligheid wijkt de aanpak enigszins af. Dit betekent dat de onderzochte locaties relatief willekeurig zijn gekozen, en dat de cumulatieve effecten deels worden bepaald door de ligging van de gekozen locaties. De bepaling van de cumulatieve effecten en de resultaten daarvan is door deze benadering relatief methodisch van aard.

Hieronder zijn de belangrijkste resultaten van de relatieve effectbeoordeling in tabelvorm weergegeven. Voor een toelichting hierop en voor de resultaten van de cumulatieve *effectberekeningen voor vogels en onderwaterleven en scheepvaartveiligheid wordt verwezen naar* het Deelrapport Cumulatieve effecten (bijlage 3 van Addendum II). Overigens is onderstaande tabel niet gewijzigd ten opzichte van de tabel uit het MER Offshore Windpark Den Haag II. Voor het overzicht is deze tabel hier toch opgenomen.

Tabel S.24 Resultaten effectvergelijking cumulatieve effecten

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

Versnipperd scenario	0	0	0	0
Straalpaden				
Gebundeld scenario	0	0	0	0
Versnipperd scenario	0	0	0	0
Radar				
Gebundeld scenario	--	--	--	--
Versnipperd scenario	-/--	-/--	-/--	-/--
Vliegverkeer				
Gebundeld scenario	0	0	0	0
Versnipperd scenario	-	-	-	-
Visserij				
Gebundeld scenario	0	0	0	0
Versnipperd scenario	0	0	0	0
Recreatie				
Gebundeld scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Versnipperd scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Cultuurhistorie en archeologie				
Gebundeld scenario	-	-	-	-
Versnipperd scenario	-	-	-	-

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

Wanneer gekeken wordt naar de verschillen in effecten tussen de gebundelde en versnipperde scenario's zijn ook hier geen grote verschillen te constateren. Voor de aspecten zeevogels, zeehonden en radar scoort het gebundelde scenario iets ongunstiger dan het versnipperd scenario. Voor de aspecten landschap en vliegverkeer scoort het gebundelde scenario gunstiger dan het versnipperd scenario. De verschillen beperken zich, behalve bij vliegverkeer, tot één gradatie op de schaal van relatieve effectbeoordeling. De verschillen zijn afhankelijk van de meegenomen locaties in de scenario's, wat betekent dat deze verschillen voor andere locaties van windparken niet hoeven op te treden.

<u>Cumulatieve effecten</u>
In de Richtlijnen is aangegeven dat in het geclusterde scenario uitgegaan dient te worden van de dichtstbijzijnde initiatieven. Het initiatief dat het minst ver verwijderd is van uw initiatief – Maas West Buiten – blijft in uw gebundelde scenario's echter buiten beschouwing. U geeft in het addendum een onderbouwing van uw keuze. U voldoet echter niet aan het gestelde in de richtlijnen. U dient het MER hierop aan te vullen.
NB: Deze opmerking geldt ook t.a.v. de uitgevoerde berekeningen voor scheepvaartveiligheid.

Wijziging/aanvulling
Zie bijlage 3 van deze aanvulling: Deelrapport Cumulatieve effecten MER Offshore Windpark Den Haag II.

Zeezoogdieren
U heeft het MER aangevuld met betrekking tot zeezoogdieren. Wij hebben daar de volgende opmerkingen bij:

- *N.a.v. aanvulling p. 22/23: Onderbouw waarom de aantalschattingen van aanwezige grijze en gewone zeehonden in de nulsituatie wel als realistisch worden beoordeeld.*

Wijziging/aanvulling
Van gewone zeehonden is de populatieomvang van de dieren die in het plangebied zouden kunnen voorkomen, namelijk de dieren die afkomstig zijn uit de Waddenzee en de Delta, goed bekend door jarenlange intensieve monitoring. Om in te schatten hoeveel van deze dieren gemiddeld in het plangebied aanwezig zullen zijn, is gebruik gemaakt van een model voor de bewegingen van deze dieren dat gebruik maakt van de beschikbare satelliet-telemetrie data. Voor de grijze zeehonden is er een andere aanpak gehanteerd. Bekend is weliswaar de omvang van de Nederlandse populatie, maar nog niet de verspreiding op zee. Er zijn echter aanzienlijk minder grijze zeehonden in Nederland dan gewone zeehonden. Op grond daarvan kan voorzichtig worden aangenomen dat er dan ook op de Noordzee, het belangrijkste foerageergebied voor beide soorten, minder grijze zeehonden dan gewone zeehonden zullen voorkomen.
In het Verenigd Koninkrijk leven veel meer (95.000-120.000) grijze zeehonden, maar het merendeel leeft bij de Orkneys, dus op zeer grote afstand van de locatie Den Haag II. De aantallen Britse dieren die hier nog voor zullen komen zijn vermoedelijk zeer gering.
Gegeven het voorgaande worden de aantalschattingen van aanwezige grijze en gewone zeehonden in de nulsituatie als realistisch beschouwd.

- *De beschrijving van de in dit gebied voorkomende zeezoogdieren is niet correct. Aan de hand van de geciteerde bron (Van der Meij & Camphuysen 2006-in druk) kan deze omissie worden verholpen.*

Wijziging/aanvulling
De zeezoogdieren die in het plangebied kunnen voorkomen staan met hun status in Nederland vermeld in tabel 10.6, paragraaf 10.2.4, op pagina 190 van het milieueffectrapport. Deze tabel is overgenomen uit Van der Meij en Camphuysen (in druk), met aanvullingen ten aanzien van de zeehonden. De aanvullingen ten aanzien van de zeehonden zijn gebaseerd op eigen data van IMARES en door IMARES verricht literatuuronderzoek.

Op het moment van opstellen van paragraaf 10.2.4 was de publicatie van Van der Meij en Camphuysen nog niet "in druk" maar slechts "onder review", waardoor deze bron als zodanig nog niet kon worden geciteerd. Als aanvulling dient nu de referentie naar de originele bron te worden opgenomen: "Van der Meij S.E.T. & Camphuysen C.J. (in druk). Distribution and diversity of whales and dolphins (Cetacea) in the Southern North Sea: 1970-2005. Lutra".

Tabel 10.6 is niet volledig correct en dient op de volgende punten te worden gecorrigeerd.

- De dwergvinvis (Balaenoptera acutorostrata) is niet in de tabel opgenomen, maar hoort daar wel thuis. Dit is een zeer regelmatige gast in de Zuidelijke Bocht van de Noordzee, maar in de Nederlandse wateren is dit een dwaalgast. Hij krijgt daarom de status dwaalgast in tabel 10.6.
- De Witsnuitdolfijn is resident in plaats van een zeer regelmatige gast, zoals in tabel 10.6 staat aangegeven.
- De Zadelrob staat per abuis tweemaal in de tabel aangegeven, dit hoort éénmaal te zijn.

Over de tellingen van Rijkswaterstaat van Bruinvissen uit het vliegtuig (pagina 194 van het MER) kan nog worden opgemerkt dat deze tellingen internationaal geen status genieten. Onderzoekers die meer gericht onderzoek doen aan het tellen van Bruinvissen uit vliegtuigen hebben laten zien dat de RWS-methode niet anders dan "een weinig realistisch laag aantal" kunnen opleveren. Helaas is de RWS-serie de enige langlopende die we in Nederland hebben, daarom wordt hier toch gebruik van gemaakt. De cijfers kunnen nog iets worden verbeterd door te corrigeren voor wat vermoedelijk minimaal gemist zal zijn. Dit levert op pagina 33 van het Deelrapport Cumulatieve effecten de daar genoemde aantallen op.

- *De onderbouwing van de opmerking (MER p. 191) ontbreekt: .. "maakt dat dieren geen duidelijk afgebakende foerageergebieden en trekroutes hebben".*

Wijziging/aanvulling
In vergelijking met landzoogdieren is over het algemeen weinig bekend van zeezoogdieren. Intensief onderzoek bij de gewone zeehonden met behulp van satelliet-telemetrie laat een zeer grote individuele variatie zien. De continue ruimtelijke en temporele verschuiving van onder andere hun prooi, maakt dat de dieren in de Noordzee geen duidelijk afgebakende foerageergebieden en trekroutes vertonen (Brasseur & Reijnders 2001; Brasseur et al 2004). Daarbij ontbreekt het over het algemeen aan kennis over het relatieve belang van specifieke gebieden op zee voor zeezoogdieren, zogenaamde hotspots. Hierdoor kan niet exact worden aangegeven in hoeverre en wanneer een locatie als het Windpark Den Haag II overlap vertoont met de voor zeezoogdieren belangrijke gebieden. Er is geen enkele waarneming bekend dat dergelijke vaste foerageer-hotspots zouden bestaan in de Zuidelijke Bocht van de Noordzee en evenmin zijn er waarnemingen van stromen dieren die langs vaste routes van en naar vaste punten trekken op het NCP.

- *Aantalschatting populatie grijze zeehonden in Noordzee gebied ontbreekt.*

Wijziging/aanvulling
In het Verenigd Koninkrijk leven 95.000-120.000 grijze zeehonden. Dat is verreweg de grootste populatie in de Noordzee. Van continentaal Europa heeft Nederland de grootste kolonie: in 2005 werden 1500 dieren in de Waddenzee geteld. Deze aantallen groeien hier met 20% per jaar (data IMARES-monitoring). Kleine kolonies van enkele 100de dieren leven verder in Noord-Frankrijk, het Deltagebied en aan de Duitse kust.

- *Een overzicht ontbreekt van relevante aspecten van het gehoor, de gevoeligheid voor geluid en het effect van geluid op relevante zeezoogdieren (per soort) op te nemen in MER (N.B. niet verwijzen!). De huidige beschrijvingen van effecten van onderwatergeluid op zeezoogdieren in de verschillende fasen van het windturbinepark is niet volledig, niet consequent en vaak niet onderbouwd.*

Wijziging/aanvulling
Relevante informatie hierover staat op pagina 207 van het hoofdrapport van het MER: Uit metingen van Kastelein (2000), blijkt dat de Bruinvis geluiden waarneemt tussen 100 Hz en 180 kHz (zie figuur 10.6). De hoogste gevoeligheid ligt tussen 10 kHz en 150 kHz bij een geluidsdruk van ongeveer 30 dB re 1 μPa. Zeehonden kennen een hogere gevoeligheid bij lagere frequenties (zie figuur 10.7). Op basis van modellen voor onderwatergeluid van windturbines is geconcludeerd dat in theorie zeehonden de windturbines op een bijna 10 maal zo grote afstand kunnen waarnemen (340 m voor een bepaald type) dan bruinvissen (40 m). Hieraan ten grondslag ligt het feit dat zeehonden, veel beter dan bruinvissen, deze lagere frequenties kunnen waarnemen [Henriksen et al., 2001]. Op pagina 208 van het MER staan het audiogram van de Bruinvis (naar Kastelein) en het gehoorbereik van de gewone zeehond en de Bruinvis naar Richardson et al.

Wat betreft de geluidshinder voor de Bruinvis en de zeehond in en rond Den Haag II, kan worden opgemerkt dat het onbekend is wat dit precies zal inhouden (leemte in kennis). Een precieze afbakening van de reikwijdte van het effect kan niet worden gegeven. Hinder loopt van acute sterfte (alleen mogelijk tijdens heien) en gehoorbeschadiging (die op termijn ook tot sterfte zal kunnen leiden) tot mildere vormen van gehoorbeschadiging, tot hinder die alleen leidt tot vermijdingsgedrag (en dus verlies van habitat) tot hinder die nog wordt verdragen. Wat precies op welke afstand zal optreden onder de specifieke omstandigheden en fasen van het toekomstige Windpark Den Haag II is niet bekend (leemte in kennis). Alleen de range van mogelijke effecten kan worden aangegeven. Precies om deze reden is in het Deelrapport Cumulatieve effecten (bijlage 3) gewerkt met verschillende ranges rond het park.

Andere gebruiksfuncties en activiteiten - Scheepvaartveiligheid

Voor dit onderdeel zijn twee zaken van belang, die we hieronder nader specificeren.

1. Schepen die elkaar kruisen dienen goed zicht op elkaar te hebben

Achtergrond

Schepen die elkaar naderen met kruisende koersen dienen tijdig vast te kunnen stellen of er gevaar voor aanvaring bestaat, en dienen voldoende mogelijkheden c.q. ruimte te hebben om eventueel uit te kunnen wijken.

Daartoe dient men goed zicht op elkaar te hebben, zowel visueel als via de radar.

Windturbineparken belemmeren dit zicht. Zowel visueel (windturbines blokkeren zicht op de navigatielichten van het schip) als op de radar (afscherming, valse echo's, windturbines geven o.a. echo's op het scherm).

Dit geldt zeer zeker op locaties waar zich vele windturbines tussen de beide schepen bevinden, en in mindere mate daar waar zich enkele windturbines tussen beide schepen bevinden.

Op het punt dat zich nog maar enkele windturbines tussen beide schepen bevinden, bestaat het risico dat schepen elkaar te dicht genaderd zijn om tijdig actie te ondernemen.

Hierover dient in het MER duidelijkheid verschaft te worden.

In het Marin-rapport nr. 16498.620/2 'effecten van ruimteclaims in de Noordzee op de scheepvaart', 30 november 2001, staat: 'om het scheepvaartverkeer bij kruisende verkeerssituaties voldoende ruimte te geven wordt aanbevolen om hiermee bij het plaatsingsbeleid van toekomstige obstakels rekening te houden door deze obstakels niet te dicht bij een kruising van verkeersstromen te plaatsen'.

Benodigde aanvullingen

In het MER wordt bovengenoemd onderwerp niet nader uitgewerkt. Er worden wel opmerkingen gemaakt over scheepvaart en radar. Onder verwijzing naar de paragraaf 5.5 en 6.1 van de Richtlijnen voor het MER dienen de volgende zaken nader te worden uitgewerkt:

- *Mitigerende maatregelen om kruisend verkeer voldoende ruimte te geven; zie de hierboven genoemde aanbeveling uit het rapport van het Marin;*
- *Een (simulatie)studie bij het Marin of andere gelijkwaardige partijen om te komen tot een optimale opstelling c.q. inrichting van het park met het oog op goede zichtlijnen en zowel visueel als met radar.*

Wijziging/aanvulling

Zie bijlage 2 van deze aanvulling: Veiligheidsstudie Offshore Windpark Den Haag II; aanvullende studie, MARIN, oktober 2006.

2. Schepen die tijdelijk onmanoeuvreerbaar zijn

Achtergrond
Bij benadering van een loodsstation (gelegen in een zgn. voorzorgsgebied) dient het schip van "zeesnelheid" over te gaan naar "manoeuvreersnelheid" om het aan boord komen van de loods mogelijk te maken.
Dit betekent dat de hoofdmotor (die het schip voortstuwt) via een speciaal computerprogramma stapsgewijs in toerental verlaagd wordt. De overgang naar "manoeuvreersnelheid" dient te geschieden vóór aankomst in het voorzorgsgebied, daar het schip klaar dient te zijn om te manoeuvreren voordat men arriveert bij het loodsstation. Normaliter duurt dit alles ongeveer een half uur, wat neerkomt op een traject van ongeveer 10 zeemijl (1 zeemijl is 1,8 km).
Hetzelfde geldt voor vertrekkende schepen, maar dan vice versa uiteraard. Al deze handelingen gaan niet altijd foutloos, en dit kan resulteren in een tijdelijk onmanoeuvreerbaar schip. De kans hierop is in de hiervoor beschreven trajectfase uiteraard groter dan bij een schip dat van A naar B vaart zonder dat er iets verandert in de machinekamer status.
Als het schip tijdelijk onmanoeuvreerbaar is, zal het gaan driften in de windrichting. Bij geplande windparken in de buurt van het aanloopgebied van een haven, levert dit een extra aandrijvingrisico op.

Benodigde aanvullingen
In het MER wordt bovengenoemd onderwerp niet nader uitgewerkt. Onder verwijzing naar hoofdstuk 6 van de Richtlijnen voor het MER dienen de volgende zaken nader te worden uitgewerkt:

- *De toename van de ongevalkans ingeval van aandrijvingen met het windturbinepark als gevolg van het verliezen van voortstuwing van zeestatus naar havenstatus of v.v. Dit te berekenen met het SAMSON-model op basis van door het ministerie van Verkeer en Waterstaat verzamelde gegevens bij de havenbedrijven;*
- *Mitigerende maatregelen om die kans verder te verkleinen (zoals routeringmaatregelen, ander ontwerp van windturbinepark, bufferzone).*

Wijziging/aanvulling
Zie bijlage 2 van deze aanvulling: Veiligheidsstudie Offshore Windpark Den Haag II; aanvullende studie, MARIN, oktober 2006.

VERBETERPUNTEN MER WINDPARK DEN HAAG II

Vogels

Het hoofdstuk over vogels kan verbeterd worden met de volgende punten:

- *Geef aan wat het achtergrondgeluidniveau (in de lucht) is op de planlocatie (schatting van gemiddelde + variatie). Hierbij dient rekening gehouden te worden met het 'natuurlijke' achtergrondgeluid en andere in het gebied aanwezige gebruiksfuncties. Beschrijf belangrijke geluidsbronnen in het gebied. Ga in op seizoensverschillen.*

Wijziging/aanvulling
Het achtergrondgeluidniveau op de locatie is onbekend, omdat dit niet is gemeten. Het achtergrondgeluidniveau is zeer sterk afhankelijk van de windsterkte. Bij windstilte op zee kan zich de situatie voordoen dat er geen enkele geluidsbron is en dan daalt het achtergrondgeluidniveau tot een oneindig lage waarde. Met het toenemen van de wind kun je de golfslag van het water horen. Bij storm is het denkbaar dat het achtergrondgeluidniveau oploopt tot boven de 60 dB(A). In die zin is er ook sprake van seizoensverschillen (de kans op storm in het najaar is groter dan in de zomer), echter in alle seizoenen kan er sprake zijn van extremen.
Belangrijke geluidsbronnen in het plangebied zijn met name de voorbijvarende schepen.

- *Beschrijf voor de activiteiten die geluid produceren, zoals heien en andere constructiewerkzaamheden, en het in werking zijn van de turbines, het volgende:*
    - *Wat het maximale geluidsniveau is;*
    - *Wat het spectrum is van dit geluid;*
    - *Wat de invloedssfeer is van het geluid (afstand van het park waarop van verhoging van het achtergrondgeluid sprake is).*

Wijziging/aanvulling
In het Milieueffectrapport voor het Offshore Windpark Den Haag II is in paragraaf 4.2.4 (Aanleg windpark, pagina 70), in paragraaf 4.3.5 (Geluidscontouren rond windpark, pagina 77) en in bijlage 4 aandacht besteed aan geluid.
Hieruit volgt dat het geluidsniveau, in de aanlegfase, afhankelijk is van het type te gebruiken heitoestel. Een dieselblok produceert een geluid van 130 dB(A), een hydroblok 115 dB(A) en een hydroblok met een geluiddempende mantel 101 dB(A). Deze extra geluidbelasting is, vanwege de karakteristiek van het heien, niet continu. Het hoge geluidsniveau zal vooral optreden in de directe nabijheid van de heilocatie. Uit studies blijkt dat het specifieke geluid ten gevolge van een diesel heiblok op een afstand van circa 6 km boven water ongeveer 35 dB(A) bedraagt.
Tijdens de exploitatiefase zal de 40 dB(A) geluidscontour van het windpark (bij een windsnelheid van 8 m/s op 10 meter hoogte), afhankelijk van de variant, op circa 1.200 à 2.200 meter van de rand van het windpark liggen. De 40 dB(A) geluidscontour van de 5 MW varianten ligt iets dichter bij het windpark omdat het bronvermogen van de 5 MW turbine lager ligt dan bij de 3 MW turbine. Op enkele tientallen meters afstand van de turbines ligt het geluidsniveau op ongeveer 55 dB(A).

Het spectrum van het geluid is afhankelijk van het toe te passen windturbinetype en op dit moment dus nog niet bekend. Hiernavolgend is als voorbeeld een spectrum opgenomen van een 3 MW windturbine.

	L_W: [dB(A)]	Middenfrequentie van de octaafbanden [Hz]:							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Bronspectrum V90: L_W bij 8 m/s:	106.0	89	93	98	101	101	97	91	83

- *Wat is het totale verwachte effect op de populatie van elke van de vogelsoorten? Gaat het hierbij om (mogelijk) significante effecten? U merkt op dat dit als 'een te verwaarlozen effect kan worden aangeduid'. De consequenties daarvan worden echter niet teruggevonden in het hoofdstuk over natuurwetgeving, conclusies of samenvatting.*

Wijziging/aanvulling
Hier wordt in het Deelrapport Cumulatieve effecten in hoofdstuk 3 op ingegaan. Er worden alleen effecten op vogels verwacht die in het gebied voorkomen en die gevoelig zijn voor verstoring door windturbines.

Dit wordt met name uitgewerkt in paragraaf 3.2.2.1 lokaal verblijvende zeevogels van het deelrapport. De uitkomst is dat er in de meest ongunstige situatie enkele duizenden vogels verstoord zullen raken, dat er ook enkele (ter plaatse talrijke) soorten zijn die, naar het zich volgens de Deense studies laat aanzien, zich niet zullen laten verstoren, en tenslotte dat enkele gevoelige soorten (duikers bijvoorbeeld) vrijwel niet (meer) in het gebied voorkomen en dus ook niet verstoord zullen worden.

Of dit effect als "significant" moet worden aangemerkt is een kwestie van interpretatie, dan wel van criteria hiervoor (deze criteria zijn onbekend). Afgezet tegen de relevante populatiegroottes en verspreidingsarealen lijkt dit volgens deskundigen een niet significant effect.

<u>Vissen en bodemdieren</u>
Het hoofdstuk over onderwaterleven kan verbeterd worden met de volgende punten:

- *De effecten van geluid op vissen als onderwerp voor MEP. Hiervoor is recente informatie te vinden op deze website:*
  www.dosits.org/animals/intro.htm

Wijziging/aanvulling
Er zijn vele tientallen websites met informatie en hun aantal is snel groeiende. De meeste websites moeten echter gezien worden als grijze literatuur.
De genoemde website betreft een website van de University of Rhode Island. Op de website wordt in algemene zin ingegaan op de effecten van menselijke bronnen van onderwatergeluid op zeedieren. Er is geen specifieke aandacht voor de productie van onderwatergeluid door windturbines en de effecten hiervan op zeedieren. Daarmee voegt de website geen informatie toe aan de reeds opgenomen informatie in het MER Offshore Windpark Den Haag II, paragraaf 10.4 Effectbeschrijving, en met name paragraaf 10.4.2. onderdeel "Criterium onderwatergeluid en trillingen" (pagina 205 t/m 210).

- *Beschrijf de ruimtelijke verspreiding van paaigebieden en groeigebieden voor verschillende soorten in en in de buurt van het zoekgebied.*

Wijziging/aanvulling
De ruimtelijke spreiding van paai- en groeigebieden wordt behandeld in paragraaf 10.2.3 van Hoofdstuk 10: Onderwaterleven. De paai- en/of opgroeigebieden van enkele (commercieel belangrijke en dus goed onderzochte) soorten overlappen deels met het plangebied. Het gaat

echter steeds over relatief kleine overlappingen en daarbij is het ook zo dat paai- en opgroeigebieden in de loop der tijd kunnen verschuiven.

- *Voorspellingsmethodieken bij effecten op vissen en bodemdieren zijn niet beschreven in het MER of de aanvulling. Hetzelfde geldt voor het hoofdstuk over leemten in kennis.*

Wijziging/aanvulling
Dat is juist in die zin dat er niet aan gerekend is. In het MER wordt slechts in algemene zin de richting (en grootte) aangegeven die de effecten zouden kunnen aannemen. Voor het bodemleven houdt dit in dat aangenomen kan worden dat bij sluiting van het windparkgebied voor de visserij, en bij geen effect van windturbines (buiten de fundaties), het benthos ter plaatse een meer natuurlijk karakter zal krijgen. Wat dit precies zal inhouden is echter moeilijk te voorspellen, bij gebrek aan goede referentiesituaties. De wel beschikbare referentiesituaties, dus onbeviste gebieden in de Zuidelijke Bocht van de Noordzee, worden besproken maar deze wijken alle nogal af van de situatie in het plangebied. Een tweede voorspelling is dat er hard-substraat soorten in het gebied zullen verschijnen die er thans niet of nauwelijks voorkomen. In ruimere zin komen deze *soorten uiteraard wel in de Zuidelijke Bocht voor, op allerlei stenen, scheepswrakken, kunstwerken* etc.

Ook ten aanzien van de vissen is het moeilijk juiste voorspellingen te doen. Enerzijds kan een sluiting van de visserij, in combinatie met het aanbrengen van hard substraat tot een groter aantal, dan wel meer diversiteit van vissen in het plangebied zorgen. Anderzijds kunnen vissen een gebied met te veel onderwatergeluid mijden, waardoor deze potentiële winst bij voorbaat verloren gaat. Omdat nog onvoldoende bekend is hoe vissen in de gegeven situatie zullen reageren, en omdat het plangebied relatief klein is ten opzichte van de beweeglijkheid van vissen, zijn harde voorspellingen niet te geven.

Het niet voorhanden zijn van geschikte voorspellingsmethodieken bij effecten op vissen en bodemdieren is in die zin een leemte in kennis en kan onderdeel vormen van een op te stellen onderzoeksprogramma. Dit onderwerp dient te worden toegevoegd aan hoofdstuk 6 Leemte in kennis en aanzet evaluatieprogramma.

Bijlage 1
Brief RWS met verzoek om Addendum II (aanvullingsverzoek Addendum I) Wbr aanvraag en MER Windpark Den Haag II van 14 september 2006

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Rijkswaterstaat

06083g AvdS
ONTVANGEN 15. 09. 06

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

Contactpersoon Marcel Langeveld	*Doorkiesnummer* 070 336 68 48
Datum 14 september 2006	Bijlage(n) 1
Ons kenmerk AMU/ 2099	Uw kenmerk 25013/ID/06/01b

Onderwerp
Beoordeling addendum aanvraag Wbr-vergunning, incl. MER, offshore windpark Den Haag II

Geachte heer Van der Steege,

Hierbij reageer ik op uw aanvraag in het kader van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken (hierna: Wbr) om een vergunning voor het oprichten en in stand houden van het door u beoogde windpark 'Den Haag II', zoals door mij ontvangen op 22 mei 2006 en aangevuld met uw addendum van 3 augustus 2006 (verder: vergunningaanvraag).

ONDERLIGGENDE DOCUMENTATIE BIJ DE AANVRAAG
Uw vergunningaanvraag gaat gepaard met de volgende documenten en/of bijlagen:

1. Brief bij aanvraag vergunning (met kenmerk: 25013/ID/06/01b) met datum 22 mei 2006;
2. Document: Wbr vergunningaanvraag;
3. Milieu Effect Rapport Offshore Windpark Den Haag II - Hoofdrapport -;
4. Bijlage III: Oprichtings- en constructieplan;
5. Bijlage IV: Verlichtingsplan;
6. Bijlage V: Veiligheids- en Calamiteitenplan;
7. Contingency Plan Windpark Den Haag II (Engelstalige equivalent van Calamiteitenplan);
8. Bijlage VI: Onderhoudsplan;
9. Bijlage VIIB: Certificaat en ontwerpdocumenten;
10. Bijlage VIII: Coördinaten Windpark Den Haag II;
11. CD ROM, met bovenstaande documenten, o.m. ook met diverse extra ontwerpdocumenten;
12. Brief (ref. nr. 25013/ID/06/01b1, d.d. 3 augustus 2006) m.b.t. uw addendum ontvangen op 3 augustus 2006;

RWS Noordzee
Postadres Postbus 5807, 2280 HV Rijswijk (ZH)
Bezoekadres Lange Kleiweg 34

Telefoon 070 336 66 00
Fax 070 319 42 38
E-mail m.langeveld@dnz.rws.minvenw.nl
Internet www.noordzee.org

Bereikbaar met trein 17 vanuit Den Haag HS en Den Haag CS, 5 minuten loopafstand vanuit station Rijswijk

AMU/ 2099

13. Document: 'Windpark Den Haag II – Addendum, Wbr vergunningaanvraag en MER', inclusief bijlagen (tevens op cd-rom);
14. Document: 'Near Shore Windpark, Reference Turbine Foundation' (doc. Nr. 10020244-31-10-SA-0102-D, Balast Nedam Infra);
15. Brief (ref. nr. 25013/JD/06/01b1, d.d. 4 augustus 2006) met een 'Toelichting' bij Bijlage VIIB, ontvangen op 7 augustus 2006.

BEOORDELINGSKADER

De vergunningaanvraag is onder meer beoordeeld aan de hand van de Wbr, de 'Beleidsregels inzake toepassing Wet beheer rijkswaterstaatswerken op installaties in de exclusieve economische zone' (hierna: de beleidsregels) en de 'Nadere specificatie van de vereisten voor een Wbr vergunningaanvraag voor een offshore windturbinepark' (versie 1 februari 2006). De wijze waarop vergunningsaanvragen worden behandeld is nader beschreven in de procedurebeschrijving 'Behandeling vergunningaanvragen Wet beheer rijkswaterstaatswerken voor windenergie offshore' (versie februari 2006). Het MER is beoordeeld aan de hand van de voorwaarden zoals opgenomen in o.m. Hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer (Wm).

REACTIE OP VERGUNNINGAANVRAAG (incl. MER)

Uit mijn beoordeling blijkt dat uw vergunningaanvraag op een aantal onderdelen onvolledig is en/of onjuistheden bevat. In de bijlage bij deze brief wordt hier nader op ingegaan.

Alvorens ik kan overgaan tot het in behandeling nemen van de vergunningaanvraag (incl. het MER), stel ik u in de gelegenheid de onvolledige gegevens aan te vullen binnen een termijn van 8 weken na dagtekening. Ik zie uw aangevulde vergunningaanvraag (incl. MER) gaarne tegemoet. Graag ontvang ik deze documentatie wederom in 60-voud, alsmede in elektronische vorm.

Verder wil ik u melden dat met dit verzoek ingevolge artikel 4:15 van de Algemene wet bestuursrecht (Awb) de termijn voor het geven van de beschikking wordt opgeschort met ingang van de dag waarop ik u uitnodig de vergunningaanvraag aan te vullen, tot de dag waarop de vergunningaanvraag is aangevuld of de hierboven gestelde termijn van 8 weken is verstreken.

Hoogachtend,

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

mw. ir. E.M. van Grol

Bijlage: Specificatie opmerkingen

2

AMU/ 2099

BIJLAGE: SPECIFICATIE OPMERKINGEN

Offshore Windpark 'Den Haag II' (WEOM)

Wij beoordelen (het MER als onderdeel van) uw vergunningaanvraag als onvolledig en onjuistheden bevattend. In het MER ontbreken zaken die essentieel zijn om als bevoegd gezag een besluit te kunnen nemen. Daarnaast kan de kwaliteit van het MER verhoogd worden door op punten verbeteringen aan te brengen.

ESSENTIËLE AANVULLINGEN

Samenvatting

- De samenvatting dient (waar nodig) aan de hand van de onderstaande aanvullingen te worden aangepast.

Cumulatieve effecten

- In de Richtlijnen is aangegeven dat in het geclusterde scenario uitgegaan dient te worden van de *dichtstbijzijnde* initiatieven. Het initiatief dat het minst ver verwijderd is van uw initiatief - Maas West Buiten - blijft in uw gebundelde scenario's echter buiten beschouwing. U geeft in het addendum een onderbouwing van uw keuze. U voldoet echter niet aan het gestelde in de richtlijnen. U dient het MER hierop aan te vullen.
  N.B. Deze opmerking geldt ook t.a.v. de uitgevoerde berekeningen voor scheepvaartveiligheid.

Zeezoogdieren

- U heeft het MER aangevuld met betrekking tot zeezoogdieren. Wij hebben daar de volgende opmerkingen bij:
  - N.a.v. aanvulling p. 22/23: Onderbouw waarom de aantalschattingen van aanwezige grijze en gewone zeehonden in de nulsituatie wel als realistisch worden beoordeeld.
  - De beschrijving van in gebied voorkomende zeezoogdieren is niet correct. Aan de hand van de geciteerde bron (van der Meij & Camphuysen 2006-in druk) kan deze omissie worden verholpen.
  - De onderbouwing van de opmerking (MER p. 191) ontbreekt:... "maakt dat dieren geen duidelijk afgebakende foerageergebieden en trekroutes hebben";
  - Aantalschatting populatie grijze zeehonden in Noordzee gebied ontbreekt;
  - Een overzicht ontbreekt van relevante aspecten van het gehoor, de gevoeligheid voor geluid en het effect van geluid op relevante zeezoogdieren (per soort) op te nemen in MER (N.B. niet verwijzen!). De huidige beschrijvingen van effecten van onderwatergeluid op zeezoogdieren in de verschillende fasen van het windturbinepark is niet volledig, niet consequent en vaak niet onderbouwd.

Andere gebruiksfuncties en activiteiten – Scheepvaartveiligheid
Voor dit onderdeel zijn twee zaken van belang, die we hieronder nader specificeren.

1. **Schepen die elkaar kruisen dienen goed zicht op elkaar te hebben**

Achtergrond
Schepen die elkaar naderen met kruisende koersen dienen tijdig vast te kunnen stellen of er gevaar voor aanvaring bestaat, en dienen voldoende mogelijkheden c.q. ruimte te hebben om eventueel uit te kunnen wijken.
Daartoe dient men goed zicht op elkaar te hebben, zowel visueel als via de radar.
Windturbineparken belemmeren dit zicht. Zowel visueel (windturbines blokkeren zicht op de navigatielichten van het schip) als op de radar (afscherming, valse echo's, windturbines geven o.a. echo's op het scherm).
Dit geldt zeer zeker op locaties waar zich vele windturbines tussen de beide schepen bevinden, en in mindere mate daar waar zich enkele windturbines tussen beide schepen bevinden.
Op het punt dat zich nog maar enkele windturbines tussen beide schepen bevinden, bestaat het risico dat schepen elkaar te dicht genaderd zijn om tijdig actie te ondernemen. Hierover dient in het MER duidelijkheid verschaft te worden.

In het Marin-rapport nr. 16498.620/2 'effecten van ruimteclaims in de Noordzee op de scheepvaart', 30 november 2001, staat: '*om het scheepvaartverkeer bij kruisende verkeerssituaties voldoende ruimte te geven wordt aanbevolen om hiermee bij het plaatsingsbeleid van toekomstige obstakels rekening te houden door deze obstakels niet te dicht bij een kruising van verkeersstromen te plaatsen*'

Benodigde aanvullingen
In het MER wordt bovengenoemd onderwerp niet nader uitgewerkt. Er worden wel opmerkingen gemaakt over scheepvaart en radar. Onder verwijzing naar de paragraaf 5.5 en 6.1 van de Richtlijnen voor het MER dienen de volgende zaken nader te worden uitgewerkt:

- mitigerende maatregelen om kruisend verkeer voldoende ruimte te geven; zie de hierboven genoemde aanbeveling uit het rapport van het Marin;
- een (simulatie)studie bij het Marin of andere gelijkwaardige partijen om te komen tot een optimale opstelling c.q. inrichting van het park met het oog op goede zichtlijnen en zowel visueel als met radar

2. **Schepen die tijdelijk onmanoeuvreerbaar zijn**

Achtergrond
Bij nadering van een loodsstation (gelegen in een zgn. voorzorgsgebied) dient het schip van "zeesnelheid" over te gaan naar "manoeuvreersnelheid" om het aan boord komen van de loods mogelijk te maken.

"manoeuvreersnelheid" dient te geschieden vóór aankomst in het voorzorgsgebied, daar het schip klaar dient te zijn om te manoeuvreren voordat men arriveert bij het loodsstation. Normaliter duurt dit alles ongeveer een half uur, wat neerkomt op een traject van ongeveer 10 zeemijl. (1 zeemijl is 1,8 km)
Hetzelfde geldt voor vertrekkende schepen, maar dan vice versa uiteraard. Al deze handelingen gaan niet altijd foutloos, en dit kan resulteren in een tijdelijk onmanoeuvreerbaar schip. De kans hierop is in de hiervoor beschreven trajectfase uiteraard groter dan bij een schip dat van A naar B vaart zonder dat er iets verandert in de machinekamer status.
Als het schip tijdelijk onmanoeuvreerbaar is, zal het gaan driften in de windrichting. Bij geplande windparken in de buurt van het aanloopgebied van een haven, levert dit een extra aandrijvingsrisico op.

Benodigde aanvullingen
In het MER wordt bovengenoemd onderwerp niet nader uitgewerkt.Onder verwijzing naar hoofdstuk 6 van de Richtlijnen voor het MER dienen de volgende zaken nader te worden uitgewerkt:

- de toename van de ongevalskans ingeval van aandrijvingen met het windturbinepark als gevolg van het verliezen van voortstuwing van zeestatus naar havenstatus of v.v. Dit te berekenen met het SAMSON-model op basis van door het ministerie van Verkeer en Waterstaat verzamelde gegevens bij de havenbedrijven;
- mitigerende maatregelen om die kans verder te verkleinen (zoals routeringsmaatregelen, ander ontwerp van windturbinepark, bufferzone).

VERBETERPUNTEN

Vogels
Het hoofdstuk over vogels kan verbeterd worden met de volgende punten:

- Geef aan wat het achtergrondgeluidsniveau (in de lucht) is op de planlocatie (schatting van gemiddelde + variatie). Hierbij dient rekening gehouden te worden met het ' natuurlijke' achtergrondgeluid en andere in het gebied aanwezige gebruiksfuncties. Beschrijf belangrijke geluidsbronnen in het gebied. Ga in op seizoensverschillen.
- Beschrijf voor de activiteiten die geluid produceren, zoals heien en andere constructiewerkzaamheden, en het in werking zijn van de turbines, het volgende:
  -wat het maximale geluidsniveau is;
  -wat het spectrum is van dit geluid;
  -wat de invloedssfeer is van het geluid (afstand van het park waarop van verhoging van het achtergrondgeluid sprake is).
- Wat is het totale verwachte effect op de populatie van elk van de vogelsoorten? Gaat het hierbij om (mogelijk) significante effecten? U merkt op dat dit als 'een niet te verwaarlozen effect kan worden aangeduid'. De consequenties daarvan worden echter niet teruggevonden in het hoofdstuk over natuurwetgeving, conclusies of samenvatting.

echter niet teruggevonden in het hoofdstuk over natuurwetgeving, conclusies of samenvatting

Vissen en bodemdieren

Het hoofdstuk over onderwaterleven kan verbeterd worden met de volgende punten.

- De effecten van geluid op vissen als onderwerp voor MEP. Hiervoor is recente informatie te vinden op deze website www.dosits.org/animals/intro.htm
- Beschrijf de ruimtelijke verspreiding van paaigebieden en groeigebieden voor verschillende soorten in en in de buurt van het zoekgebied
- Voorspellingsmethodieken bij effecten op vissen en bodemdieren zijn niet beschreven in het MER of de aanvulling. Hetzelfde geldt voor het hoofdstuk over leemten in kennis.

6

Bijlage 2
Veiligheidsstudie Offshore Windpark Den Haag II; aanvullende studie, MARIN, oktober 2006

MARIN

VEILIGHEIDSSTUDIE OFFSHORE WINDPARK DEN HAAG II; AANVULLENDE STUDIE

Rapport Nr. : 20027.621/A3
Datum : 10 oktober 2006

Paraaf Management:

MARIN
P.O. Box 28

6700 AA Wageningen
The Netherlands

T +31 317 47 99 11
F +31 317 47 99 99

E mscn@marin.nl
I www.marin.nl

VEILIGHEIDSSTUDIE OFFSHORE WINDPARK DEN HAAG II; AANVULLENDE STUDIE

MARIN opdrachtnr. : 20027.621

Opdrachtgever : WEOM
Postbus 8139
6710 AC EDE

Auteur : B. Beimers
Y. Koldenhof
C. van der Tak

Bijlage 3
Deelrapport Cumulatieve effecten MER Offshore Windpark Den Haag II

INHOUDSOPGAVE

Pagina

OVERZICHT VAN TABELLEN EN FIGUREN 3

1 INLEIDING 4

2 DOELSTELLING 5

3 WERKWIJZE 6
3.1 Kruisende scheepvaart 6
3.2 Tijdelijk onmanoeuvreerbare schepen 19

4 WINDPARK SPECIFIEK 22
4.1 Kruisende scheepvaart 22
4.1.1 Vergelijking opstellingen voor de varianten 22
4.1.2 Extra aanvaringen 33
4.1.3 Mitigerende maatregelen 34
4.2 Tijdelijk onmanoeuvreerbare schepen 35
4.2.1 Extra aandrijvingen 35
4.2.2 Mitigerende maatregelen 36

REFERENTIES 37

OVERZICHT VAN TABELLEN EN FIGUREN

Tabellen:

Tabel 4-1 Risico en extra risico voor kruisend verkeer 34
Tabel 4-2 Verwachte aantal aanvaringen/aandrijvingen per jaar van [1] met de extra kans door tijdelijk onmanoeuvreerbare schepen 36
Tabel 4-3 Verwachte aantal aanvaringen/aandrijvingen per jaar voor de beschouwde inrichtingsvarianten 36

Figuren:

Figuur 3-1 Windpark gezien vanaf het eigen schip 7
Figuur 3-2 Windpark gezien vanaf het schip met een klein schip in het buitenbeeld 7
Figuur 3-3 Opstelling windturbines in vierkant evenwijdig aan vaarlinks (I) 11
Figuur 3-4 Opstelling windturbines in dichte opstelling versprongen (II) 11
Figuur 3-5 Opstelling versprongen maar net als II maar 90° gedraaid (III) 12
Figuur 3-6 Opstelling vierkant als I maar dan 45° gedraaid (IV) 12
Figuur 3-7 Schaduwstukken > 10 m, > 20 m en > 30 m 13
Figuur 3-8 Schaduw > 30 m, > 40 m en maximale lengte van een schaduwstuk 14
Figuur 3-9 Opstelling windturbines in vierkant evenwijdig aan vaarlinks, vaarafstand 500 m 15
Figuur 3-10 Opstelling windturbines in vierkant evenwijdig aan vaarlinks, vaarafstand 1000 m 15
Figuur 3-11 Opstelling windturbines in vierkant evenwijdig aan vaarlinks, afstand tussen turbines 580 m en vaarafstand 500 m 16
Figuur 3-12 Schaduw > 10 m, > 20 m en > 30 m lengte van een schaduwstuk voor de gevoeligheidsanalyse 17
Figuur 3-13 Schaduw > 40 m, > 50 m en maximale lengte van een schaduwstuk voor de gevoeligheidsanalyse 18
Figuur 3-14 NUC-records met snelheid over de grond < 6 knopen en drifthoek > 30° (maart -december 2005) 19
Figuur 3-15 Aantal storingen op traject tot havenmond 20
Figuur 3-16 Aantal storingen op traject tot havenmond 21
Figuur 4-1 Verkeersafwikkeling bij Den Haag II voor het nieuwe verkeersscheidingsstelsel 22
Figuur 4-2 Routegebonden, 3 MW basis; Texelstelsel naar Westerschelde met ZO-Engeland naar Scheveningen 23
Figuur 4-3 Routegebonden, 3 MW compact; Texelstelsel naar Westerschelde met ZO-Engeland naar Scheveningen 24
Figuur 4-4 Routegebonden, 5 MW basis, Texelstelsel naar Westerschelde met ZO-Engeland naar Scheveningen 24
Figuur 4-5 Routegebonden, 5 MW dicht; Texelstelsel naar Westerschelde met ZO-Engeland naar Scheveningen 25
Figuur 4-6 Routegebonden; aantal schaduwstukken > 10 m, > 20 m en > 30 m26
Figuur 4-7 Routegebonden; aantal schaduwstukken > 40 m, > 50 m en maximale *lengte van een schaduwstuk* 27
Figuur 4-8 Niet routegebonden, 3 MW basis; 28
Figuur 4-9 Niet-routegebonden, 3 MW compact; 29
Figuur 4-10 Niet-routegebonden, 5 MW basis 29
Figuur 4-11 Niet-routegebonden, 5 MW compact; 30
Figuur 4-12 Niet-routegebonden; aantal schaduwstukken > 10 m, > 20 m en > 30 m 31
Figuur 4-13 Niet-routegebonden; aantal schaduwstukken > 40 m, > 50 m en maximale lengte van een schaduwstuk 32

1 INLEIDING

In opdracht van WEOM heeft MARIN een veiligheidsstudie voor het offshore windpark Den Haag II uitgevoerd, waarvan de resultaten zijn opgenomen als hoofdstuk 11 in het MER van WEOM. In het kader van de MER voor het windpark dienen twee aspecten nader onderzocht te worden, namelijk:

- het extra risico voor de kruisende scheepvaart in de buurt van het windpark;
- het extra risico van schepen die tijdelijk onmanoeuvreerbaar zijn.

Beide aspecten worden nader toegelicht.

Schepen die elkaar kruisen, dienen goed zicht op elkaar te hebben
Schepen die elkaar naderen met kruisende koersen, dienen tijdig vast te kunnen stellen of er gevaar voor aanvaring bestaat en dienen voldoende mogelijkheden cq ruimte te hebben om eventueel uit te kunnen wijken. Daartoe dient men goed zicht op elkaar te hebben, zowel visueel als via de radar. Windturbineparken belemmeren dit zicht. Zowel visueel (windturbines blokkeren zicht op de navigatielichten van het schip) als op de radar (afscherming, valse echo's, windturbines geven o.a. dikke echo's op het scherm). Dit geldt zeer zeker waar zich vele windturbines tussen de beide schepen bevinden, en in mindere mate waar zich enkele windturbines tussen beide schepen bevinden. Echter, op het punt dat zich nog maar enkele windturbines tussen beide schepen bevinden, zijn de schepen elkaar al dicht genaderd. De "Bepalingen ter voorkoming van aanvaring op zee", eisen dat men tijdig en duidelijk actie neemt op basis van betrouwbare informatie. Tijdig actie nemen op basis van betrouwbare informatie is niet mogelijk als er zich nog vele windturbines tussen beide schepen bevinden.

In het MARIN-rapport nr. 16498.620/2 'Effecten van ruimteclaims in de Noordzee op de scheepvaart', 30 november 2001 [2], staat; 'om het scheepvaartverkeer bij kruisende verkeerssituaties voldoende ruimte te geven, wordt aanbevolen om hiermee bij het plaatsingsbeleid van toekomstige obstakels rekening te houden door deze obstakels niet te dicht bij een kruising van verkeersstromen te plaatsen'.

Schepen die tijdelijk onmanoeuvreerbaar zijn
Bij nadering van een loodsstation (gelegen in een zgn. voorzorgsgebied), dient het schip van "zeesnelheid" over te gaan naar "manoeuvreersnelheid". Dit betekent dat de hoofdmotor (die het schip voortstuwt) via een speciaal computerprogramma stapsgewijs in toerental verlaagd wordt, totdat het toerental is bereikt waarbij men zonder vertraging het toerental van de hoofdmotor kan regelen. Dit is nodig als men de loods aan boord wil laten komen, waarbij een bepaalde snelheid gewenst is. Tevens wordt een extra hulpmotor gestart die extra elektriciteit opwekt ingeval men een boeg-/ hekschroef wil gebruiken. Tijdens dit proces dient deze extra hulpmotor gesynchroniseerd te worden met de al draaiende hulpmotor, of met de (nog) draaiende as-generator (die gekoppeld is aan de hoofdmotor).

In het kort; de machinekamer gaat over van "zeestatus" naar "havenstatus" en dit dient te geschieden vóór aankomst in het voorzorgsgebied, daar het schip klaar dient te zijn om te manoeuvreren voordat men arriveert bij het loodsstation. Normaliter duurt dit alles ongeveer een half uur, wat neerkomt op een traject van ongeveer 10 zeemijl (1 zeemijl is 1.852 km).
Hetzelfde geldt voor vertrekkende schepen, maar dan vice versa uiteraard. Al deze handelingen gaan niet altijd foutloos, en dit kan resulteren in een tijdelijk onmanoeuvreerbaar schip. De kans hierop is in de hiervoor beschreven trajectfase uiteraard groter dan bij een schip dat van A naar B vaart zonder dat er iets verandert in

de machinekamerstatus. Als het schip tijdelijk onmanoeuvreerbaar is, zal het gaan driften in de richting van de wind.

De opbouw van dit rapport is als volgt:
Hoofdstuk 2 bevat de doelstelling van deze studie. In hoofdstuk 3 wordt de methode geschetst op welke wijze invulling is gegeven aan de aanvullende vragen. Dit hoofdstuk is generiek voor alle windparken. In hoofdstuk 4 wordt windpark Den Haag II gekwantificeerd en wordt ingegaan op mogelijke mitigerende maatregelen.

2 DOELSTELLING

De doelstelling van dit aanvullende onderzoek is een nadere bestudering van de kruisende scheepvaart in de buurt van het windpark en het kwantificeren van het extra risico, door tijdelijk onmanoeuvreerbare schepen. Voor beide aspecten zal worden aangegeven welke mitigerende maatregelen mogelijk zijn.

3 WERKWIJZE

3.1 Kruisende scheepvaart

Schepen die elkaar naderen met kruisende koersen, dienen tijdig vast te kunnen stellen of er gevaar voor aanvaring bestaat en dienen voldoende mogelijkheden cq ruimte te hebben om een mogelijke aanvaring te voorkomen. Daartoe dient men goed zicht op elkaar te hebben, zowel visueel als via de radar. Windturbineparken belemmeren dit zicht. Zowel visueel (windturbines blokkeren zicht op de navigatielichten van het schip) als op de radar (afscherming, valse echo's, windturbines geven o.a. dikke echo's op het scherm). Dit geldt zeer zeker waar zich vele windturbines tussen de beide schepen bevinden, en in mindere mate waar zich enkele windturbines tussen beide schepen bevinden. Echter, op het punt dat zich nog maar enkele windturbines tussen beide schepen bevinden, kunnen de schepen elkaar al dicht genaderd zijn. De "Bepalingen ter voorkoming van aanvaring op zee", (artikel 8) eisen dat men tijdig en duidelijk actie neemt op basis van betrouwbare informatie.
In dit hoofdstuk wordt nagegaan in hoeverre het mogelijk is om tijdelijk actie te nemen op basis van betrouwbare informatie.

Om meer inzicht in de problematiek te verkrijgen is een windpark gebouwd (gemodelleerd) in het buitenbeeld van de full scale manoeuvreersimulator van het MARIN. In dit beeld zijn steeds twee kruisende schepen gemodelleerd. De navigator bestuurt het schip dat aan de westkant van het park van zuid naar noord vaart en een "collision avoidance manoeuvre" moet uitvoeren voor het andere schip, dat aan de noordkant van het park van oost naar west vaart (zie Figuur 3-3). De simulatorrun is zo samengesteld dat wanneer beide schepen niets zouden doen er een aanvaring zal plaatsvinden. Dit snijpunt van de kruisende koerslijnen wordt verder 'kruispunt' genoemd. De navigator heeft alle navigatiemiddelen (met uitzondering van AIS) ter beschikking. Het windpark en de verstoring van het windpark op achterliggende objecten, zijn gemodelleerd. De vraag is of de navigator in staat is om het andere kleine (om het probleem te vergroten) schip vroegtijdig te signaleren, de koers en snelheid van dit schip te bepalen en eventueel een manoeuvre in te zetten om de aanvaring te voorkomen.

Er is specifiek voor dit "worst case" scenario gekozen omdat een schip in de ontmoetingssituatie, om een aanvaring te voorkomen, in eerste instantie naar stuurboord zal uitwijken. Hier doet zich dan een probleem voor omdat het windpark zich aan deze kant bevindt. Figuur 3-1 en Figuur 3-2 zijn twee opnames van wat men kan zien vanaf de brug van het eigen schip. Het eigen schip is het schip waarvoor in de simulator het buitenbeeld wordt geprojecteerd en dat bedienbaar is. In Figuur 3-1 is nog geen tweede schip te zien en in Figuur 3-2 is het tweede schip wel aanwezig. Het feit dat het tweede schip slecht te zien is, komt meer door de foto dan door de verstoring van de windturbines.

Voor dit scenario zijn de volgende parameters gevarieerd:

- Dag en nacht;
- Configuratie van het windpark;
- Afstand tot het windpark.

Op de simulator zijn drie windparken gemodelleerd:

1. een windpark met de windturbines op de hoekpunten van vierkanten;
2. een windpark met een versprongen opstelling;
3. een windpark zoals in de eerste optie, maar dan met een scherpe punt van 45°.

Figuur 3-1 ***Windpark gezien vanaf het eigen schip***

Figuur 3-2 ***Windpark gezien vanaf het schip met een klein schip in het buitenbeeld***

De runs zijn uitgevoerd voor een passageafstand van 500 meter en 1000 meter voor beide schepen. In de vele runs die uitgevoerd zijn op de simulator, kon het schip steeds tijdig gesignaleerd worden, zowel visueel als op de radar. Dit geeft echter geen garantie voor de praktijk. In de praktijk kunnen er meer schepen varen die de uitwijkmanoeuvre kunnen bemoeilijken. Op de simulator is bekend dat er een schip achter het windpark vaart, waardoor men beter oplet en eerder reageert dan in de praktijk. Verder dient wel opgemerkt te worden dat, hoewel de wettige passeerafstand 500 meter is, men in de praktijk op grotere afstand langs het windpark zal varen, juist om ervoor te zorgen dat men naar stuurboord kan uitwijken. ("Preparedness" is een belangrijke eigenschap voor goed zeemansschap). Dit zal zeker worden gedaan door moeilijk manoeuvreerbare schepen. Bovendien komt de situatie zoals hier beschreven lang niet bij ieder windpark voor. Bij veel parken zorgt de normale scheepsafwikkeling, gegeven de herkomst en bestemming, vaak voor grotere afstanden tot het windpark dan de 500 en 1000 m die in de simulatorruns zijn gebruikt. Op de specifieke aspecten voor een windpark wordt in hoofdstuk 4 ingegaan.

Met behulp van een simulatorstudie kunnen kwalitatieve uitspraken worden gedaan, maar is het onmogelijk om een bepaald risico te kwantificeren. De simulatorstudie heeft aangetoond dat de verstoring van het zicht en het radarbeeld niet zo groot is dat dit direct tot onoverkomelijke problemen zal leiden.

Als vervolg op de simulatorstudie is gezocht naar een methode om de mate van zicht en radarverstoring op een andere manier te kwantificeren. Met andere woorden, een methode waarmee in ieder geval de grootteorde van het probleem kan worden gekwantificeerd, die gebruikt kan worden om verschillende windparken onderling op doorzichtbaarheid te vergelijken. De methode is opgezet voor zichtlijnen, maar het resultaat hiervan geldt tevens voor de radar. Met de radar kan zelfs iets achter het object worden gekeken, maar een radar heeft als nadeel dat er meer verstoringen optreden. De resultaten voor ieder windpark worden gegeven door een aantal kenmerken over schaduwstukken en zichtstukken in figuren weer te geven. In dit hoofdstuk worden vier generieke configuraties van het windpark beschouwd. In hoofdstuk 4 worden voor de opstellingen van het eigen windpark dezelfde figuren gemaakt.

Het presenteren van het zicht, of eigenlijk de ondoorzichtbaarheid, is lastig. Wanneer men nog op grote afstand van het ontmoetingspunt zit, is men niet geïnteresseerd in de schepen die al vlakbij het kruispunt varen, omdat deze allang gepasseerd zijn op het tijdstip dat het eigen schip het kruispunt passeert. Evenzo is men vlakbij het kruispunt niet geïnteresseerd in schepen op grote afstand. Deze constatering is belangrijk bij het kwantificeren van de (on)doorzichtbaarheid. Dit betekent dat vooral doorzichtbaarheid is gewenst in het gebied dat zich op dezelfde afstand van het kruispunt bevindt. Natuurlijk is dit weer niet precies die afstand omdat de snelheden van beide schepen verschillen, maar over het algemeen kan worden gezegd dat dit het belangrijkste gebied is.

De berekeningen in dit generieke stuk zijn gemaakt voor vier opstellingen zoals weergegeven in Figuur 3-3, Figuur 3-4, Figuur 3-5 en Figuur 3-6, welke als representatief beschouwd kunnen worden voor een windpark met 3 MW windturbines. Het effect van de opstelling is nagegaan voor deze opstellingen waarbij de kruisende schepen op een afstand van 500 m van het windpark varen.

Niet de doorzichtbaarheid is weergegeven maar juist de ondoorzichtbaarheid is weergegeven, omdat dit beter aangeeft of een schip door het windpark gezien kan worden. De ondoorzichtbaarheid kan aangegeven worden in het aantal schaduwstukken van een zekere lengte. Een schip van 40 m kan altijd geheel of gedeeltelijk gezien worden wanneer de schaduwgrootte kleiner dan 40 m blijft en kan dus soms wegvallen bij grotere schaduwstukken. De schaduwstukken bewegen met het schip mee. Een schip zal daarom nooit constant in de schaduw blijven, maar het is duidelijk dat de kans om niet gezien te worden toeneemt met het aantal schaduwstukken, en groter wordt wanneer de schaduwstukken groter worden. Daarom is onderzocht hoe de frequentie van de schaduwstukken groter dan een bepaalde lengte verloopt. Voor de vier opstellingen zijn de schaduwstukken berekend, in stapjes van 0.1 nm op de aanvaarroute (van zuid naar noord) waarvan de resultaten worden getoond in Figuur 3-7 en in Figuur 3-8. Boven de plaatjes staat steeds wat wordt afgebeeld (y-as) als functie van de nog af te leggen weg van het schip tot aan het kruispunt (x-as, zie onderste plaatje). Deze figuren tonen het aantal schaduwstukken groter dan 10 m voor een bepaalde afstand x van het kruispunt voor het eigen schip op de vaarlijn van het andere schip op een even groot traject van x vanaf het kruispunt. Deze zelfde afstand x, waarvoor de schaduw bepaald wordt, is gekozen omdat de schaduwstukken op grote afstand niet meer belangrijk zijn wanneer het schip het kruispunt nadert. Wanneer de figuren doorlopen worden, dan kan voor een afstand op 4 nm van het ontmoetingspunt gezegd worden, dat het traject van het ander schip van 0 tot 4 nm voor het kruispunt:

- 40 schaduwstukken groter dan 10 m bevat;
- waarvan 10 schaduwstukken groter dan 20 m;
- waarvan 5 groter dan 30 m;
- waarvan 2 groter dan 40 m;
- een enkele schaduw groter dan 50 m;
- en de maximale schaduw ongeveer 70 m bedraagt.

De schaduwgroottes zijn berekend in stapjes van 0.1 nm op de aanvaarroute (van zuid naar noord). Het springen in de grafieken wordt veroorzaakt door deze discretisatie. Er kan geconcludeerd worden dat vanaf 4 nm voor het kruispunt schaduwen groter dan 50 m praktisch niet voorkomen. Ook het aantal schaduwen groter dan 40 m en groter dan 30 m blijft beperkt. Gezien ook nog de wisselingen in de posities van de schaduwen kan geconcludeerd worden dat een oplettende uitkijk ook een klein schip op tijd kan waarnemen. Er is zeker geen sprake van een blokkade van het zicht door het windpark vanaf deze afstand.
De figuren tonen dat er geen groot verschil is in de doorzichtbaarheid van de hier beschouwde opstellingen voor de windparken.

De doorzichtbaarheid verandert als de afstand tot het windpark groter wordt en ook wanneer de afstand tussen de windturbines anders wordt. Om dit te onderzoeken zijn er nog drie opstellingen met elkaar vergeleken, maar dan alleen voor de eerste opstelling met de windturbines in een vierkant. De eerste opstelling in Figuur 3-9 is gelijk aan die van Figuur 3-3. Figuur 3-10 bevat dezelfde opstelling maar dan voor een vaarafstand van 1000 m en Figuur 3-11 toont de opstelling die representatief is voor een windpark met 5 MW turbines met een afstand van 580 m en een diameter van 6 m. De plaatjes met de schaduwlengtes worden gegeven in Figuur 3-12 en Figuur 3-13. Hieruit is duidelijk te halen dat de rode lijn het beste is met de minste schaduwstukken, dus dat de vaarafstand een belangrijke factor is. De groene lijn ligt ook meestal onder de blauwe lijn, wat betekent dat een windpark met 5 MW turbines beter is dan een 3 MW park maar dat door de toegenomen diameter een deel van het voordeel wordt weggenomen. Ook leidt de toegenomen diameter tot een iets grotere maximale schaduw.

Conclusie
Uit het voorgaande kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De ondoorzichtbaarheid van een windpark is niet erg gevoelig voor de opstelling van de windturbines, mits regelmatig opgesteld in rijen, de versprongen opstelling heeft wel als voordeel dat er meer turbines op dezelfde oppervlakte kunnen worden geplaatst;
- De ondoorzichtbaarheid wordt bij langs varen kleiner wanneer de afstand tot het park groter wordt;
- De ondoorzichtbaarheid van een windpark met 5 MW turbines is iets minder groot, maar het voordeel van de grotere afstand tussen de windturbines wordt deels tenietgedaan door de grotere diameter van de windturbine.

Figuur 3-3 *Opstelling windturbines in vierkant evenwijdig aan vaarlinks (I)*

Figuur 3-4 *Opstelling windturbines in dichte opstelling versprongen (II)*

Figuur 3-5 ***Opstelling versprongen maar net als II maar 90° gedraaid (III)***

Figuur 3-6 ***Opstelling vierkant als I maar dan 45° gedraaid (IV)***

Figuur 3-7 ***Schaduwstukken > 10 m, > 20 m en > 30 m***

Figuur 3-8 ***Schaduw > 30 m, > 40 m en maximale lengte van een schaduwstuk***

Figuur 3-9 ***Opstelling windturbines in vierkant evenwijdig aan vaarlinks, vaarafstand 500 m***

Figuur 3-10 ***Opstelling windturbines in vierkant evenwijdig aan vaarlinks, vaarafstand 1000 m***

Figuur 3-11 ***Opstelling windturbines in vierkant evenwijdig aan vaarlinks, afstand tussen turbines 580 m en vaarafstand 500 m***

Figuur 3-12 ***Schaduw > 10 m, > 20 m en > 30 m lengte van een schaduwstuk voor de gevoeligheidsanalyse***

Figuur 3-13 ***Schaduw > 40 m, > 50 m en maximale lengte van een schaduwstuk voor de gevoeligheidsanalyse***

3.2 Tijdelijk onmanoeuvreerbare schepen

Op dit moment voert MARIN een studie uit voor DGTL naar het aantal drifters op de Noordzee, die aan het eind van dit jaar wordt afgerond. Hierin valt een analyse van de AIS–data van de kustwacht van 1 maart 2005 – 31 december 2005. Deze dataset bevat alle vaarbewegingen van de schepen met AIS aan boord, die zijn ontvangen door de AIS-basestations langs de Nederlandse kust. Deze set dekt een strook langs de Nederlandse kust. De records zijn onderzocht op de navigatiestatus "Not under command" (verder aangeduid met NUC-records), wat wil zeggen dat ze op dat moment niet in staat zijn om de normale uitwijkregels in acht te nemen. Alle drifters zouden dat moeten uitzenden. De dataset is niet volmaakt en daarom zijn er een aantal filters toegepast om de waarschijnlijke drifters over te houden. In Figuur 3-14 zijn de waarschijnlijke drifters geplot. De zwarte lijnen geven een koers over de grond tussen 0° en 180° aan en de bruine lijnen een koers groter dan 180°.

Figuur 3-14 ***NUC-records met snelheid over de grond < 6 knopen en drifthoek > 30° (maart - december 2005)***

De data van 10 maanden is ook geanalyseerd om na te gaan of er een verhoogde kans is op een drifter nabij de haven en wat de orde van grootte van deze extra kans is. In dit rapport wordt niet in detail op deze analyse ingegaan maar worden de resultaten van de analyse voor wat betreft de onmanoeuvreerbare schepen nabij havens gepresenteerd.

Figuur 3-14 laat zien dat bij het inkomende verkeer door Maas West meer storingen voorkomen dan bij het uitgaande verkeer door Maas West. Dit wordt onder andere veroorzaakt door het overgaan van zeebedrijf naar havenbedrijf, waarbij de kans op een storing groter is, maar ook door het vaart verminderen voor het oppakken van de loods. Om dit verschil te kwantificeren is voor alle NUC-records op zee de afstand tot de

havenmond bepaald. Gerekend is met de kortste afstand, dus niet helemaal gelijk aan de vaarafstand, maar dat heeft geen effect op de resultaten van deze analyse. Vervolgens is een tabel gemaakt met het aantal NUC records per mijl. Hierbij is een splitsing gemaakt tussen de inkomende schepen (bestemming Rotterdam, Moerdijk etc.) en de uitgaande schepen. De schepen zonder bestemming zijn niet behandeld. De resultaten worden getoond in Figuur 3-15. Uit de figuur blijkt dat het aantal NUC-records inkomend, groter is dan uitgaand, wat de grotere kans op een storing bij inkomende schepen bevestigt. Figuur 3-15 dient als volgt gelezen te worden. Er zijn 30 inkomende schepen die NUC-records hebben verzonden binnen een afstand van 15 mijl tot de havenmond van Rotterdam. Voor uitgaande schepen bedraagt dit aantal 11. Voor de grotere afstanden tot Rotterdam neemt het aantal voor uitgaande schepen relatief meer toe. De reden is dat deze schepen niet allemaal uit Rotterdam zijn vertrokken, maar bijvoorbeeld uit Hamburg met bestemming Antwerpen. Alleen voor schepen met een afstand kleiner dan 15 zeemijl van de havenmond van Rotterdam en bestemming buiten Rotterdam kan worden aangenomen dat ze uit Rotterdam vertrokken zijn. Om deze reden is Figuur 3-16 toegevoegd, waarbij de afstand en de regressielijnen zijn bepaald voor het traject tot 15 mijl voor Rotterdam. Op dit traject is de kans op een NUC 1.87/0.78= 2.4 keer zo groot.

Voor de berekeningen in hoofdstuk 4.2 wordt met deze factor van 2.4 gewerkt om het extra risico voor tijdelijk niet manoeuvreerbare schepen te kwantificeren. Hierbij wordt dan aangenomen dat bij deze schepen dezelfde storingsduur optreedt als gemiddeld op de Noordzee, wat vermoedelijk een overschatting van het probleem is omdat de storingen elders op zee eerder het gevolg zijn van een defecte machine en dus waarschijnlijk langer duren dan de storingen door het overgaan van zeestatus naar havenstatus.

Voor het kwantificeren van de extra aandrijfkans voor een windpark is een extra verkeersdatabase aangemaakt die alleen de ingaande links naar een haven bevatten. Er is verondersteld dat de extra storingskans optreedt op een traject van 10 zeemijl, voordat het loodsstation wordt bereikt vanuit alle richtingen voor de bestemmingen in de Rijnmond, IJmond, Den Helder, Harlingen en de Eemsmond.

Figuur 3-15 Aantal storingen op traject tot havenmond

Figuur 3-16 Aantal storingen op traject tot havenmond

4 WINDPARK SPECIFIEK

In 4.1 wordt het extra risico voor het kruisende verkeer geschat en in 4.2 het extra risico door tijdelijk onmanoeuvreerbare schepen bij het aanlopen van een haven.

4.1 Kruisende scheepvaart

In 4.1.1 worden voor alle inrichtingsvarianten de figuren opgemaakt die aangeven hoeveel schaduwstukken van een bepaalde grootte optreden op het traject van 8 nm tot aan het kruispunt. In 4.1.2 is het extra aantal aanvaringen geschat door de *zichtbelemmering door het windpark*.

4.1.1 Vergelijking opstellingen voor de varianten

Figuur 4-1 toont de scheepvaartlinks in de buurt van het windpark Den Haag II voor het nieuwe verkeersscheidingsstelsel (zwarte lijnen) waarbij het windpark nog niet vrijgemaakt is. Aan de noordoostkant van het park kruist het verkeer vanuit O-Engeland richting Rotterdam het verkeer vanuit het Texelstelsel naar de Westerschelde met een open hoek, dus zonder verhoogd risico door zichtbelemmering.
De grootste zichtproblemen doen zich voor aan de zuidoostkant van het park waar de schepen vanuit het Texelstelsel naar de Westerschelde de schepen met bestemming Scheveningen kruisen, waarbij het windpark zich tussen de kruisende schepen bevindt.

Figuur 4-1 Verkeersafwikkeling bij Den Haag II voor het nieuwe verkeersscheidingsstelsel

Voor deze situatie zijn voor de vier inrichtingsvarianten van Den Haag II de schaduwstukken bepaald voor het geval de twee schepen op 500 m van het windpark varen met de meest waarschijnlijke koersen. De resultaten hiervan zijn weergegeven in Figuur 4-2 tot en met Figuur 4-7 voor het blauwe schip dat langs de rode track vaart. De figuren tonen aan dat er een lastig stuk is op ongeveer 3 nm afstand van het kruispunt met schaduwstukken ver boven de 50 m. De compacte variant geeft duidelijk meer grote schaduwstukken, ook nog op kleine afstand (tot 1 nm) van het kruispunt. De maximale lengte van de schaduw ligt voor alle vier de inrichtingsvarianten in dezelfde orde van grootte. De reden van het relatief grote aantal schaduwstukken op korte afstand is dat de hoek van het windpark die gevuld is met windturbines hier 120° is. Een rechte of scherpe hoek geeft minder zichtbeperking.
Voor dit windpark kan niet zo maar geconcludeerd worden dat de extra kans op een *aanvaring niet significant beïnvloed wordt door de inrichting van het windpark*. De basisvariant leidt tot duidelijk minder zichtbelemmering dan de compacte inrichtingsvariant. In 4.1.2 wordt aangegeven wat de orde van grootte is van de extra kans op een aanvaring door de zichtbelemmering.

Figuur 4-2 ***Routegebonden, 3 MW basis; Texelstelsel naar Westerschelde met ZO-Engeland naar Scheveningen***

Figuur 4-3 ***Routegebonden, 3 MW compact; Texelstelsel naar Westerschelde met ZO-Engeland naar Scheveningen***

Figuur 4-4 ***Routegebonden, 5 MW basis, Texelstelsel naar Westerschelde met ZO-Engeland naar Scheveningen***

Figuur 4-5 ***Routegebonden, 5 MW dicht; Texelstelsel naar Westerschelde met ZO-Engeland naar Scheveningen***

Figuur 4-6 ***Routegebonden; aantal schaduwstukken > 10 m, > 20 m en > 30 m***

Figuur 4-7 ***Routegebonden; aantal schaduwstukken > 40 m, > 50 m en maximale lengte van een schaduwstuk***

In Figuur 4-8 tot en met Figuur 4-13 zijn de figuren gemaakt voor het niet-routegebonden verkeer. Voor dit verkeer is aangenomen dat het naar dezelfde moeilijke hoek vaart. Voor deze schepen is aangenomen dat ze vlak langs het park op een afstand van 500 m varen. De 3 MW compacte variant geeft de meeste schaduwstukken groter dan 10 m, vooral tussen de 2.5 en 4 nm afstand van het kruispunt. De maximale grootte is aanzienlijk en bedraagt 150 m op drie mijl van het kruispunt. Dit wordt veroorzaakt door de korte afstand waarop langs de windmolen wordt gevaren en de relatief lange lengte achter de windmolen tot aan de link van het andere schip. Ook geeft de hoek tussen de vaarrichtingen, die hier veel groter is dan 90°, al veel grotere projecties (dus schaduwstukken) dan een rechte hoek. Het effect van de hoek is duidelijk te zien bij de 5 MW compacte variant, waar, door de posities van de buitenste rij, de ontmoetingshoek tussen de twee kruisende schepen nog een stuk groter wordt. De projecties worden daardoor groter en dit is de reden waarom deze variant veel grotere schaduwstukken geeft dan de andere inrichtingsvarianten.
Er kan geconcludeerd worden dat de vierde inrichtingsvariant significant slechter is dan de ander varianten. De reden is de stompe hoek. Een oplossing kan zijn om de opstelling van de windturbines bij de hoek zo te veranderen, dat de meest waarschijnlijke vaarrichtingen weer ongeveer gelijk worden aan die bij de andere inrichtingsvarianten.

Figuur 4-8 Niet routegebonden, 3 MW basis;

Figuur 4-9 ***Niet-routegebonden, 3 MW compact;***

Figuur 4-10 ***Niet-routegebonden, 5 MW basis***

Figuur 4-11 ***Niet-routegebonden, 5 MW compact;***

Figuur 4-12 Niet-routegebonden; aantal schaduwstukken > 10 m, > 20 m en > 30 m

Figuur 4-13 ***Niet-routegebonden; aantal schaduwstukken > 40 m, > 50 m en maximale lengte van een schaduwstuk***

4.1.2 Extra aanvaringen

In Figuur 4-1 is de verkeersafwikkeling voor de locatie Den Haag II gegeven. De meest kritische situatie zal zich voordoen tussen het verkeer vanuit het Texelstelsel naar de Westerschelde en het verkeer uit O-Engeland naar Scheveningen.

In Figuur 4-1 zijn de verkeersstromen voor het routegebonden verkeer getekend, maar een moeilijke ontmoetingssituatie kan zich ook voordoen tussen een routegebonden schip (koopvaardij) en een niet-routegebonden schip (meestal visser) of tussen twee niet-routegebonden schepen. Voor een niet-routegebonden schip is de zichtkwestie wel hetzelfde maar een visser heeft veel minder ruimte nodig om uit te wijken. De verplichte 500 m afstand is ruim voldoende voor een noodmanoeuvre, welke natuurlijk zoveel mogelijk voorkomen moet worden.

In Tabel 4-1 is de extra kans op een aanvaring door de belemmering van het zicht bepaald op basis van berekeningen en een aantal aannames. In het linkerdeel staat het resultaat van de modelberekening zonder de zichtbeperking door het windpark mee te nemen. De tabel geeft dat er 0.1187 aanvaringen tussen kruisend verkeer per jaar verwacht worden ofwel een aanvaring eens in de 8 jaar. De "overtaking" en "head-on" aanvaringen zijn hier buiten beschouwing gelaten omdat voor dit type aanvaring geen extra risico door het park optreedt. De tabel geeft ook aan tussen welke scheepstypen deze aanvaring verwacht wordt. Voor de niet-routegebonden vaart is aangenomen dat de dichtheid rondom het park twee keer zo groot wordt omdat deze schepen dicht langs het park zullen varen.

In het rechterdeel van de tabel wordt het extra aantal aanvaringen als volgt geschat. Alleen de ontmoetingen tussen kruisende schepen waarbij het windpark zich tussen de schepen bevindt zijn extra gevaarlijk. Dit percentage is voor iedere gridcel geschat, zie Tabel 4-1 in de kolom "fractie moeilijk door windpark". Voor de zuidgaande stroom vanuit het noorden van het Texelstelsel naar de Westerschelde is er steeds een open hoek, geen zichtverstoring en dus 0% verhoogd risico met het verkeer uit Rotterdam naar O-Engeland. Alleen is er geen goed zicht op het verkeer vanuit ZO-Engeland naar Scheveningen, maar omdat dit verkeer ook drukkere verkeersstromen kruist, is de factor 0.2 (20%) toegepast op de aanvaringen in de gridcel (van 5 bij 5 km) waar deze stromen elkaar ontmoeten. Aangenomen wordt dat 10% dicht langs het park vaart en in moeilijkheden kan komen.
Voor de niet-routegebonden schepen wordt aangenomen dat er meer schepen (20%) vlak langs het park varen omdat het windpark voor deze schepen meer een obstakel vormt.
Er wordt een factor toegepast om de extra ongevalsgevoeligheid, gegeven een moeilijke ontmoeting mee te nemen. Deze factor is 3 voor een ontmoeting tussen twee routegebonden schepen, 2.25 voor een ontmoeting tussen een routegebonden schip en een niet-routegebonden schip en 1.5 voor een ontmoeting tussen twee niet-routegebonden schepen. Feitelijk zou deze factor moeten variëren met de inrichtingsvariant, maar gezien de resultaten van 4.1.1 is het verschil tussen de inrichtingsvarianten minimaal.

	zonder extra factor voor moeilijk kruisend verkeer				toegepaste factoren			
Type aanvaring	R-sche-pen	N-sche-pen	aantal aanva-ringen *per* jaar	aanva-ringen eens in *de ..* Jaar	fractie moeilijk door *wind-*park	fractie met kleine afstand	extra factor voor kans op aanva-ring gegeven een ontmoe-ting	extra aantal aanva-ringen door windpark eens in de .. jaar
Tussen twee routegebond en schepen	0.1258	0	0.0629	16	0%-10%	10%	3	2047
Een route-gebonden schip met een niet-route-gebonden schip	0.0436	0.0436	0.0436	23	25%	20%	2.25	596
Tussen twee niet-route-gebonden schepen	0	0.0246	0.0123	81	25%	20%	1.5	5112
Totaal			0.1187	8				423

Tabel 4-1 Risico en extra risico voor kruisend verkeer

Conclusie

De schatting resulteert in een extra aanvaring door het windpark eens in de 423 jaar. De betrouwbaarheid van dit resultaat is niet groot omdat de gebruikte factoren en aannames arbitrair zijn, maar het toont wel aan dat de extra kans op een aanvaring klein is.

4.1.3 Mitigerende maatregelen

AIS

Sinds 1 januari 2005 hebben alle schepen boven 300 GT (ongeveer 55 m) een AIS-transponder (Automatic Identification System), die de positie van het schip continu uitzendt. In de buurt varende schepen kunnen deze signalen ontvangen en hiermee is de positie, koers en snelheid van het andere schip bekend. AIS, mits geïntegreerd in de navigatiehulpmiddelen op de scheepsbrug, biedt dan ook extra mogelijkheden om het kruisende schip vroegtijdig te zien. Te meer daar AIS niet verstoord wordt door het windpark.

Het is de verwachting dat in de toekomst steeds meer kleinere schepen, waaronder vissers, met een AIS-transponder gaan varen, waardoor het probleem van kruisende scheepvaart steeds minder groot wordt.

Afstand vergroten
De meest effectieve maatregel is om de afstand van het passerende verkeer tot het windpark te vergroten. De wettelijke afstand is 500 meter. Het plaatsen van een boei op grotere afstand helpt niet, omdat de scheepvaart in de praktijk aan weerszijden van een boei passeert indien er niet werkelijk gevaar dreigt. Een andere manier om de afstand tot het passerende verkeer te vergroten is:

- het park kleiner te maken;
- het instellen van "traffic lanes" (verkeersstelsels) bij het windpark.

De eerste maatregel helpt alleen wanneer het verkeer door de meest waarschijnlijke verkeersafwikkeling op basis van herkomst en bestemming dan verder van het windpark passeert, maar niet wanneer het verkeer met een kleiner wordend windpark mee schuift. De eerste optie helpt indien aan de oostkant een rij turbines wordt weggehaald, waardoor het zicht op de kritische kruising groter wordt. Het weghalen van een turbine aan de zuidkant helpt niet omdat het verkeer naar Scheveningen dan opschuift naar het noorden en de zichtsituatie daardoor niet verandert. Deze maatregel geldt ook minder voor niet-routegebonden schepen die vlak langs het park zullen blijven varen.

Voor de tweede optie zal niet zo gauw gekozen worden omdat men internationaal het aantal verplichte verkeersstelsels zo klein mogelijk wil houden. Er moet dus een goede reden zijn om ergens een stelsel in te voeren om het bij de IMO te kunnen verantwoorden. Het instellen van een verplicht stelsel nabij een windpark lijkt daarom geen reële optie.

Veranderen inrichtingsvariant
Indien voor de 5 MW compacte inrichtingsvariant wordt gekozen, is het aan te bevelen de opstelling van de windturbines in de stompe ZO-hoek zo aan te passen dat de aanvaarroutes, bij vlak langs het park varen, elkaar onder een rechtere hoek kruisen. Dit geeft een kwalitatieve verbetering van de verkeerssituatie. Kwantitatief is dit effect waarschijnlijk beperkt omdat er in de toekomst weinig niet-routegebonden verkeer wordt verwacht op deze plek tussen de drukke westgaande vaarroute van het verkeersscheidingsstelsel Maas-West en het windpark. Bovendien zal een deel van het routegebonden verkeer verdwijnen, zie volgende punt.

Veranderen verkeersstromen
De schepen van ZO-Engeland op weg naar Scheveningen geven de meeste kritische ontmoetingen. De meeste schepen op deze route zullen binnenkort hier niet meer varen omdat de vrachtferry van de Norfolk Line, die nu vanuit Scheveningen vaart, binnenkort vanuit Rotterdam gaat varen. De belangrijkste bijdrage aan de kans op een aanvaring verdwijnt hiermee en de extra kans op een aanvaring tussen twee kruisende routegebonden schepen wordt dan verwaarloosbaar klein.

4.2 Tijdelijk onmanoeuvreerbare schepen

4.2.1 Extra aandrijvingen

In Tabel 4-2 is het resultaat van de berekening voor de extra kans op een aanvaring gegeven. De eerste rij bevat een herhaling van het aantal aanvaringen/aandrijvingen per jaar voor de eerste variant. In de regel daarna staat het resultaat van het extra aantal aandrijvingen wanneer met de verhoogde storingskans nabij de aanloop van een haven

door tijdelijk onmanoeuvreerbare schepen, wordt gerekend. Dit heeft alleen effect op de aandrijvingen van het routegebonden verkeer.
In de laatste rij van de tabel staat de verhoging uitgedrukt als percentage op de waarde gegeven in [1]. Door dit percentage opslag ook voor het aantal aandrijvingen voor de andere inrichtingsvarianten toe te passen is het aantal aanvaringen/aandrijvingen per jaar voor de inrichtingsvarianten inclusief het verhoogde risico door tijdelijk onmanoeuvreerbare schepen nabij de haven weergegeven in Tabel 4-3 .

Inrichtingsvariant	Opper-vlakte [km^2]	Energie opbrengst [MWh]	Aantal turbines	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar		Totaal aantal per jaar
				R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen	
3 MW basis	28.18	798162	85	0.009936	0.009309	0.049659	0.00383	0.072734
extra door verhoogde kans bij havenmond				0	0	0.003514	0	0.003514
Extra in %				0.0%	0.0%	7.1%	0.0%	4.8%

Tabel 4-2 Verwachte aantal aanvaringen/aandrijvingen per jaar van [1] met de extra kans door tijdelijk onmanoeuvreerbare schepen

Inrichtingsvariant	Opper-vlakte [km^2]	Energie opbrengst [MWh]	Aantal turbines	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar		Totaal aantal per jaar
				R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen	
3 MW basis	28.18	798162	85	0.009936	0.009309	0.053173	0.003830	0.076248
3 MW compact	29.97	1385244	160	0.017799	0.014855	0.097495	0.006905	0.137054
5 MW basis	27.18	816769	46	0.006195	0.006746	0.029364	0.002194	0.044499
5 MW compact	28.52	1360105	83	0.009732	0.009218	0.052370	0.003864	0.075184

Tabel 4-3 Verwachte aantal aanvaringen/aandrijvingen per jaar voor de beschouwde inrichtingsvarianten

4.2.2 Mitigerende maatregelen

Inzet van sleepbootcapaciteit
De beste mitigerende maatregel om het aantal aandrijvingen te reduceren is het tijdig kunnen inroepen van voldoende sleepbootcapaciteit. Berekeningen hebben aangetoond dat sleepbootcapaciteit in de buurt van het windpark meer dan 50% van de aandrijvingen kan voorkomen. Tijdige sleepboothulp kan mogelijk door middel van contracten worden gewaarborgd.

Inrichting windpark
Gebruik van 5 MW turbines vermindert de kans op een extra aandrijving doordat er minder windturbines per oppervlakte-eenheid staan en het aandrijfrisico sterk gerelateerd is aan het aantal windturbines.

REFERENTIES

[1] Y. Koldenhof, C. van der Tak
Hoofdstuk 11 Scheepvaartveiligheid van het MER Offshore Windpark Den Haag II.
WEOM, 2006

[2] C. van der Tak
Effecten van ruimteclaims in de Noordzee op de scheepvaart
MARIN, nr. 16498.620/2, november 2001