12897-89
(2e)

NoordzeeWind

NUON

Inrichtings-milieueffectrapport
Near Shore Windpark

Aanvullende notitie geulvarianten

Grontmij

Inrichtings-milieueffectrapport Near Shore Windpark

Aanvullende notitie geulvarianten

Definitief

NoordzeeWind bv

Grontmij Advies & Techniek bv
Vestiging Utrecht
Houten, 3 juni 2003

Verantwoording

Titel	:	Inrichtings-milieueffectrapport Near Shore Windpark Aanvullende notitie geulvarianten
Projectnummer	:	105840
Documentnummer	:	13/99037696/CD
Revisie	:	D1
Datum	:	3 juni 2003

Auteur(s)	:	ing. C.F. van Duin, ir. M. Kreft
e-mail adres	:	marc.kreft@grontmij.nl
Gecontroleerd	:	ir. M. Kreft
Paraaf gecontroleerd	:	
Goedgekeurd	:	drs. R.J. Jonker
Paraaf goedgekeurd	:	

Inhoudsopgave

1 Inleiding 9
1.1 Waarom deze notitie 9
1.2 De problematiek 9
1.3 Aanpassing inrichtingsvarianten 10

2 Beschrijving geulvarianten 13
2.1 Algemeen 13
2.2 Basisvariant/geul 13
2.3 Bolstapeling 7,5D/geul 14

3 Effecten geulvarianten 17
3.1 Algemeen 17
3.2 Vogels 17
3.2.1 Effecten van de inrichtingsvarianten uit het I-MER 17
3.2.2 Effecten van de geulvarianten 18
3.2.3 Samenvatting en conclusies van de effectvoorspelling 21
3.3 Landschap 22
3.3.1 Effecten van de inrichtingsvarianten uit het I-MER 22
3.3.2 Effecten van de geulvarianten 22
3.3.3 Samenvatting en conclusies van de effectvoorspelling 23
3.4 Kust en zee 23
3.4.1 Effecten van de inrichtingsvarianten uit het I-MER 23
3.4.2 Effecten van de geulvarianten 24
3.4.3 Samenvatting en conclusies van de effectvoorspelling 24
3.5 Onderwaterleven 25
3.5.1 Effecten van de inrichtingsvarianten uit het I-MER 25
3.5.2 Effecten van de geulvarianten 25
3.5.3 Samenvatting en conclusies van de effectvoorspelling 26
3.6 Scheepvaart en veiligheid 27
3.6.1 Effecten van de inrichtingsvarianten uit het I-MER 27
3.6.2 Effecten van de geulvarianten 27
3.6.3 Samenvatting en conclusies van de effectvoorspelling 28
3.7 Gebruiksfuncties 29
3.7.1 Effecten van de inrichtingsvarianten uit het I-MER 29
3.7.2 Effecten van de geulvarianten 29
3.7.3 Samenvatting en conclusies van de effectvoorspelling 29
3.8 Waterdiepte en energieopbrengst 30
3.8.1 Effecten van de inrichtingsvarianten uit het I-MER 30
3.8.2 Effecten van de geulvarianten 31
3.8.3 Samenvatting en conclusies van de effectvoorspelling 32
3.9 Effecten van aanleg, onderhoud en verwijdering van de geulvarianten 33

4 Effectvergelijking 35

Geraadpleegde literatuur 37

Inhoudsopgave

Inhoud (vervolg)

Bijlage 1 Locatie moddergeul
Bijlage 2 Effecten op de veiligheid van de scheepvaart

1 Inleiding

1.1 Waarom deze notitie

Deze notitie betreft een aanvulling op het I-MER Near Shore Windpark d.d. juni 2003. De reden hiervan is dat in de laatste weken van het opstellen van het I-MER nieuwe inzichten naar voren zijn gekomen betreffende de bodem in het deel van de Noordzee waar het windpark zal worden gerealiseerd. Deze nieuwe inzichten zijn zodanig relevant dat dit effect kan hebben op de verschillende alternatieve configuraties van de windturbines die in het I-MER zijn onderzocht. Door het consortium NoordzeeWind - initiatiefnemer van het I-MER en de organisatie die het Near Shore Windpark zal ontwikkelen - is besloten tot het opstellen van deze notitie. Deze notitie wordt tezamen met het I-MER ter inzage gelegd.

1.2 De problematiek

Uit het door Fugro uitgevoerde bodemonderzoek (Fugro, 2002 en 2002a) is naar voren gekomen dat in het concessiegebied enkele met modder (slibrijke afzetting) opgevulde geulen liggen. Deze geulen, met uitzondering van een grote geul aan de oostzijde van het concessiegebied, vormen geen belemmering voor de bouw van het windpark. De grote geul (zie bijlage 1) daarentegen is door zijn omvang wel een belemmering voor de bouw van het windpark. De geul is circa 3 kilometer lang, 0,8 kilometer breed en bereikt een maximum diepte van circa 17 meter beneden de zeebodem. De geul is nagenoeg geheel gevuld met modder. De stabiliteit van het substraat in de geul is niet toereikend voor het plaatsen van "standaard" monopalen.

Er zijn twee opties voor het bouwen van de windturbines ter plaatse van de geul. De eerste mogelijkheid is het toepassen van een grotere monopaal ter plaatse van de geul. De ander optie is het aanpassen van de configuratie van de windturbines om zodoende de geul te vermijden. NoordzeeWind heeft vanuit economische oogpunt de voorkeur om de geul te mijden.

Aan de hand van de volgende drie argumenten is beargumenteerd waarom is gekozen voor het mijden van de geul (m.a.w. het aanpassen van de configuratie van de windturbines):

1. materiaal- en bouwkosten;
2. veiligheid/risico;
3. milieu.

Ad.1: Materiaal- en bouwkosten
Om in de geul een goede inklemming te realiseren voor de monopaal dient deze langer te worden uitgevoerd. Hierdoor zal waarschijnlijk ook de wanddikte groter dienen te zijn.

De totale massa van de monopaal in de geul zal hierdoor een stuk groter zijn, waardoor deze ook fors duurder zal zijn. Omdat het substraat (modder) in de geul erosiegevoelig is, is het noodzakelijk om bij de monopalen in de geul erosiebescherming toe te passen. Indien bodembescherming achterwege wordt gelaten zal een deel van de bodem weg eroderen, met bodembescherming wordt deze laag behouden. Voor het aanbrengen van de bodembescherming rond de palen in de geul dient speciaal materieel gemobiliseerd te worden. Mobilisatie van dit materieel voor een aantal monopalen lijdt tot hoge meerkosten.

Kortom, bouwen in de geul leidt tot aanzienlijke extra materiaal- en materieelkosten.

Ad.2: Veiligheid/risico
De installatie van de funderingspalen zal worden uitgevoerd met een hefeiland. Tijdens de installatie bestaat de kans dat de poten van het hefeiland wegzakken in de slechte ondergrond. Met name als dit ongelijkmatig gebeurd kan dit leiden tot gevaarlijke situaties voor personeel en materieel. Daarnaast speelt mee dat er bepaalde risico's zijn verbonden aan het bouwen op locaties met een onstabiele bodem, deze risico's worden liever vermeden. Immers voorkomen is beter dan genezen.

Ad.3: Milieu
Voor het construeren en plaatsen van zwaardere monopalen in de geul is meer energie nodig. Doordat de energieopbrengst gelijk blijft zal dit leiden tot een ongunstiger verhouding tussen de energiekosten en de energieopbrengsten (levenscyclusanalyse). Hoe meer staal er nodig is voor de fabricage van een monopaal, des te meer energie de productie kost en des te groter is de milieubelasting. Per geproduceerde KWh is een windturbine in de geul feitelijk milieuonvriendelijker dan een turbine buiten de geul.

Bij de windturbines buiten de geul zal "normale" ontzanding optreden waarmee in het ontwerp rekening kan worden gehouden. In de geul zal extremere ontzanding plaatsvinden daar er fijnere sedimenten zijn afgezet. Deze sedimenten zijn lichter en derhalve gevoeliger voor bodemerosie. Als er in de geul geen bodembescherming wordt toegepast dan dienen de palen zwaarder te worden uitgevoerd en zal de bodemerosie groter zijn hetgeen beiden leidt tot negatieve milieueffecten. Indien wel bodembescherming wordt toegepast dan dient voor een aantal monopalen speciaal materieel te worden gemobiliseerd. Dit leidt tot extra vaarbewegingen, extra brandstofverbruik en dus een grotere milieubelasting.

1.3 Aanpassing inrichtingsvarianten

In het I-MER zijn de basisvariant en de variant bolstapeling 7,5D als meest milieuvriendelijke alternatieven (MMA) naar voren gekomen. De basisvariant is daarbij tevens de variant die NoordzeeWind in haar projectvoorstel richting overheid (januari 2002) heeft uitwerkt. Om te toetsen of de conclusies uit het I-MER tengevolge van de aanwezige geul veranderen, is ervoor gekozen om de beide MMA's uit het I-MER in deze notitie aan te passen op basis van de nieuwe informatie over de bodem. Van deze twee aangepaste varianten (de zogenaamde geulvarianten) zijn de milieueffecten onderzocht.

Zoals in hoofdstuk 4 van deze notitie wordt geconcludeerd blijken de resultaten van de effectbeschrijving en vergelijking van de varianten met geul niet wezenlijk te verschillen van die van de varianten zonder geul. Daarom is er verder dan ook geen aanleiding om de overige varianten (die in het I-MER niet zijn aangemerkt als MMA's) aan te passen op basis van de aanwezige geul.

Leeswijzer
Voor zowel de basisvariant als de variant bolstapeling 7,5D is een nieuwe variant opgesteld waarin rekening is gehouden met de aanwezigheid van de geul. Deze zogenaamde geulvarianten (basisvariant/geul en bolstapeling 7,5D/geul) worden in hoofdstuk 2 beschreven. In hoofdstuk 3 worden de effecten van de geulvarianten, aan de hand van de toetsingscriteria uit het I-MER, beschreven. De effecten worden hierbij gerelateerd aan de effecten van de gewone varianten (basisvariant en bolstapeling 7,5D). Ten slotte vindt in hoofdstuk 4 de effectvergelijking plaats. Hierbij wordt de rangorde van de geulvarianten bepaald ten opzichte van de inrichtingsvarianten uit het I-MER.

2 Beschrijving geulvarianten

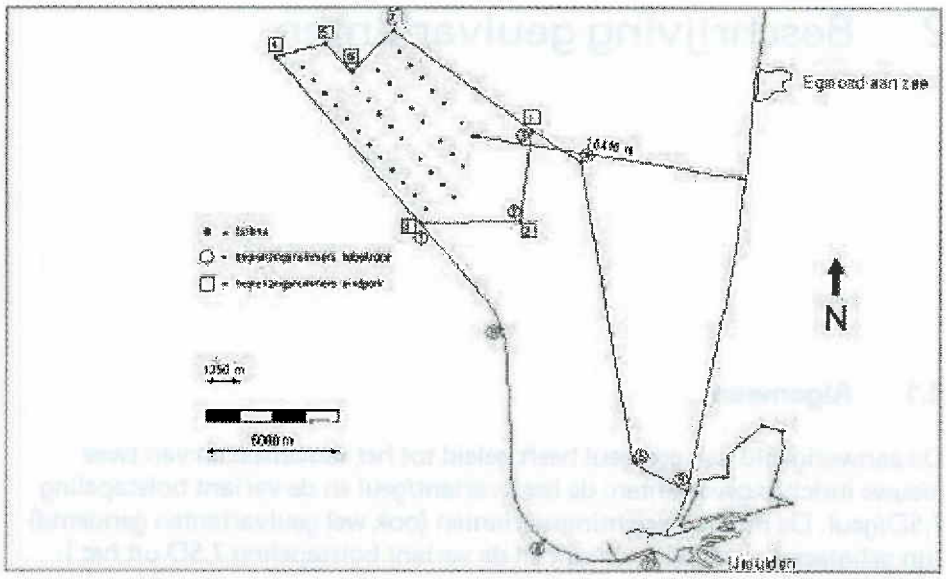
2.1 Algemeen

De aanwezigheid van een geul heeft geleid tot het samenstellen van twee nieuwe inrichtingsvarianten: de basisvariant/geul en de variant bolstapeling 7,5D/geul. De nieuwe inrichtingsvarianten (ook wel geulvarianten genoemd) zijn gebaseerd op de basisvariant en de variant bolstapeling 7,5D uit het I-MER. Bij de ontwikkeling van de geulvarianten is er naar gestreefd om zo min mogelijk af te wijken van de oorspronkelijke varianten. Bij beide varianten is de geul door middel van een kleine aanpassing van de configuratie ingepast in het windpark. De veranderingen hebben alleen betrekking op de locaties van de windturbines binnen het concessiegebied. De wijziging van de configuratie heeft geen invloed op het kabeltracé naar de kust, hier treden geen veranderingen op. In de onderstaande paragrafen worden de geulvarianten nader toegelicht.

2.2 Basisvariant/geul

Bij de basisvariant/geul wordt een aantal windturbines enkele honderden meters richting de kust verplaatst. Op deze manier wordt de geul ingepast in het windpark (zie figuur 2.1). Dit leidt ertoe dat aan de noordoostzijde van het windpark een inham ontstaat. De afstand tussen de windturbines in de rij en de afstand tussen de rijen bedraagt evenals bij de basisvariant 644 m (7D) respectievelijk 1044 m (11,3D). Doordat de geul wordt ingepast in het windpark neemt het ruimtebeslag iets toe en neemt de afstand tot de kust iets af. Door inpassing van de geul neemt plaatselijk de afstand tussen de windturbines toe, dit leidt tot een iets hoger parkrendement (95,8 %).

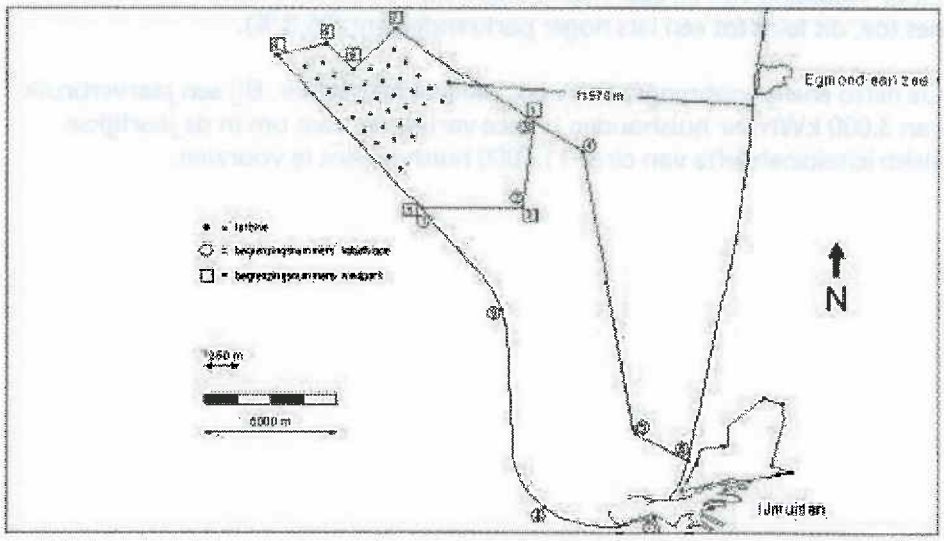
De netto energieopbrengst bedraagt 335.941 MWh/jaar. Bij een jaarverbruik van 3.000 kWh per huishouden is deze variant in staat om in de jaarlijkse elektriciteitsbehoefte van circa 112.000 huishoudens te voorzien.



Figuur 2.1 Basisvariant/geul

2.3 Bolstapeling 7,5D/geul

Bij de variant bolstapeling 7,5D/geul loopt de geul dicht langs de zuidoostzijde van het windpark. Hierdoor hoeven er slechts twee windturbines te worden verplaats om de geul in te passen (zie figuur 2.2). De verplaatsing van de windturbines leidt tot een wat "rommeliger" beeld aan de zuidoostzijde van het windpark. De configuratie van het windturbinepark is gebaseerd op de bolstapeling (gelijkzijdige driehoeken). De afstand tussen de windturbines bedraagt evenals in het I-MER overal 690 meter (7,5D). De inpassing van de geul leidt tot een iets groter ruimtebeslag en een iets kleinere afstand tot de kust. Het parkrendement (94,1 %) is nagenoeg even groot als het rendement van de oorspronkelijke variant. De netto energieopbrengst bedraagt 335.941 MWh/jaar. Bij een jaarverbruik van 3.000 kWh per huishouden is deze variant in staat om in de jaarlijkse elektriciteitsbehoefte van circa 110.000 huishoudens te voorzien.



Figuur 2.2 Bolstapeling 7,5D/geul

In de onderstaande tabel zijn de belangrijkste verschillen tussen de geulvarianten en de oorspronkelijke varianten (basisvariant en variant bolstapeling 7,5D) samengevat.

Tabel 2.1 Overzicht kenmerken inrichtingsvarianten

Varianten	Afstand in de rij	Afstand tussen de rijen	Ruimtebeslag (excl. 500 m zone rond windpark)	Ruimtebeslag (incl. 500 m zone rond windpark)	Min. afstand tot de kust	Parkefficiëntie
basisvariant	644 m (7D)	1044 m (11,3D)	15,05 km²	25,33 km²	10,7 km	95,6 %
basisvariant/geul	644 m (7D)	1044 m (11,3 D)	15,79 km²	26,77 km²	10,4 km	95,8 %
bolstapeling 7,5D	690 m (7,5D)	598 m (6,5D)	10,08 km²	19,21 km²	12,0 km	94,0 %
bolstapeling 7,5D/geul	690 m (7,5D)	598 m (6,5D)	10,12 km²	19,39 km²	11,6 km	94,1 %

3 Effecten geulvarianten

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de effecten van de geulvarianten ('basisvariant/geul' en 'bolstapeling 7,5D/geul') beschreven. Per aspect wordt eerst een beknopte samenvatting gegeven van de effecten van de inrichtingsvarianten uit het I-MER. Vervolgens wordt ingegaan op de effecten van de geulvarianten. Bij de effectbeschrijving van de geulvarianten wordt dezelfde systematiek toegepast als in het I-MER. Dat wil zeggen, aan de hand van toetsingscriteria (dezelfde als in het I-MER) worden de effecten van de geulvarianten beschreven. De effecten van de geulvarianten worden zoveel mogelijk gerelateerd aan de oorspronkelijke varianten, dat wil zeggen de gewone basisvariant en de gewone variant bolstapeling 7,5D. In hoofdstuk 4 (effectvergelijking) worden de geulvarianten vergeleken met de varianten uit het I-MER, om zodoende een rangorde (1 tot en met 7) aan te geven.

Om herhaling te voorkomen zal alleen worden ingegaan op effecten die afwijken van de effecten zoals beschreven in het I-MER. Voor een uitgebreide beschrijving van de toetsingscriteria wordt verwezen naar het I-MER.

3.2 Vogels

3.2.1 Effecten van de inrichtingsvarianten uit het I-MER

De effecten van het NSW op vogels zijn onder te verdelen in aanvaringsrisico, barrièrewerking en verstoring. De grootste effecten worden verwacht bij het aanvaringsrisico, met name tijdens de seizoenstrek van zeevogels en niet-zeevogels. Met behulp van het onderzoek van Winkelman (1992) is bepaald dat het aantal vogelslachtoffers tijdens de seizoenstrek in de ordegrootte ligt van een à enkele duizenden per jaar. Bij kustbroedvogels en pleisterende niet-broedvogels wordt het aantal vogelslachtoffers geschat op tientallen, mogelijk honderden exemplaren per jaar. In de berekening van het aantal vogelslachtoffers is de vogeldichtheid een belangrijke factor. De vogeldichtheid neemt af met een grotere afstand tot de kust. Varianten die verder uit de kust liggen worden dan ook beter beoordeeld. Daarnaast speelt ook de vorm van het windpark een belangrijke rol. Een windpark met een ruitvorm (waarvan de punten noordzuid georiënteerd zijn) en dicht opeen gestapelde windturbines (klein ruimtebeslag) heeft vanuit het aanvaringsrisico de voorkeur.

Bij de barrièrewerking kan onderscheid worden gemaakt tussen de barrièrewerking voor de seizoenstrek en de barrièrewerking voor kustbroedvogels en pleisterende niet broedvogels. Bij de barrièrewerking is met name de afstand tot de kust van belang.

Ook de oriëntatie van de rijen windturbines en de afstand tussen de rijen is van belang. Soortspecifieke gegevens omtrent de minimale afstand tussen de windturbines ontbreken echter, zodat ten aanzien van dit punt geen uitspraken gedaan kunnen worden over de barrièrewerking. Als bij de seizoenstrek wordt gekeken naar de barrièrewerking dan kan worden geconcludeerd dat de extra meters die vogels moeten afleggen in geen verhouding staan tot de totale route die vogels afleggen. Bij kustbroedvogels en pleisterende niet-broedvogels is de barrièrewerking eveneens kleiner als de locatie verder uit de kust ligt. Over de mate waarin barrièrewerking zich zal voordoen is geen duidelijkheid te geven.

De verstoring van kustbroedvogels en pleisterende niet-broedvogels is rechtevenredig met het ruimtebeslag, des te kleiner het ruimtebeslag des te lager het aantal verstoorde vogels.

3.2.2 Effecten van de geulvarianten

In het I-MER zijn de effecten van de inrichtingsvarianten van het NSW beschreven aan de hand van de volgende criteria: aanvaringsrisico, barrièrewerking en verstoring. In de onderstaande alinea's worden aan de hand van deze criteria de effecten van de geulvarianten beschreven.

Het aanvaringsrisico wordt alleen kwalitatief besproken omdat er kwantitatief (berekening van het aantal vogelslachtoffers m.b.v. methode Winkelman (1992)) geen verschil zal optreden ten opzichte van de berekening (zie tabel 8.3 uit het I-MER) uit het I-MER. Immers, ook bij de geulvarianten wordt gerekend met dezelfde gegevens als uit tabel 8.3 van het I-MER.

Aanvaringsrisico

Seizoenstrek

Bij een kwalitatieve beschouwing van het aanvaringsrisico zijn de afstand van het windpark tot de kust (i.v.m. een lagere vogeldichtheid verder op zee) en de vorm van het windpark van belang (zie paragraaf 8.4.2.1 uit het I-MER). De beide geulvarianten liggen circa 300 tot 400 meter dichter bij de kust dan de oorspronkelijke varianten (de basisvariant en de variant bolstapeling 7,5D). De geulvarianten worden om deze reden iets negatiever beoordeeld.

Bij de beoordeling van de geulvarianten ten aanzien van hun vorm, zijn de vorm van het windpark en de trekrichting van vogels de bepalende factoren (zie paragraaf 8.4.2.1 uit het I-MER). Bij een trek van zuid naar noord is er nagenoeg geen verschil tussen de basisvariant/geul en de gewone basisvariant, de vorm van de zuidzijde van het windpark is immers nagenoeg gelijk. Bij de variant bolstapeling 7,5D/geul is er wel een duidelijk verschil met de gewone variant bolstapeling 7,5D. De vorm van de zuidzijde van het windpark is bij de variant bolstapeling 7,5D/geul onregelmatiger (aan de zuidzijde zitten enkele kleine inhammen/fuiken) dan bij de gewone variant bolstapeling 7,5D. De variant bolstapeling 7,5D/geul wordt om deze reden vanuit aanvaringsrisico iets negatiever beoordeeld dan de gewone variant bolstapeling 7,5D.

Bij een trek van noord naar zuid zijn er qua vorm geen verschillen tussen de geulvarianten en de oorspronkelijke varianten.

In de onderstaande tabel is het aanvaringsrisico ten aanzien van de vorm van het windpark samengevat. Bij de beoordeling is alleen gekeken naar de belangrijkste trekrichting (noord-zuid), de varianten zijn niet onderling beoordeeld.

Tabel 3.1 Beoordeling aanvaringsrisico in relatie tot de vorm van het windpark

Varianten	Trek van zuid naar noord	Trek van noord naar zuid	Totaal beoordeling
basisvariant	++	--	0
basisvariant/geul	++	--	0
bolstapeling 7,5D	++	--	0
bolstapeling 7,5D/geul	+	--	-

Kustbroedvogels
Het aanvaringsrisico voor kustbroedvogels bestaat zowel voor vogels die vanuit kolonies loodrecht op de kust vliegbewegingen van en naar foerageergebieden maken als voor vogels die vanuit kolonies min of meer evenwijdig aan de kust van en naar foerageergebieden in de kustzone vliegen (zie paragraaf 8.4.2.1 uit het I-MER). Voor deze vogels (m.u.v. juvenielen) mag worden aangenomen dat ze bekend zijn met de lokale situatie (de aanwezigheid van het windpark) en dat daardoor het aanvaringsrisico aanzienlijk lager is (mondelinge mededeling M. Leopold, Alterra). Om de bovenstaande reden is de vorm van het windpark niet meegenomen in de beoordeling van het aanvaringsrisico voor kustbroedvogels. Daarnaast speelt ook mee dat de dichtheid aan kustbroedvogels veel lager ligt dan bij de seizoenstrek. Ten aanzien van het aanvaringsrisico voor kustbroedvogels is feitelijk geen duidelijk onderscheidt tussen de geulvarianten en de oorspronkelijke varianten. De geulvarianten liggen wel iets dichter bij de kust (300 tot 400 meter), de verschillen zijn echter klein.

Pleisterende niet-broedvogels
Bij pleisterende niet-broedvogels bestaan de belangrijkste vliegbewegingen uit compensatie voor verdrifting door de zeestroom, uitwisseling tussen foerageergebieden en verplaatsingen tussen foerageergebieden en rustgebieden (zie paragraaf 8.4.2.1 uit het I-MER). Deze bewegingen spelen zich over het algemeen af boven de ondiepere kustzone en evenwijdig aan de kust. De foerageergebieden zijn voornamelijk afhankelijk van het voorkomen van Spisulabanken. Deze belangrijke voedselbron voor zee-eenden komt voor tot een diepte van 15 meter, incidenteel tot 20 m [Leopold, 1996]. Het plangebied ligt dichtbij gebieden die relatief veel door zee-eenden (en soms Eidereenden) worden benut, het gebied zou dan ook regelmatig gekruist kunnen worden door groepen zee-eenden en/of Eidereenden. Vanuit deze beschouwing worden inrichtingsvarianten die verder uit de kust liggen positiever beoordeeld.

Doordat de geulvarianten circa 300 tot 400 meter dichter bij de kust liggen dan de oorspronkelijke varianten worden ze iets negatiever beoordeeld. Daarnaast mag ook hier worden aangenomen dat de pleisterende vogels bekend zijn met de lokale situatie (de aanwezigheid van het windpark) en dat daardoor het aanvaringsrisico aanzienlijk lager is.

Barrièrewerking
Omdat voor vogels soortspecifieke gegevens omtrent de minimale afstand tussen de windturbines ontbreken (zie paragraaf 8.4.2.2 uit het I-MER), is het niet mogelijk om een goede afweging te maken tussen verschillende inrichtingsvarianten ten aanzien van de oriëntatie van de rijen en de afstand daartussen.
Bij de beschrijving van de barrièrewerking wordt er daarom vanuit gegaan dat het windpark een absolute barrière vormt, waar niet doorheen wordt gevlogen. Vanuit deze optiek zijn alleen de afstand tot de kust (in verband met de vogeldichtheid) en het ruimtebeslag (in verband met het omvliegen) van het windpark van belang.

Seizoenstrek
Bij de seizoenstrek kan worden geconcludeerd dat de extra meters die vogels moeten afleggen in geen verhouding staan tot de totale route (duizenden kilometers) die vogels afleggen (zie paragraaf 8.4.2.2 uit het I-MER). Beide geulvarianten vormen dan ook nauwelijks een barrière voor de seizoenstrek en zijn niet onderscheidend ten opzichte van de oorspronkelijke varianten.

Kustbroedvogels
Bij kustbroedvogels is de barrièrewerking afhankelijk van het aantal vogels, de afstand van de barrière tot het herkomstgebied en de grootte van de barrière. Indien een barrière op grote afstand van een kolonie ligt, wordt een kleiner (voedsel)gebied afgeschermd dan op een geringe afstand. Over de mate van barrièrewerking is echter geen duidelijkheid te geven. Aangezien direct ten oosten van het windpark geen kolonies liggen (uitgezonderd een kolonie Aalscholvers, hierop wordt geen invloed verwacht), zal een eventuele barrièrewerking beperkt zijn. Beide geulvarianten liggen iets dichter bij de kust (300 tot 400 meter) en hebben een iets groter ruimtebeslag dan de oorspronkelijke varianten. De geulvarianten worden dan ook iets negatiever beoordeeld, de verschillen zijn echter klein.

Pleisterende niet-broedvogels
Over de dagelijks door vogels af te leggen afstanden tussen rust- en foerageergebieden van soorten op zee is nauwelijks informatie beschikbaar. Over het absolute effect van een windpark als barrière voor lokale niet-broedvogels is daarom weinig te zeggen. Het grootste deel van de vliegbewegingen van pleisterende niet-broedvogels is evenwijdig aan de kust en boven de ondiepere kustzone. Uit oogpunt van barrièrewerking kan dan ook worden geconcludeerd dat locaties dicht bij de kust ongunstiger scoren dan locaties verder weg. Doordat de geulvarianten iets dichter bij de kust liggen (300 tot 400 meter) dan de oorspronkelijke varianten, worden ze iets negatiever beoordeeld. Ook hier geldt dat de verschillen klein zijn. Over de mate waarin barrièrewerking zich zal voordoen is geen duidelijkheid te geven.

Verstoring
Kustbroedvogels
In het L-MER (hoofdstuk 8, blz. 23-25) is aan de hand van de afstand tussen de kolonies en het windpark de gemiddelde dichtheid aan vogels berekend ter hoogte van het windpark. Bij de berekening is uitgegaan van kolonies in de omgeving van het windpark. Van de volgende vogelsoorten zijn kolonies aanwezig: Aalscholver, Stormmeeuw, Zilvermeeuw en Kleine mantelmeeuw. Uit de berekening in het L-MER volgt dat het aantal verstoorde vogels rechtsreeks evenredig is met het ruimtebeslag van het windpark.

In de onderstaande tabel is het aantal verstoorde vogels bij geulvarianten en de oorspronkelijke varianten weergegeven.

Tabel 3.2 Aantal verstoorde kustbroedvogels

Variant	Oppervlakte (incl. 500 meter zone rond windpark)	Verstoorde vogels (incl. 500 meter zone rond windpark)
basisvariant	25,33 km²	16,2
basisvariant/geul	26,77 km²	17,1
bolstapeling 7,5D	19,21 km²	12,3
bolstapeling 7,5D/geul	19,39 km²	12,4

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat de geulvarianten als gevolg van hun groter ruimtebeslag iets negatiever scoren dan de oorspronkelijke varianten. De verschillen zijn echter marginaal.

Pleisterende niet-broedvogels
In het L-MER (hoofdstuk 8, blz. 25-27) is geconcludeerd dat uit oogpunt van verstoring van pleisterende niet-broedvogels locaties dicht bij de kust ongunstiger scoren dan locaties verder weg. Vanuit deze optiek zijn ook de geulvarianten bekeken. De geulvarianten liggen iets dichter bij de kust (300 tot 400 meter) en hebben een iets groter ruimtebeslag dan de oorspronkelijke varianten. De geulvarianten worden om deze reden iets negatiever beoordeeld. De achterliggende gedachte van deze redenering is voornamelijk gebaseerd op het (potentiële) voorkomen van Spisula-banken (belangrijke voedselbron voor o.a. Zwarte zee-eenden en Eidereenden). De Spisula-banken komen voornamelijk voor op diepten minder dan 15 meter. Ter hoogte van het windpark is het water ongeveer 17 meter diep. Er bestaat een kans dat zich hier Spisula-banken ontwikkelen en daarmee grote aantallen Zwarte zee-eenden en Eidereenden aantrekken. De kans daarop is bij de geulvarianten iets groter dan bij de oorspronkelijke varianten.

3.2.3 Samenvatting en conclusies van de effectvoorspelling

Doordat de verschillen tussen de geulvarianten (basisvariant/geul en bolstapeling 7,5D/geul) en de oorspronkelijke varianten (basisvariant en bolstapeling 7,5D) klein zijn, zijn ook de verschillen in effecten klein. De geulvarianten liggen 300 tot 400 meter dichter bij de kust en hebben een iets groter ruimtebeslag (variërend van 0,04 km² tot 0,74 km²).

Bij het aanvaringsrisico (kwalitatief) speelt met name de afstand tot de kust (in verband met vogeldichtheid) en de vorm (met name bij de seizoenstrek) een belangrijke rol. Hieruit komt naar voren dat de geulvarianten (a.g.v. de kleinere afstand tot de kust en een ongunstiger vorm van de zuidzijde van het windpark (bolstapeling 7,5D/geul)) iets negatiever scoren. De barrièrewerking speelt met name bij kustbroedvogels en pleisterende niet-broedvogels. Belangrijkste factor is de afstand tussen het windpark en de kust. De geulvarianten scoren als gevolg van hun kleinere afstand tot de kust iets negatiever dan de oorspronkelijke varianten. De verstoring bij kustbroedvogels is rechtevenredig met het ruimtebeslag van het windpark, de geulvarianten hebben een iets groter ruimtebeslag en worden zodoende iets negatiever beoordeeld. Bij de verstoring van pleisterende niet-broedvogels is met name de kans op het voorkomen van Spisula-banken relevant.

De kans hierop is het grootst bij locaties in ondieper water. De geulvarianten (deze liggen dichter bij de kust) worden vanuit deze optiek iets negatiever beoordeeld.
In de onderstaande tabel zijn de effecten van de geulvarianten samengevat. Ter referentie is tevens de beoordeling van de varianten uit het I-MER weergegeven.

Tabel 3.3 Kwalitatieve beoordeling geulvarianten

Subcriteria	Basis-variant	Basisva-riant/geul	Bolstape-ling 7,5D	Bolstape-ling 7,5D /geul	Corridor-variant	Rendement-variant	Bolstape-ling 10,5D
aanvaringsrisico							
seizoenstrek	-	--	-	--	--	--	--
kustbroedvogels	-	--	-	--	--	--	--
pl. niet broedvogels	-	--	-	--	--	--	--
barrièrewerking							
seizoenstrek	-	-	-	-	--	--	--
kustbroedvogels	-	--	-	--	--	--	--
pl. niet broedvogels	-	--	-	--	--	--	--
verstoring							
kustbroedvogels	-	--	-	--	--	--	--
pl. niet broedvogels	-	--	-	--	--	--	--

Toelichting kwalitatieve waardering:

0 geen significant verschil t.o.v. van de nulvariant (situatie zonder windpark);

- een significant negatief verschil t.o.v. de nulvariant;

-- een significant negatief verschil t.o.v. de nulvariant, waarbij de waardering "--" aangeeft dat de effecten in elk geval groter zijn dan in geval van een "-" waardering. Dit is gedaan om verschil in effecten tussen varianten zichtbaar te maken, en zegt niets over het absolute verschil in effecten ten opzichte van de overige waarderingen.

3.3 Landschap

3.3.1 Effecten van de inrichtingsvarianten uit het I-MER

In het I-MER is bij de beschrijving van de effecten van het windpark alleen gekeken naar de zichtbaarheid (zie paragraaf 9.4 uit het I-MER). De (subjectieve) beleving van het windpark zal in het kader van het Monitoring- en Evaluatieprogramma (MEP) NSW nader worden onderzocht. Om de inrichtingsvarianten te beoordelen op hun zichtbaarheid zijn voor drie qua afstand onderscheidende inrichtingsvarianten (basisvariant, bolstapeling 7,5D en bolstapeling 10,5D) visualisaties opgesteld. Voor deze inrichtingsvarianten zijn visualisaties opgesteld vanuit Castricum aan Zee, Egmond aan Zee en Bergen aan Zee. Doordat de zichtbaarheid rechtevenredig is met de afstand tot de kust zijn de inrichtingsvarianten die het verste uit de kust liggen (basisvariant en de variant bolstapeling 7,5D) als beste beoordeeld.

3.3.2 Effecten van de geulvarianten

In het I-MER zijn de effecten van de inrichtingsvarianten van het NSW beschreven aan de hand van één criterium, namelijk de zichtbaarheid van het windpark. In de onderstaande alinea wordt de zichtbaarheid van de geulvarianten beoordeeld, dit gebeurt op dezelfde wijze als in het I-MER.

De beide geulvarianten verschillen qua configuratie (opstelling van de windturbines en de afstanden daartussen) nauwelijks van de oorspronkelijke varianten. Bij de basisvariant/geul zijn de windturbines die het dichtste bij de kust staan in oostelijke richting opgeschoven om zodoende de geul te vermijden. Bij de variant bolstapeling 7,5D/geul was het toerijkend om slechts 2 windturbines te verplaatsen. Voor de beide geulvarianten zijn vanaf de locatie Egmond aan Zee nieuwe visualisaties opgesteld (zie figuur 3.1 en 3.2).

Doordat de geulvarianten circa 300 tot 400 meter dichter bij de kust liggen dan de oorspronkelijke varianten zal de zichtbaarheid "theoretisch" iets beter zijn. Echter in de praktijk zal de zichtbaarheid van de geulvarianten niet zichtbaar afwijken van de oorspronkelijke varianten. De geulvarianten worden qua zichtbaarheid gelijk beoordeeld aan de oorspronkelijke varianten.

3.3.3 Samenvatting en conclusies van de effectvoorspelling

Doordat de verschillen tussen de geulvarianten (basisvariant/geul en bolstapeling 7,5D/geul) en de oorspronkelijke varianten (basisvariant en bolstapeling 7,5D) qua configuratie en afstand tot de kust zeer klein zijn, is er geen verschil in zichtbaarheid. In de onderstaande tabel is de beoordeling van de geulvarianten voor het toetsingscriterium "zichtbaarheid" samengevat. Ter referentie is tevens de beoordeling van de varianten uit het I-MER weergegeven.

Tabel 3.4 Kwalitatieve beoordeling geulvarianten

Subcriteria	Basis-variant	Basisvari-ant/geul	Bolstape-ling 7,5D	Bolstape-ling 7,5D /geul	Corridor-variant	Rendement-variant	Bolsta-peling 10,5D
zichtbaarheid	-	-	-	-	--	--	--

Toelichting kwalitatieve waardering:

0 geen significant verschil t.o.v. van de nulvariant (situatie zonder windpark);

- een significant negatief verschil t.o.v. de nulvariant;

-- een significant negatief verschil t.o.v. de nulvariant, waarbij de waardering "--" aangeeft dat de effecten in elk geval groter zijn dan in geval van een "-" waardering. Dit is gedaan om verschil in effecten tussen varianten zichtbaar te maken, en zegt niets over het absolute verschil in effecten ten opzichte van de overige waarderingen.

3.4 Kust en zee

3.4.1 Effecten van de inrichtingsvarianten uit het I-MER

In het I-MER zijn de effecten van het NSW op kust en zee beschreven aan de hand van de criteria: golven, waterbeweging (waterstand en stroming), waterdiepte en bodemvormen, sedimentsamenstelling, troebelheid en waterkwaliteit, sedimenttransport en kustveiligheid. Nagenoeg alle morfologische en hydrologische veranderingen die het gevolg zijn van het NSW zijn beperkt van omvang en tijdelijk van aard (zie paragraaf 10.4.2 uit het I-MER). De veranderingen, voor zover ze optreden, zijn gering in vergelijking met de natuurlijke dynamiek van het gebied.

Door de geringe afmetingen van de monopalen en het geringe aantal windturbines gaat het om zeer lokale veranderingen. De invloed beperkt zich tot de directe omgeving (variërend van enkele meters tot maximaal 100 meter) van de monopalen.
In het I-MER worden de effecten ten aanzien van alle criteria, met uitzondering van sedimenttransport, beoordeeld als "0" (zie paragraaf 10.5 uit het I-MER). Doordat rondom de monopalen geen erosiebescherming wordt toegepast zullen er rondom de funderingen erosiekuilen ontstaan. Dit zal tot op het moment waarop een evenwicht ontstaat in de erosiekuil een lokaal en beperkt effect hebben op het sedimenttransport en de troebelheid (zie paragraaf 10.4.2 uit het I-MER). Onder stormcondities kan de erosiekuil dieper of ondieper worden, met als gevolg een verhoogd sedimenttransport en een verhoogde troebelheid. De verhoogde troebelheid valt echter binnen de grenzen van de natuurlijke dynamiek.

3.4.2 Effecten van de geulvarianten

De effecten zoals beschreven in paragraaf 10.4.2. van het I-MER zijn met name afhankelijk van: het aantal monopalen, de diameter van de monopaal, de gemiddelde waterdiepte en het wel of niet toepassen van erosiebescherming.

De beide geulvarianten verschillen qua configuratie (opstelling van de windturbines en de afstanden daartussen) nauwelijks van de oorspronkelijke varianten. De beide geulvarianten liggen ook op min of meer dezelfde locatie als de oorspronkelijke varianten. Bij de basisvariant/geul zijn de windturbines die het dichtste bij de kust staan in oostelijke richting opgeschoven om zodoende de geul te vermijden. Bij de variant bolstapeling 7,5D/geul was het toerijkend om slechts 2 windturbines te verplaatsen. Aangezien het aantal monopalen, de diameter van de monopaal en de gemiddelde waterdiepte gelijk blijven zullen de effecten van de geulvarianten niet afwijken van de oorspronkelijke varianten. De effecten van de geulvarianten worden om deze reden gelijkwaardig beoordeeld als de oorspronkelijke varianten.

3.4.3 Samenvatting en conclusies van de effectvoorspelling

Doordat bij de geulvarianten (basisvariant/geul en bolstapeling 7,5D/geul) het aantal monopalen, de diameter van de monopaal en de gemiddelde waterdiepte even groot zijn als bij de oorspronkelijke varianten (basisvariant en bolstapeling 7,5D), is er geen verschil qua effecten. In de onderstaande tabel is de beoordeling van de geulvarianten samengevat. Ter referentie is tevens de beoordeling van de varianten uit het I-MER weergegeven.

Figuur 3.1 - basisvariant met geul
Egmond aan Zee

Figuur 3.2 - bolstapeling 7,5D met geul
Egmond aan Zee

Grontmij

De beide geulvarianten verschillen qua configuratie (opstelling van de windturbines en de afstanden daartussen) nauwelijks van de oorspronkelijke varianten. Bij de basisvariant/geul zijn de windturbines die het dichtste bij de kust staan in oostelijke richting opgeschoven om zodoende de geul te vermijden. Bij de variant bolstapeling 7,5D/geul was het toerijkend om slechts 2 windturbines te verplaatsen. Voor de beide geulvarianten zijn vanaf de locatie Egmond aan Zee nieuwe visualisaties opgesteld (zie figuur 3.1 en 3.2).

Doordat de geulvarianten circa 300 tot 400 meter dichter bij de kust liggen dan de oorspronkelijke varianten zal de zichtbaarheid "theoretisch" iets beter zijn. Echter in de praktijk zal de zichtbaarheid van de geulvarianten niet zichtbaar afwijken van de oorspronkelijke varianten. De geulvarianten worden qua zichtbaarheid gelijk beoordeeld aan de oorspronkelijke varianten.

3.3.3 Samenvatting en conclusies van de effectvoorspelling

Doordat de verschillen tussen de geulvarianten (basisvariant/geul en bolstapeling 7,5D/geul) en de oorspronkelijke varianten (basisvariant en bolstapeling 7,5D) qua configuratie en afstand tot de kust zeer klein zijn, is er geen verschil in zichtbaarheid. In de onderstaande tabel is de beoordeling van de geulvarianten voor het toetsingscriterium "zichtbaarheid" samengevat. Ter referentie is tevens de beoordeling van de varianten uit het I-MER weergegeven.

Tabel 3.4 Kwalitatieve beoordeling geulvarianten

Subcriteria	Basis-variant	Basisvari-ant/geul	Bolstape-ling 7,5D	Bolstape-ling 7,5D /geul	Corridor-variant	Rendement-variant	Bolsta-peling 10.5D
zichtbaarheid	-	-	-	-	--	--	--

Toelichting kwalitatieve waardering:

0 geen significant verschil t.o.v. van de nulvariant (situatie zonder windpark);

- een significant negatief verschil t.o.v. de nulvariant;

-- een significant negatief verschil t.o.v. de nulvariant, waarbij de waardering "--" aangeeft dat de effecten in elk geval groter zijn dan in geval van een "-" waardering. Dit is gedaan om verschil in effecten tussen varianten zichtbaar te maken, en zegt niets over het absolute verschil in effecten ten opzichte van de overige waarderingen.

3.4 Kust en zee

3.4.1 Effecten van de inrichtingsvarianten uit het I-MER

In het I-MER zijn de effecten van het NSW op kust en zee beschreven aan de hand van de criteria: golven, waterbeweging (waterstand en stroming), waterdiepte en bodemvormen, sedimentsamenstelling, troebelheid en waterkwaliteit, sedimenttransport en kustveiligheid. Nagenoeg alle morfologische en hydrologische veranderingen die het gevolg zijn van het NSW zijn beperkt van omvang en tijdelijk van aard (zie paragraaf 10.4.2 uit het I-MER). De veranderingen, voor zover ze optreden, zijn gering in vergelijking met de natuurlijke dynamiek van het gebied.

Door de geringe afmetingen van de monopalen en het geringe aantal windturbines gaat het om zeer lokale veranderingen. De invloed beperkt zich tot de directe omgeving (variërend van enkele meters tot maximaal 100 meter) van de monopalen.
In het I-MER worden de effecten ten aanzien van alle criteria, met uitzondering van sedimenttransport, beoordeeld als "0" (zie paragraaf 10.5 uit het I-MER). Doordat rondom de monopalen geen erosiebescherming wordt toegepast zullen er rondom de funderingen erosiekuilen ontstaan. Dit zal tot op het moment waarop een evenwicht ontstaat in de erosiekuil een lokaal en beperkt effect hebben op het sedimenttransport en de troebelheid (zie paragraaf 10.4.2 uit het I-MER). Onder stormcondities kan de erosiekuil dieper of ondieper worden, met als gevolg een verhoogd sedimenttransport en een verhoogde troebelheid. De verhoogde troebelheid valt echter binnen de grenzen van de natuurlijke dynamiek.

3.4.2 Effecten van de geulvarianten

De effecten zoals beschreven in paragraaf 10.4.2. van het I-MER zijn met name afhankelijk van: het aantal monopalen, de diameter van de monopaal, de gemiddelde waterdiepte en het wel of niet toepassen van erosiebescherming.

De beide geulvarianten verschillen qua configuratie (opstelling van de windturbines en de afstanden daartussen) nauwelijks van de oorspronkelijke varianten. De beide geulvarianten liggen ook op min of meer dezelfde locatie als de oorspronkelijke varianten. Bij de basisvariant/geul zijn de windturbines die het dichtste bij de kust staan in oostelijke richting opgeschoven om zodoende de geul te vermijden. Bij de variant bolstapeling 7,5D/geul was het toerijkend om slechts 2 windturbines te verplaatsen. Aangezien het aantal monopalen, de diameter van de monopaal en de gemiddelde waterdiepte gelijk blijven zullen de effecten van de geulvarianten niet afwijken van de oorspronkelijke varianten. De effecten van de geulvarianten worden om deze reden gelijkwaardig beoordeeld als de oorspronkelijke varianten.

3.4.3 Samenvatting en conclusies van de effectvoorspelling

Doordat bij de geulvarianten (basisvariant/geul en bolstapeling 7,5D/geul) het aantal monopalen, de diameter van de monopaal en de gemiddelde waterdiepte even groot zijn als bij de oorspronkelijke varianten (basisvariant en bolstapeling 7,5D), is er geen verschil qua effecten. In de onderstaande tabel is de beoordeling van de geulvarianten samengevat. Ter referentie is tevens de beoordeling van de varianten uit het I-MER weergegeven.

De kans hierop is het grootst bij locaties in ondieper water. De geulvarianten (deze liggen dichter bij de kust) worden vanuit deze optiek iets negatiever beoordeeld.
In de onderstaande tabel zijn de effecten van de geulvarianten samengevat. Ter referentie is tevens de beoordeling van de varianten uit het I-MER weergegeven.

Tabel 3.3 Kwalitatieve beoordeling geulvarianten

Subcriteria	Basis-variant	Basisva-riant/geul	Bolstape-ling 7,5D	Bolstape-ling 7,5D /geul	Corridor-variant	Rendement-variant	Bolstape-ling 10,5D
aanvaringsrisico							
seizoenstrek	-	--	-	--	--	--	--
kustbroedvogels	-	-	-	--	--	--	--
pl. niet broedvogels	-	--	-	--	--	--	--
barrièrewerking							
seizoenstrek	-	-	-	-	--	--	--
kustbroedvogels	-	--	-	--	--	--	--
pl. niet broedvogels	-	--	-	--	--	--	--
verstoring							
kustbroedvogels	-	--	-	--	--	--	--
pl. niet broedvogels	-	--	-	--	--	--	--

Toelichting kwalitatieve waardering:

0 geen significant verschil t.o.v. van de nulvariant (situatie zonder windpark);

- een significant negatief verschil t.o.v. de nulvariant;

-- een significant negatief verschil t.o.v. de nulvariant, waarbij de waardering "--" aangeeft dat de effecten in elk geval groter zijn dan in geval van een "-" waardering. Dit is gedaan om verschil in effecten tussen varianten zichtbaar te maken, en zegt niets over het absolute verschil in effecten ten opzichte van de overige waarderingen.

3.3 Landschap

3.3.1 Effecten van de inrichtingsvarianten uit het I-MER

In het I-MER is bij de beschrijving van de effecten van het windpark alleen gekeken naar de zichtbaarheid (zie paragraaf 9.4 uit het I-MER). De (subjectieve) beleving van het windpark zal in het kader van het Monitoring- en Evaluatieprogramma (MEP) NSW nader worden onderzocht. Om de inrichtingsvarianten te beoordelen op hun zichtbaarheid zijn voor drie qua afstand onderscheidende inrichtingsvarianten (basisvariant, bolstapeling 7,5D en bolstapeling 10,5D) visualisaties opgesteld. Voor deze inrichtingsvarianten zijn visualisaties opgesteld vanuit Castricum aan Zee, Egmond aan Zee en Bergen aan Zee. Doordat de zichtbaarheid rechtevenredig is met de afstand tot de kust zijn de inrichtingsvarianten die het verste uit de kust liggen (basisvariant en de variant bolstapeling 7,5D) als beste beoordeeld.

3.3.2 Effecten van de geulvarianten

In het I-MER zijn de effecten van de inrichtingsvarianten van het NSW beschreven aan de hand van één criterium, namelijk de zichtbaarheid van het windpark. In de onderstaande alinea wordt de zichtbaarheid van de geulvarianten beoordeeld, dit gebeurt op dezelfde wijze als in het I-MER.

In de onderstaande tabel is het aantal verstoorde vogels bij geulvarianten en de oorspronkelijke varianten weergegeven.

Tabel 3.2 Aantal verstoorde kustbroedvogels

Variant	Oppervlakte (incl. 500 meter zone rond windpark)	Verstoorde vogels (incl. 500 meter zone rond windpark)
basisvariant	25,33 km²	16,2
basisvariant/geul	26,77 km²	17,1
bolstapeling 7,5D	19,21 km²	12,3
bolstapeling 7,5D/geul	19,39 km²	12,4

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat de geulvarianten als gevolg van hun groter ruimtebeslag iets negatiever scoren dan de oorspronkelijke varianten. De verschillen zijn echter marginaal.

Pleisterende niet-broedvogels
In het L-MER (hoofdstuk 8, blz. 25-27) is geconcludeerd dat uit oogpunt van verstoring van pleisterende niet-broedvogels locaties dicht bij de kust ongunstiger scoren dan locaties verder weg. Vanuit deze optiek zijn ook de geulvarianten bekeken. De geulvarianten liggen iets dichter bij de kust (300 tot 400 meter) en hebben een iets groter ruimtebeslag dan de oorspronkelijke varianten. De geulvarianten worden om deze reden iets negatiever beoordeeld. De achterliggende gedachte van deze redenering is voornamelijk gebaseerd op het (potentiële) voorkomen van Spisula-banken (belangrijke voedselbron voor o.a. Zwarte zee-eenden en Eidereenden). De Spisula-banken komen voornamelijk voor op diepten minder dan 15 meter. Ter hoogte van het windpark is het water ongeveer 17 meter diep. Er bestaat een kans dat zich hier Spisula-banken ontwikkelen en daarmee grote aantallen Zwarte zee-eenden en Eidereenden aantrekken. De kans daarop is bij de geulvarianten iets groter dan bij de oorspronkelijke varianten.

3.2.3 Samenvatting en conclusies van de effectvoorspelling

Doordat de verschillen tussen de geulvarianten (basisvariant/geul en bolstapeling 7,5D/geul) en de oorspronkelijke varianten (basisvariant en bolstapeling 7,5D) klein zijn, zijn ook de verschillen in effecten klein. De geulvarianten liggen 300 tot 400 meter dichter bij de kust en hebben een iets groter ruimtebeslag (variërend van 0,04 km² tot 0,74 km²).

Bij het aanvaringsrisico (kwalitatief) speelt met name de afstand tot de kust (in verband met vogeldichtheid) en de vorm (met name bij de seizoenstrek) een belangrijke rol. Hieruit komt naar voren dat de geulvarianten (a.g.v. de kleinere afstand tot de kust en een ongunstiger vorm van de zuidzijde van het windpark (bolstapeling 7,5D/geul)) iets negatiever scoren. De barrierewerking speelt met name bij kustbroedvogels en pleisterende niet-broedvogels. Belangrijkste factor is de afstand tussen het windpark en de kust. De geulvarianten scoren als gevolg van hun kleinere afstand tot de kust iets negatiever dan de oorspronkelijke varianten. De verstoring bij kustbroedvogels is rechtevenredig met het ruimtebeslag van het windpark, de geulvarianten hebben een iets groter ruimtebeslag en worden zodoende iets negatiever beoordeeld. Bij de verstoring van pleisterende niet-broedvogels is met name de kans op het voorkomen van Spisula-banken relevant.

Barrièrewerking
Omdat voor vogels soortspecifieke gegevens omtrent de minimale afstand tussen de windturbines ontbreken (zie paragraaf 8.4.2.2 uit het I-MER), is het niet mogelijk om een goede afweging te maken tussen verschillende inrichtingsvarianten ten aanzien van de oriëntatie van de rijen en de afstand daartussen.
Bij de beschrijving van de barrièrewerking wordt er daarom vanuit gegaan dat het windpark een absolute barrière vormt, waar niet doorheen wordt gevlogen. Vanuit deze optiek zijn alleen de afstand tot de kust (in verband met de vogeldichtheid) en het ruimtebeslag (in verband met het omvliegen) van het windpark van belang.

Seizoenstrek
Bij de seizoenstrek kan worden geconcludeerd dat de extra meters die vogels moeten afleggen in geen verhouding staan tot de totale route (duizenden kilometers) die vogels afleggen (zie paragraaf 8.4.2.2 uit het I-MER). Beide geulvarianten vormen dan ook nauwelijks een barrière voor de seizoenstrek en zijn niet onderscheidend ten opzichte van de oorspronkelijke varianten.

Kustbroedvogels
Bij kustbroedvogels is de barrièrewerking afhankelijk van het aantal vogels, de afstand van de barrière tot het herkomstgebied en de grootte van de barrière. Indien een barrière op grote afstand van een kolonie ligt, wordt een kleiner (voedsel)gebied afgeschermd dan op een geringe afstand. Over de mate van barrièrewerking is echter geen duidelijkheid te geven. Aangezien direct ten oosten van het windpark geen kolonies liggen (uitgezonderd een kolonie Aalscholvers, hierop wordt geen invloed verwacht), zal een eventuele barrièrewerking beperkt zijn. Beide geulvarianten liggen iets dichter bij de kust (300 tot 400 meter) en hebben een iets groter ruimtebeslag dan de oorspronkelijke varianten. De geulvarianten worden dan ook iets negatiever beoordeeld, de verschillen zijn echter klein.

Pleisterende niet-broedvogels
Over de dagelijks door vogels af te leggen afstanden tussen rust- en foerageergebieden van soorten op zee is nauwelijks informatie beschikbaar. Over het absolute effect van een windpark als barrière voor lokale niet-broedvogels is daarom weinig te zeggen. Het grootste deel van de vliegbewegingen van pleisterende niet-broedvogels is evenwijdig aan de kust en boven de ondiepere kustzone. Uit oogpunt van barrièrewerking kan dan ook worden geconcludeerd dat locaties dicht bij de kust ongunstiger scoren dan locaties verder weg. Doordat de geulvarianten iets dichter bij de kust liggen (300 tot 400 meter) dan de oorspronkelijke varianten, worden ze iets negatiever beoordeeld. Ook hier geldt dat de verschillen klein zijn. Over de mate waarin barrièrewerking zich zal voordoen is geen duidelijkheid te geven.

Verstoring
Kustbroedvogels
In het L-MER (hoofdstuk 8, blz. 23-25) is aan de hand van de afstand tussen de kolonies en het windpark de gemiddelde dichtheid aan vogels berekend ter hoogte van het windpark. Bij de berekening is uitgegaan van kolonies in de omgeving van het windpark. Van de volgende vogelsoorten zijn kolonies aanwezig: Aalscholver, Stormmeeuw, Zilvermeeuw en Kleine mantelmeeuw. Uit de berekening in het L-MER volgt dat het aantal verstoorde vogels rechtsreeks evenredig is met het ruimtebeslag van het windpark.

In de onderstaande tabel is het aanvaringsrisico ten aanzien van de vorm v
het windpark samengevat. Bij de beoordeling is alleen gekeken naar de be-
langrijkste trekrichting (noord-zuid), de varianten zijn niet onderling beoc
deeld.

Tabel 3.1 Beoordeling aanvaringsrisico in relatie tot de vorm van het windpark

Varianten	Trek van zuid naar noord	Trek van noord naar zuid	Totaal beoordeling
basisvariant	++	--	0
basisvariant/geul	++	--	0
bolstapeling 7,5D	++	--	0
bolstapeling 7,5D/geul	+	--	-

Kustbroedvogels
Het aanvaringsrisico voor kustbroedvogels bestaat zowel voor vogels die
vanuit kolonies loodrecht op de kust vliegbewegingen van en naar foerage
gebieden maken als voor vogels die vanuit kolonies min of meer evenwijdi
aan de kust van en naar foerageergebieden in de kustzone vliegen (zie para
graaf 8.4.2.1 uit het I-MER). Voor deze vogels (m.u.v. juvenielen) mag wo
den aangenomen dat ze bekend zijn met de lokale situatie (de aanwezighei
van het windpark) en dat daardoor het aanvaringsrisico aanzienlijk lager i
(mondelinge mededeling M. Leopold, Alterra). Om de bovenstaande rede
de vorm van het windpark niet meegenomen in de beoordeling van het aar
ringsrisico voor kustbroedvogels. Daarnaast speelt ook mee dat de dichthe
aan kustbroedvogels veel lager ligt dan bij de seizoenstrek. Ten aanzien va
het aanvaringsrisico voor kustbroedvogels is feitelijk geen duidelijk onder-
scheidt tussen de geulvarianten en de oorspronkelijke varianten. De geulva
anten liggen wel iets dichter bij de kust (300 tot 400 meter), de verschillen z
echter klein.

Pleisterende niet-broedvogels
Bij pleisterende niet-broedvogels bestaan de belangrijkste vliegbewegingen
compensatie voor verdrifting door de zeestroom, uitwisseling tussen foera-
geergebieden en verplaatsingen tussen foerageergebieden en rustgebieden (
paragraaf 8.4.2.1 uit het I-MER). Deze bewegingen spelen zich over het al-
meen af boven de ondiepere kustzone en evenwijdig aan de kust. De foera-
geergebieden zijn voornamelijk afhankelijk van het voorkomen van Spisul
banken. Deze belangrijke voedselbron voor zee-eenden komt voor tot een
diepte van 15 meter, incidenteel tot 20 m [Leopold, 1996]. Het plangebied l
dichtbij gebieden die relatief veel door zee-eenden (en soms Eidereenden)
worden benut, het gebied zou dan ook regelmatig gekruist kunnen worden
door groepen zee-eenden en/of Eidereenden. Vanuit deze beschouwing wo
den inrichtingsvarianten die verder uit de kust liggen positiever beoordeelc

Doordat de geulvarianten circa 300 tot 400 meter dichter bij de kust liggen
dan de oorspronkelijke varianten worden ze iets negatiever beoordeeld.
Daarnaast mag ook hier worden aangenomen dat de pleisterende vogels b
kend zijn met de lokale situatie (de aanwezigheid van het windpark) en dat
daardoor het aanvaringsrisico aanzienlijk lager is.

Ook de oriëntatie van de rijen windturbines en de afstand tussen de rijen is van belang. Soortspecifieke gegevens omtrent de minimale afstand tussen de windturbines ontbreken echter, zodat ten aanzien van dit punt geen uitspraken gedaan kunnen worden over de barrièrewerking. Als bij de seizoenstrek wordt gekeken naar de barrièrewerking dan kan worden geconcludeerd dat de extra meters die vogels moeten afleggen in geen verhouding staan tot de totale route die vogels afleggen. Bij kustbroedvogels en pleisterende niet-broedvogels is de barrièrewerking eveneens kleiner als de locatie verder uit de kust ligt. Over de mate waarin barrièrewerking zich zal voordoen is geen duidelijkheid te geven.

De verstoring van kustbroedvogels en pleisterende niet-broedvogels is rechtevenredig met het ruimtebeslag, des te kleiner het ruimtebeslag des te lager het aantal verstoorde vogels.

3.2.2 Effecten van de geulvarianten

In het I-MER zijn de effecten van de inrichtingsvarianten van het NSW beschreven aan de hand van de volgende criteria: aanvaringsrisico, barrièrewerking en verstoring. In de onderstaande alinea's worden aan de hand van deze criteria de effecten van de geulvarianten beschreven.

Het aanvaringsrisico wordt alleen kwalitatief besproken omdat er kwantitatief (berekening van het aantal vogelslachtoffers m.b.v. methode Winkelman (1992)) geen verschil zal optreden ten opzichte van de berekening (zie tabel 8.3 uit het I-MER) uit het I-MER. Immers, ook bij de geulvarianten wordt gerekend met dezelfde gegevens als uit tabel 8.3 van het I-MER.

Aanvaringsrisico

Seizoenstrek

Bij een kwalitatieve beschouwing van het aanvaringsrisico zijn de afstand van het windpark tot de kust (i.v.m. een lagere vogeldichtheid verder op zee) en de vorm van het windpark van belang (zie paragraaf 8.4.2.1 uit het I-MER). De beide geulvarianten liggen circa 300 tot 400 meter dichter bij de kust dan de oorspronkelijke varianten (de basisvariant en de variant bolstapeling 7,5D). De geulvarianten worden om deze reden iets negatiever beoordeeld.

Bij de beoordeling van de geulvarianten ten aanzien van hun vorm, zijn de vorm van het windpark en de trekrichting van vogels de bepalende factoren (zie paragraaf 8.4.2.1 uit het I-MER). Bij een trek van zuid naar noord is er nagenoeg geen verschil tussen de basisvariant/geul en de gewone basisvariant, de vorm van de zuidzijde van het windpark is immers nagenoeg gelijk. Bij de variant bolstapeling 7,5D/geul is er wel een duidelijk verschil met de gewone variant bolstapeling 7,5D. De vorm van de zuidzijde van het windpark is bij de variant bolstapeling 7,5D/geul onregelmatiger (aan de zuidzijde zitten enkele kleine inhammen/fuiken) dan bij de gewone variant bolstapeling 7,5D. De variant bolstapeling 7,5D/geul wordt om deze reden vanuit aanvaringsrisico iets negatiever beoordeeld dan de gewone variant bolstapeling 7,5D.

Bij een trek van noord naar zuid zijn er qua vorm geen verschillen tussen de geulvarianten en de oorspronkelijke varianten.

3 Effecten geulvarianten

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de effecten van de geulvarianten ('basisvariant/ge en 'bolstapeling 7,5D/geul') beschreven. Per aspect wordt eerst een beknop samenvatting gegeven van de effecten van de inrichtingsvarianten uit het I-MER. Vervolgens wordt ingegaan op de effecten van de geulvarianten. Bij effectbeschrijving van de geulvarianten wordt dezelfde systematiek toegep als in het I-MER. Dat wil zeggen, aan de hand van toetsingscriteria (dezelf als in het I-MER) worden de effecten van de geulvarianten beschreven. De effecten van de geulvarianten worden zoveel mogelijk gerelateerd aan de o spronkelijke varianten, dat wil zeggen de gewone basisvariant en de gewor variant bolstapeling 7,5D. In hoofdstuk 4 (effectvergelijking) worden de g varianten vergeleken met de varianten uit het I-MER, om zodoende een rangorde (1 tot en met 7) aan te geven.

Om herhaling te voorkomen zal alleen worden ingegaan op effecten die af ken van de effecten zoals beschreven in het I-MER. Voor een uitgebreide b schrijving van de toetsingscriteria wordt verwezen naar het I-MER.

3.2 Vogels

3.2.1 Effecten van de inrichtingsvarianten uit het I-MER

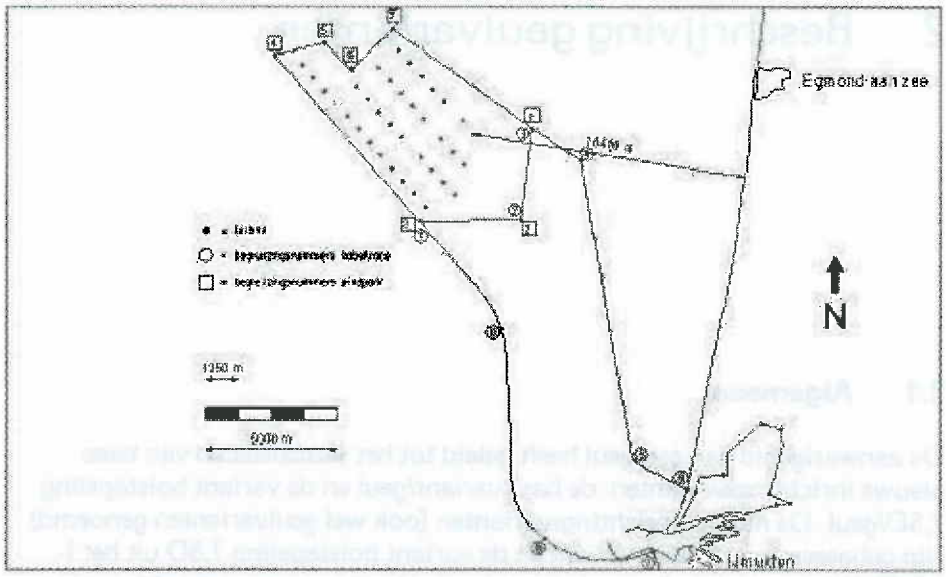
De effecten van het NSW op vogels zijn onder te verdelen in aanvaringsris barrièrewerking en verstoring. De grootste effecten worden verwacht bij h aanvaringsrisico, met name tijdens de seizoenstrek van zeevogels en niet-zeevogels. Met behulp van het onderzoek van Winkelman (1992) is bepaal dat het aantal vogelslachtoffers tijdens de seizoenstrek in de ordegrootte li van een à enkele duizenden per jaar. Bij kustbroedvogels en pleisterende n broedvogels wordt het aantal vogelslachtoffers geschat op tientallen, mog honderden exemplaren per jaar. In de berekening van het aantal vogelslac offers is de vogeldichtheid een belangrijke factor. De vogeldichtheid neem met een grotere afstand tot de kust. Varianten die verder uit de kust liggen worden dan ook beter beoordeeld. Daarnaast speelt ook de vorm van het windpark een belangrijke rol. Een windpark met een ruitvorm (waarvan d punten noordzuid georiënteerd zijn) en dicht opeen gestapelde windturbin (klein ruimtebeslag) heeft vanuit het aanvaringsrisico de voorkeur.

Bij de barrièrewerking kan onderscheid worden gemaakt tussen de barrièr werking voor de seizoenstrek en de barrièrewerking voor kustbroedvogels pleisterende niet broedvogels. Bij de barrièrewerking is met name de afstar tot de kust van belang.

In de onderstaande tabel zijn de belangrijkste verschillen tussen de geulvar anten en de oorspronkelijke varianten (basisvariant en variant bolstapelin 7,5D) samengevat.

Tabel 2.1 Overzicht kenmerken inrichtingsvarianten

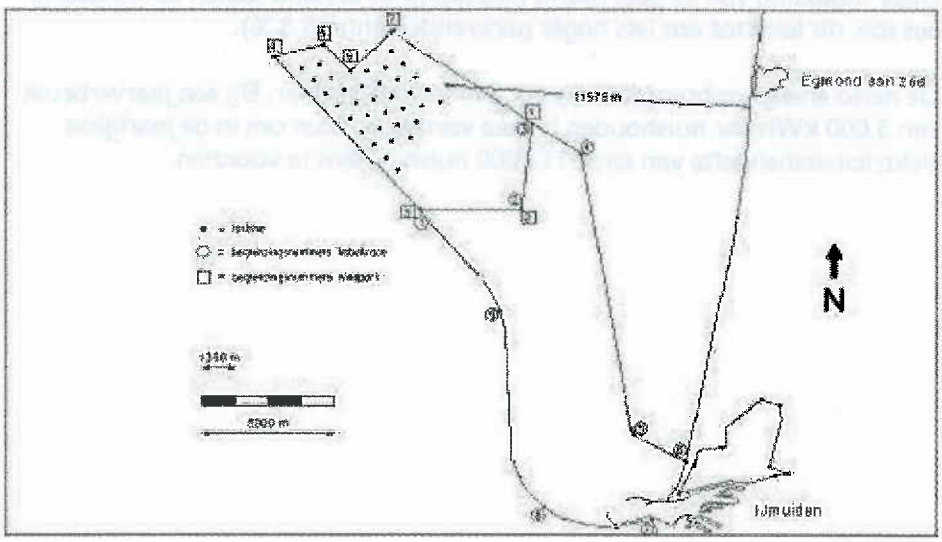
Varianten	Afstand in de rij	Afstand tussen de rijen	Ruimtebeslag (excl. 500 m zone rond windpark)	Ruimtebeslag (incl. 500 m zone rond windpark)	Min. afstanc tot de kust
basisvariant	644 m (7D)	1044 m (11,3D)	15,05 km²	25,33 km²	10,7 km
basisvariant/geul	644 m (7D)	1044 m (11,3 D)	15,79 km²	26,77 km²	10,4 km
bolstapeling 7,5D	690 m (7,5D)	598 m (6,5D)	10,08 km²	19,21 km²	12,0 km
bolstapeling 7,5D/geul	690 m (7,5D)	598 m (6,5D)	10,12 km²	19,39 km²	11,6 km



Figuur 2.1 Basisvariant/geul

2.3 Bolstapeling 7,5D/geul

Bij de variant bolstapeling 7,5D/geul loopt de geul dicht langs de zuidoostzijde van het windpark. Hierdoor hoeven er slechts twee windturbines te worden verplaats om de geul in te passen (zie figuur 2.2). De verplaatsing van de windturbines leidt tot een wat "rommeliger" beeld aan de zuidoostzijde van het windpark. De configuratie van het windturbinepark is gebaseerd op de bolstapeling (gelijkzijdige driehoeken). De afstand tussen de windturbines bedraagt evenals in het I-MER overal 690 meter (7,5D). De inpassing van de geul leidt tot een iets groter ruimtebeslag en een iets kleinere afstand tot de kust. Het parkrendement (94,1 %) is nagenoeg even groot als het rendement van de oorspronkelijke variant. De netto energieopbrengst bedraagt 335.941 MWh/jaar. Bij een jaarverbruik van 3.000 kWh per huishouden is deze variant in staat om in de jaarlijkse elektriciteitsbehoefte van circa 110.000 huishoudens te voorzien.



Figuur 2.2 Bolstapeling 7,5D/geul

2 Beschrijving geulvarianten

2.1 Algemeen

De aanwezigheid van een geul heeft geleid tot het samenstellen van twee nieuwe inrichtingsvarianten: de basisvariant/geul en de variant bolstapelir 7,5D/geul. De nieuwe inrichtingsvarianten (ook wel geulvarianten genoem zijn gebaseerd op de basisvariant en de variant bolstapeling 7,5D uit het I· MER. Bij de ontwikkeling van de geulvarianten is er naar gestreefd om zc min mogelijk af te wijken van de oorspronkelijke varianten. Bij beide vari ten is de geul door middel van een kleine aanpassing van de configuratie i past in het windpark. De veranderingen hebben alleen betrekking op de lc ties van de windturbines binnen het concessiegebied. De wijziging van de figuratie heeft geen invloed op het kabeltracé naar de kust, hier treden gee veranderingen op. In de onderstaande paragrafen worden de geulvariante nader toegelicht.

2.2 Basisvariant/geul

Bij de basisvariant/geul wordt een aantal windturbines enkele honderden ters richting de kust verplaatst. Op deze manier wordt de geul ingepast in windpark (zie figuur 2.1). Dit leidt ertoe dat aan de noordoostzijde van he windpark een inham ontstaat. De afstand tussen de windturbines in de rij de afstand tussen de rijen bedraagt evenals bij de basisvariant 644 m (7D) respectievelijk 1044 m (11,3D). Doordat de geul wordt ingepast in het win park neemt het ruimtebeslag iets toe en neemt de afstand tot de kust iets a Door inpassing van de geul neemt plaatselijk de afstand tussen de windtu nes toe, dit leidt tot een iets hoger parkrendement (95,8 %).

De netto energieopbrengst bedraagt 335.941 MWh/jaar. Bij een jaarverbr van 3.000 kWh per huishouden is deze variant in staat om in de jaarlijkse elektriciteitsbehoefte van circa 112.000 huishoudens te voorzien.

Zoals in hoofdstuk 4 van deze notitie wordt geconcludeerd blijken de resu ten van de effectbeschrijving en vergelijking van de varianten met geul nie wezenlijk te verschillen van die van de varianten zonder geul. Daarom is e verder dan ook geen aanleiding om de overige varianten (die in het I-MEF niet zijn aangemerkt als MMA's) aan te passen op basis van de aanwezige geul.

Leeswijzer

Voor zowel de basisvariant als de variant bolstapeling 7,5D is een nieuwe variant opgesteld waarin rekening is gehouden met de aanwezigheid van c geul. Deze zogenaamde geulvarianten (basisvariant/geul en bolstapeling 7,5D/geul) worden in hoofdstuk 2 beschreven. In hoofdstuk 3 worden de e fecten van de geulvarianten, aan de hand van de toetsingscriteria uit het I-MER, beschreven. De effecten worden hierbij gerelateerd aan de effecten de gewone varianten (basisvariant en bolstapeling 7,5D). Ten slotte vindt hoofdstuk 4 de effectvergelijking plaats. Hierbij wordt de rangorde van de geulvarianten bepaald ten opzichte van de inrichtingsvarianten uit het I-MER.

De totale massa van de monopaal in de geul zal hierdoor een stuk groter zijn, waardoor deze ook fors duurder zal zijn. Omdat het substraat (modder) in de geul erosiegevoelig is, is het noodzakelijk om bij de monopalen in de geul erosiebescherming toe te passen. Indien bodembescherming achterwege wordt gelaten zal een deel van de bodem weg eroderen, met bodembescherming wordt deze laag behouden. Voor het aanbrengen van de bodembescherming rond de palen in de geul dient speciaal materieel gemobiliseerd te worden. Mobilisatie van dit materieel voor een aantal monopalen lijdt tot hoge meerkosten.

Kortom, bouwen in de geul leidt tot aanzienlijke extra materiaal- en materieelkosten.

Ad.2: Veiligheid/risico
De installatie van de funderingspalen zal worden uitgevoerd met een hefeiland. Tijdens de installatie bestaat de kans dat de poten van het hefeiland wegzakken in de slechte ondergrond. Met name als dit ongelijkmatig gebeurd kan dit leiden tot gevaarlijke situaties voor personeel en materieel. Daarnaast speelt mee dat er bepaalde risico's zijn verbonden aan het bouwen op locaties met een onstabiele bodem, deze risico's worden liever vermeden. Immers voorkomen is beter dan genezen.

Ad.3: Milieu
Voor het construeren en plaatsen van zwaardere monopalen in de geul is meer energie nodig. Doordat de energieopbrengst gelijk blijft zal dit leiden tot een ongunstiger verhouding tussen de energiekosten en de energieopbrengsten (levenscyclusanalyse). Hoe meer staal er nodig is voor de fabricage van een monopaal, des te meer energie de productie kost en des te groter is de milieubelasting. Per geproduceerde KWh is een windturbine in de geul feitelijk milieuonvriendelijker dan een turbine buiten de geul.

Bij de windturbines buiten de geul zal "normale" ontzanding optreden waarmee in het ontwerp rekening kan worden gehouden. In de geul zal extremere ontzanding plaatsvinden daar er fijnere sedimenten zijn afgezet. Deze sedimenten zijn lichter en derhalve gevoeliger voor bodemerosie. Als er in de geul geen bodembescherming wordt toegepast dan dienen de palen zwaarder te worden uitgevoerd en zal de bodemerosie groter zijn hetgeen beiden leidt tot negatieve milieueffecten. Indien wel bodembescherming wordt toegepast dan dient voor een aantal monopalen speciaal materieel te worden gemobiliseerd. Dit leidt tot extra vaarbewegingen, extra brandstofverbruik en dus een grotere milieubelasting.

1.3 Aanpassing inrichtingsvarianten

In het I-MER zijn de basisvariant en de variant bolstapeling 7,5D als meest milieuvriendelijke alternatieven (MMA) naar voren gekomen. De basisvariant is daarbij tevens de variant die NoordzeeWind in haar projectvoorstel richting overheid (januari 2002) heeft uitwerkt. Om te toetsen of de conclusies uit het I-MER tengevolge van de aanwezige geul veranderen, is ervoor gekozen om de beide MMA's uit het I-MER in deze notitie aan te passen op basis van de nieuwe informatie over de bodem. Van deze twee aangepaste varianten (de zogenaamde geulvarianten) zijn de milieueffecten onderzocht.

1 Inleiding

1.1 Waarom deze notitie

Deze notitie betreft een aanvulling op het I-MER Near Shore Windpark c juni 2003. De reden hiervan is dat in de laatste weken van het opstellen va het I-MER nieuwe inzichten naar voren zijn gekomen betreffende de bode in het deel van de Noordzee waar het windpark zal worden gerealiseerd. D nieuwe inzichten zijn zodanig relevant dat dit effect kan hebben op de ver- schillende alternatieve configuraties van de windturbines die in het I-MEF zijn onderzocht. Door het consortium NoordzeeWind - initiatiefnemer va het I-MER en de organisatie die het Near Shore Windpark zal ontwikkele is besloten tot het opstellen van deze notitie. Deze notitie wordt tezamen r het I-MER ter inzage gelegd.

1.2 De problematiek

Uit het door Fugro uitgevoerde bodemonderzoek (Fugro, 2002 en 2002a) naar voren gekomen dat in het concessiegebied enkele met modder (slibrij afzetting) opgevulde geulen liggen. Deze geulen, met uitzondering van eer grote geul aan de oostzijde van het concessiegebied, vormen geen belemm ring voor de bouw van het windpark. De grote geul (zie bijlage 1) daarent is door zijn omvang wel een belemmering voor de bouw van het windpark geul is circa 3 kilometer lang, 0,8 kilometer breed en bereikt een maximun diepte van circa 17 meter beneden de zeebodem. De geul is nagenoeg gehe gevuld met modder. De stabiliteit van het substraat in de geul is niet toere kend voor het plaatsen van "standaard" monopalen.

Er zijn twee opties voor het bouwen van de windturbines ter plaatse van c geul. De eerste mogelijkheid is het toepassen van een grotere monopaal te plaatse van de geul. De ander optie is het aanpassen van de configuratie v de windturbines om zodoende de geul te vermijden. NoordzeeWind heeft vanuit economische oogpunt de voorkeur om de geul te mijden.

Aan de hand van de volgende drie argumenten is beargumenteerd waaron gekozen voor het mijden van de geul (m.a.w. het aanpassen van de config tie van de windturbines):

1. materiaal- en bouwkosten;
2. veiligheid/risico;
3. milieu.

Ad.1: Materiaal- en bouwkosten
Om in de geul een goede inklemming te realiseren voor de monopaal dien deze langer te worden uitgevoerd. Hierdoor zal waarschijnlijk ook de war dikte groter dienen te zijn.

Inhoud (vervolg)

Bijlage 1 Locatie moddergeul
Bijlage 2 Effecten op de veiligheid van de scheepvaart

Inhoudsopgave

1 Inleiding
1.1 Waarom deze notitie
1.2 De problematiek
1.3 Aanpassing inrichtingsvarianten

2 Beschrijving geulvarianten
2.1 Algemeen
2.2 Basisvariant/geul
2.3 Bolstapeling 7,5D/geul

3 Effecten geulvarianten
3.1 Algemeen
3.2 Vogels
3.2.1 Effecten van de inrichtingsvarianten uit het I-MER
3.2.2 Effecten van de geulvarianten
3.2.3 Samenvatting en conclusies van de effectvoorspelling
3.3 Landschap
3.3.1 Effecten van de inrichtingsvarianten uit het I-MER
3.3.2 Effecten van de geulvarianten
3.3.3 Samenvatting en conclusies van de effectvoorspelling
3.4 Kust en zee
3.4.1 Effecten van de inrichtingsvarianten uit het I-MER
3.4.2 Effecten van de geulvarianten
3.4.3 Samenvatting en conclusies van de effectvoorspelling
3.5 Onderwaterleven
3.5.1 Effecten van de inrichtingsvarianten uit het I-MER
3.5.2 Effecten van de geulvarianten
3.5.3 Samenvatting en conclusies van de effectvoorspelling
3.6 Scheepvaart en veiligheid
3.6.1 Effecten van de inrichtingsvarianten uit het I-MER
3.6.2 Effecten van de geulvarianten
3.6.3 Samenvatting en conclusies van de effectvoorspelling
3.7 Gebruiksfuncties
3.7.1 Effecten van de inrichtingsvarianten uit het I-MER
3.7.2 Effecten van de geulvarianten
3.7.3 Samenvatting en conclusies van de effectvoorspelling
3.8 Waterdiepte en energieopbrengst
3.8.1 Effecten van de inrichtingsvarianten uit het I-MER
3.8.2 Effecten van de geulvarianten
3.8.3 Samenvatting en conclusies van de effectvoorspelling
3.9 Effecten van aanleg, onderhoud en verwijdering van de geulvarianten

4 Effectvergelijking

Geraadpleegde literatuur

Verantwoording

Titel	:	Inrichtings-milieueffectrapport Near Shore Windp Aanvullende notitie geulvarianten
Projectnummer	:	105840
Documentnummer	:	13/99037696/CD
Revisie	:	D1
Datum	:	3 juni 2003

Auteur(s)	:	ing. C.F. van Duin, ir. M. Kreft
e-mail adres	:	marc.kreft@grontmij.nl
Gecontroleerd	:	ir. M. Kreft
Paraaf gecontroleerd	:	
Goedgekeurd	:	drs. R.J. Jonker
Paraaf goedgekeurd	:	

Inrichtings-milieueffectrapport Near Shore Windpark

Aanvullende notitie geulvarianten

Definitief

NoordzeeWind bv

Grontmij Advies & Techniek bv
Vestiging Utrecht
Houten, 3 juni 2003

1287-89
(2e)

NoordzeeWind

NUON

Inrichtings-milieueffectrapport
Near Shore Windpark

Aanvullende notitie geulvarianten

Grontmij