

1287-104



NoordzeeWind

NLON

Inrichtings-milieueffectrapport **Near Shore Windpark**

Aanvulling



Inrichtings-milieueffectrapport Near Shore Windpark

Aanvulling

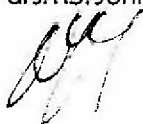
Definitief

NoordzeeWind bv

Grontmij Advies & Techniek bv
Vestiging Utrecht
Houten, 30 juli 2003

Verantwoording

Titel : Inrichtings-milieueffectrapport Near Shore Windpark -
Aanvulling
Projectnummer : 105840
Documentnummer : 13/99040555/CD
Revisie : D1
Datum : 30 juli 2003

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

Inhoudsopgave

1	Inleiding	7
2	Varianten voor ashoogte windturbines	9
2.1	Inleiding	9
2.2	Milieueffecten van windturbines met verschillende ashoogte	10
2.2.1	Ruimtebeslag	10
2.2.2	Vogels	10
2.2.3	Landschap	11
2.2.4	Kust en zee	11
2.2.5	Onderwaterleven	11
2.2.6	Scheepvaart en veiligheid	12
2.2.7	Gebruiksfuncties	13
2.2.8	Energieopbrengst	13
2.3	Samenvatting effecten	14
3	Parkbekabeling	15
3.1	Inleiding	15
3.2	Ontwerp parkbekabeling	16
3.3	Kruising pijpleiding richting platform Q8-A	17
3.3.1	Randvoorwaarden van Wintershall ten aanzien van kruising gasleiding	17
3.3.2	Milieueffecten van de kruising van de gasleiding	18
4	Leemten in kennis en evaluatieprogramma	19
4.1	Inleiding	19
4.2	Leemten in kennis	19
4.2.1	Vogels	20
4.2.2	Landschap	21
4.2.3	Onderwaterleven	21
4.2.4	Scheepvaart en veiligheid	22
4.2.5	Effect leemten in kennis op de besluitvorming	22
4.3	Evaluatieprogramma	22
5	Overige opmerkingen	27
5.1	Inleiding	27
5.2	Monitoring effecten	27
5.3	Vlieghoogte zangvogels tijdens de trek	28
6	Geraadpleegde literatuur	29

Bijlage 1

Opmerkingen van het bevoegd gezag ten aanzien van het I-MER

Bijlage 2

Voorwaarden van Wintershall voor kruising van gasleiding naar Q8-A

1 Inleiding

NoordzeeWind heeft op 19 juni 2003 vergunningaanvragen ingediend voor het realiseren van het demonstratieproject Near Shore Windpark (NSW) op de locatie "Egmond", zoals beschreven in artikel 8.6.2. van de pkb-NSW [EZ/VROM, 2000-2001]. De vergunningaanvragen zijn ingediend op grond van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr) en de Wet milieubeheer (Wm).

Bij bovengenoemde aanvragen is tevens het Inrichtings-milieueffectrapport Near Shore Windpark (I-MER NSW) ingediend. Het bevoegd gezag (Minister van Verkeer en Waterstaat, vertegenwoordigd door Rijkswaterstaat Directie Noordzee) heeft conform de Wet milieubeheer de aanvaardbaarheid van het I-MER beoordeeld. Uit de beoordeling is naar voren gekomen dat op een aantal punten het I-MER aanvulling behoeft (zie bijlage 1).

De aanvulling heeft betrekking op: varianten voor de ashoogte, de parkbekabeling en het hoofdstuk 'leemten in kennis en evaluatieprogramma'. Daarnaast heeft het bevoegd gezag geconstateerd dat in het I-MER enkele onjuistheden staan vermeld. Deze onjuistheden hebben betrekking op de monitoring van milieueffecten en de trek van zangvogels over de Noordzee.

In deze aanvulling wordt op bovenstaande punten nader ingegaan. In hoofdstuk 2 worden drie varianten (ashoogte 65, 75 en 80 meter) op de in het I-MER beschreven ashoogte van 70 meter uitgewerkt. In hoofdstuk 3 wordt nader ingegaan op de onderbouwing van de gekozen parkbekabeling en de keuze voor serieschakeling van de windturbines. Daarnaast zal in dit hoofdstuk ook worden ingegaan op de te verwachten milieueffecten die de extra kruising met de pijpleiding richting Q8-A met zich meebrengt. De leemten in kennis en het evaluatieprogramma worden nader beschreven in hoofdstuk 4. De door het bevoegd gezag geconstateerde onjuistheden worden besproken in hoofdstuk 5.

2 Varianten voor ashoogte windturbines

2.1 Inleiding

In het I-MER (paragraaf 4.2.1, blz. 42) is vanuit veiligheids- en bedrijfseconomische overwegingen de range bepaald waarbinnen de minimale en maximale ashoogte van de windturbines dient te liggen. Hieruit blijkt dat de minimale ashoogte uit veiligheidsoverwegingen 64 meter dient te zijn. De maximale ashoogte wordt vanuit een bedrijfseconomische optiek bepaald op 70 meter. Bij een hogere ashoogte wegen de meeropbrengsten niet meer op tegen de extra bouwkosten voor een zwaardere constructie.

Het bevoegd gezag is van mening dat bedrijfseconomische afwegingen geen reden mogen zijn om varianten met een andere ashoogte niet uit te werken (zie onderstaand kader).

Opmerking bevoegd gezag (zie ook bijlage 1):

'Verschillende varianten voor de ashoogte van de windturbines worden in de MER niet uitgewerkt (zie par. 5.2 van de Richtlijnen). In het MER wordt slechts gemeld dat op grond van een bedrijfseconomische afweging geen varianten voor de ashoogten worden uitgewerkt. Dit is niet voldoende. Het MER dient, conform het gestelde in de Richtlijnen, aangevuld te worden met varianten voor verschillende ashoogten. Indien u van mening bent dat uitwerking van ashoogten niet zinvol is, dient u dat aantoonbaar in het MER te motiveren. U dient dan inzicht te geven in (het ontbreken van verschil) in effect op natuur en milieu bij verschillende ashoogten. Ook dient er verder inzicht gegeven te worden in de bedrijfseconomische aspecten (door bijvoorbeeld verschillen in rendement, materiaalkosten etc. gekwantificeerd te presenteren).'

Om aan de eisen van het bevoegd gezag tegemoet te komen zijn er, aanvullend op het I-MER, drie varianten voor de ashoogte uitgewerkt. In het I-MER zijn reeds de effecten beschreven aan de hand van een ashoogte van 70 meter. In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de effecten van windturbines met een ashoogte van 65, 75 en 80 meter.

Voordat wordt overgegaan op het beschrijven van de effecten van verschillende ashoogten wordt in de onderstaande alinea eerst nader ingegaan op het effect van de ashoogte op energieopbrengst en kosten.

Een hogere ashoogte betekent een hoger rendement (hogere opbrengst). Deze blijkt, als gevolg van afvlakking van de toename van de windsnelheid op grotere hoogte, echter minimaal te zijn en niet op te wegen tegen de extra kosten. Extra kosten zitten dan met name in extra staal voor de extra meters ashoogte en het extra staal omdat de paal dikker dient te zijn. Dit extra staal kan al snel oplopen tot enkele millimeters meer staal voor de gehele paal. Iedere verlenging werkt kwadratisch door in de belasting van de turbine. Een iets hogere ashoogte kan dus wel degelijk een veel groter moment en dus een veel grotere

belasting betekenen. Extra dikte van de paal door toepassing van extra staal moet deze meer belasting ondervangen. De optimalisatie in ashoogte naar kosten/opbrengsten levert op dat een zo laag mogelijke ashoogte dient te worden toegepast offshore. Aan de onderzijde wordt de ashoogte beperkt door de in het I-MER beschreven veiligheidsfactoren.

2.2 Milieueffecten van windturbines met verschillende ashoogte

Om de milieueffecten van windturbines met verschillende ashoogte inzichtelijk te maken zijn een drietal varianten voor de ashoogte uitgewerkt (65, 75 en 80 m). Bij de varianten is alleen de ashoogte gewijzigd, alle andere kenmerken (zoals genoemd in tabel 4.1 van het I-MER) blijven gelijk.

In de beschrijving wordt alleen ingegaan op eventuele verschillen in milieueffecten als gevolg van een verschil in ashoogte. Voor de effecten in het algemeen wordt verwezen naar het Locatie-milieueffectrapport Near Shore Windpark (L-MER).

2.2.1 Ruimtebeslag

Variatie in ashoogte leidt niet tot een andere configuratie (afstand in de rij en tussen de rijen) van de windturbines en heeft daardoor geen invloed op het ruimtebeslag van het windpark. Er treedt dus geen verschil op in ruimtebeslag bij verschillende varianten voor de ashoogte.

2.2.2 Vogels

Aanvaringsrisico

In het I-MER is het aanvaringsrisico voor vogels beoordeeld aan de hand van de vogeldichtheid (dit is afhankelijk van de afstand tot de kust), de vorm van het windpark en het rotoroppervlak van de windturbines. Geen van deze aspecten wijzigt bij een verandering van de ashoogte. Er kan dan ook worden geconcludeerd dat variatie in de ashoogte niet leidt tot een verschil in het aantal vogelslachtoffers.

Wat betreft de vogeldichtheid wordt nog opgemerkt dat een 5 à 10 meter grotere hoogte niet leidt tot een andere vogeldichtheid. Over de vlieghoogte in het algemeen is weinig informatie beschikbaar (zie ook leemten in kennis voor vogels, paragraaf 4.2.1).

Barrièrewerking

In het I-MER is de barrièrewerking voor vogels beoordeeld aan de hand van de afstand van het windpark tot de kust (i.v.m. een afnemende vogeldichtheid verder op zee), de oriëntatie van de rijen windturbines en de afstand tussen de rijen, en het oppervlak van het windpark (i.v.m. het omvliegen). Geen van deze aspecten wijzigt bij een verandering van de ashoogte. Er kan dan ook worden geconcludeerd dat variatie in de ashoogte niet leidt tot een verschil in barrièrewerking.

Vogels kunnen tijdens de vlucht hun route aanpassen om het windpark te ontwijken. Naast het omvliegen kunnen vogels ook over het windpark heen vliegen. Een hogere ashoogte zal dan kunnen leiden tot een iets hogere barrièrewerking. Pas als de ashoogte met tientallen meters toeneemt zou dit enig

effect kunnen hebben op de barrièrewerking (mondelinge mededeling S. Dirksen, bureau Waardenburg). Vanuit deze optiek wordt de variant met een ashoogte van 65 meter als gunstigst en de variant met een ashoogte van 80 meter als ongunstigst beoordeeld.

Verstoring

In het I-MER is de verstoring van vogels beoordeeld aan de hand van de afstand van het windpark tot de kust (i.v.m. een afnemende vogeldichtheid verder op zee) en de oppervlakte van het windpark. Geen van deze aspecten wijzigt bij een verandering van de ashoogte. Doordat bij een grotere ashoogte de rotorbladen (verstoringbron) zich op een iets grotere hoogte bevinden zou dit kunnen leiden tot iets minder verstoring voor focagerende vogels. Hierover is echter geen informatie beschikbaar (zie ook leemten in kennis voor vogels, paragraaf 4.2.1).

2.2.3 Landschap

In het I-MER is het aspect landschap beoordeeld aan de hand van de zichtbaarheid van het windpark vanaf drie locaties vanaf de kust (Castricum aan Zee, Egmond aan Zee en Bergen aan Zee). De zichtbaarheid van het windpark is beoordeeld aan de hand van opgestelde visualisaties (zie figuren 9.1 t/m 9.9 uit het I-MER en de figuren 3.1 en 3.2 uit de Aanvullende notitie geulvarianten). De zichtbaarheid van het windpark wordt met name bepaald door de afstand van het windpark tot de kust en in mindere mate door de configuratie van de windturbines. In het I-MER zijn geen varianten voor de ashoogte van de windturbines onderzocht. Het spreekt voor zich dat des te groter (kleiner) de ashoogte van de windturbines, des te beter (minder) de zichtbaarheid zal zijn vanaf de kust. De variant met een ashoogte van 65 meter zal dan ook iets minder goed zichtbaar zijn dan windturbines met een ashoogte van 70 meter. Het omgekeerde geldt voor grotere ashoogte (75 en 80 m), deze zullen beter zichtbaar zijn vanaf de kust.

2.2.4 Kust en zee

Variatie in ashoogte leidt niet tot een ander type fundering, of andere afmetingen van de fundering. Ook heeft de variatie in ashoogte geen invloed op de configuratie (afstand in de rij en tussen de rijen) van de windturbines en de daarmee samenhangende lengte en ligging van elektriciteitskabels. De variatie in ashoogte leidt dan ook niet tot andere effecten op het aspect kust en zee zoals beschreven in het I-MER.

2.2.5 Onderwaterleven

Variatie in ashoogte leidt niet tot een ander type fundering, of andere afmetingen van de fundering. Ook heeft de variatie in ashoogte geen invloed op de configuratie (afstand in de rij en tussen de rijen) van de windturbines en de daarmee samenhangende lengte en ligging van elektriciteitskabels. De variatie in ashoogte leidt dan ook waarschijnlijk niet tot andere effecten op het aspect onderwaterleven zoals beschreven in het I-MER. Het effect van een iets hogere of lagere ashoogte op het onderwatergeluid is niet bekend (zie ook leemten in kennis voor onderwaterleven, paragraaf 4.2.3).

2.2.6 Scheepvaart en veiligheid

Variatie in ashoogte leidt niet tot een ander type fundering, andere afmetingen van de fundering en een andere configuratie (afstand in de rij en tussen de rijen) van de windturbines. Het bovenstaande leidt er toe dat variatie in ashoogte geen invloed heeft op de aanvaar/aandrijfkans en de daarmee samenhangende veiligheid- en milieurisico's (mondelinge mededeling C, van der Tak, MARIN).

Schade aan de windturbine

In het I-MER is uitgebreid ingegaan op de mogelijke effecten van een aanvaring/aandrijving, zoals het knikken of scharnieren van een windturbine. De kans op scharnieren is daarbij verreweg het grootst. Verondersteld wordt dat hoe hoger de windturbine, des te groter de kans dat een aanvaring/aandrijving leidt tot knikken of scharnieren van de windturbine. Er is onvoldoende informatie beschikbaar om dit effect te kwantificeren. Een kwalitatieve redenering volstaat echter om inzicht te krijgen in de effecten van de verschillende ashoogten.

Aanvaring tegen draaiend rotorblad

Wat betreft de kans dat een schip tegen een draaiend rotorblad aanvaart kan het volgende worden gesteld. In theorie is het mogelijk dat wanneer een (heel) groot schip dicht langs een windturbine vaart, een draaiend rotorblad het schip of een bemanningslid raakt. In de praktijk zal dit nauwelijks kunnen voorkomen aangezien bij de dimensionering van de turbine - in termen van ashoogte - rekening is gehouden met veiligheidseisen die de kans dat een rotorblad het schip kan raken minimaliseert (zie I-MER, paragraaf 4.2.1, bladzijde 42). Dit tezamen met de kans dat een groot schip zich daadwerkelijk onder een windturbine bevindt en dat zich op dat moment bemanning op het voordek bevindt, maakt het zeer onwaarschijnlijk dat dit een oorzaak voor een ongeval kan zijn. Hoe klein deze kans ook is, bij een hogere ashoogte zal de kans dat een schip tegen een draaiend rotorblad aanvaart altijd kleiner zijn. De variant met de grootste ashoogte wordt dan ook iets beter beoordeeld.

Beïnvloeding scheepsradar

Zoals beschreven in het I-MER (blz. 181) is voor radarinstallaties op schepen niet kwantitatief vast te leggen in welke richting of in welke mate schijndoelen of schaduwkegels zullen optreden. Wel blijkt uit onderzoek dat bij toepassing van conische buismasten en bij vermindering van verticale vlakken aan de windturbine, de kans op het optreden van schijndoelen en valse reflecties verwaarloosbaar is. De windturbines worden uitgevoerd met conische buismasten en hebben nagenoeg geen verticale vlakken. De kans op het optreden van schijndoelen en valse reflecties is dan ook verwaarloosbaar.

De scheepsradar bevindt zich in veel gevallen tussen de 5 en 15 meter boven het water en straalt in een horizontaal vlak. De varianten voor de ashoogte liggen tussen de 65 en 80 meter, een stuk boven de hoogte waarop de radar actief is. De varianten voor de ashoogte leiden dan ook waarschijnlijk niet tot andere effecten.

Beïnvloeding scheepvaartbegeleidingssysteem

De walradar bij IJmuiden bevindt zich ongeveer op een hoogte van circa 15 meter. De varianten voor de ashoogte liggen tussen de 65 en 80 meter, een

stuk boven de hoogte waarop de walradar actief is. Verondersteld wordt dat de varianten voor de ashoogte dan ook niet tot andere effecten zullen leiden.

In het pkb NSW is aangegeven dat een steunradar moet worden geplaatst of dat de radarverstoring op een andere gelijkwaardige wijze zal worden beperkt. Optredende schaduwwerking zal dan geheel worden opgeheven. Varianten voor de ashoogte leiden dan ook niet tot verschillende effecten.

2.2.7 Gebruiksfuncties

Variatie in ashoogte heeft, met uitzondering van recreatie, geen invloed op de gebruiksfuncties. Voor de recreatie langs de kust en in de duinen zal het windpark iets beter zichtbaar zijn bij een hogere ashoogte. Dit is nader beschreven in paragraaf 2.2.3 (landschap).

2.2.8 Energieopbrengst

In het I-MER zijn voor diverse inrichtingsvarianten de energieopbrengst en de vermeden emissies (CO_2 , SO_2 en NO_x) berekend (zie paragraaf 14.3 in het I-MER). Hierbij is uitgegaan van een ashoogte van 70 meter. Een hogere ashoogte zal als gevolg van een hogere windsnelheid op grotere hoogte leiden tot een hogere energieopbrengst en zodoende tot een grotere reductie van CO_2 , SO_2 en NO_x . Vice versa zal een ashoogte lager dan 70 meter leiden tot een lagere energieopbrengst en een kleinere reductie van CO_2 , SO_2 en NO_x . De wijze waarop de energieopbrengst en de vermeden emissies zijn berekend is toegelicht in het I-MER (paragraaf 14.3). In de onderstaande tabel zijn de energieopbrengst en de vermeden emissies voor verschillende ashoogten voor de basisvariant (met geul) weergegeven.

Tabel 2.1 *Bruto en netto energieopbrengst (MWh/jaar) en vermeden emissies (ton)*

	Ashoogte 65 m	Ashoogte 70 m (referentie)	Ashoogte 75 m	Ashoogte 80 m
bruto energieopbrengst	407.722	411.583	415.422	418.835
parkeffect	95,6 %	95,8 %	95,9 %	96,0 %
netto energieopbrengst	332.094	335.941	339.428	342.574
vermeden CO_2 emissie	189.294	191.486	193.474	195.267
vermeden SO_2 emissie	415	420	424	428
vermeden NO_x emissie	382	386	390	394

2.3 Samenvatting effecten

Uit de voorgaande beschouwing komt naar voren dat variatie in ashoogte (beperkte) invloed heeft op de aspecten vogels (barrièrewerking), landschap (zichtbaarheid), scheepvaart en veiligheid (schade aan de windturbine, kans op aanvaring tegen een draaiend rotorblad), en de energieopbrengst en vermeden emissies. De verschillen ten opzichte van de variant met een ashoogte van 70 meter zijn voor alle aspecten minimaal. Om echter toch het verschil in effecten tussen de verschillende ashoogten zichtbaar te maken zijn de varianten kwalitatief verschillend beoordeeld (zie toelichting onder tabel 2.2). Dit zegt echter niets over het absolute verschil in effecten tussen verschillende varianten.

Tabel 2.2 Kwalitatieve beoordeling varianten ashoogte

	Ashoogte 70 m (referentie)	Ashoogte 65 m	Ashoogte 75 m	Ashoogte 80 m
ruimtebeslag	0	0	0	0
vogels				
aanvaringsrisico	0	0	0	0
barrièrewerking	0	0/+	0	0/-
verstoring	0	0	0	0
landschap	0	0/+	0/-	-
kust en zee	0	0	0	0
onderwaterleven	0	0	0	0
scheepvaart en veiligheid				
kans op aanva- ring/aandrijving	0	0	0	0
schade aan de windturbine	0	0/+	0/-	-
kans op aanva- ring tegen draai- end rotorblad	0	0/-	0/+	+
beïnvloeding scheepsradar	0	0	0	0
beïnvloeding scheepvaartbe- geleidingssys- teem	0	0	0	0
gebruiksfuncties	0	0	0	0
energieopbrengst en vermeden emissies	0	0/-	0/+	+

Toelichting kwalitatieve waardering:

- 0 geen significant verschil t.o.v. ashoogte 70 m (referentiesituatie);
- een significant negatief verschil t.o.v. ashoogte 70 m;
- een significant negatief verschil t.o.v. ashoogte 70 m, waarbij de waardering "--" aan-
geeft dat de effecten in elk geval groter zijn dan in geval van een "-"-waardering. Dit is
gedaan om verschil in effecten tussen de verschillende ashoogten zichtbaar te maken, en
zegt niets over het absolute verschil in effecten ten opzichte van de overige waarderingen.

3 Parkbekabeling

3.1 Inleiding

In paragraaf 4.2.2 van het I-MER wordt de parkbekabeling van het windpark beschreven. Het ontwerp (aansluitschema) van de parkbekabeling is voornamelijk gebaseerd op bedrijfseconomische criteria (kosten en zekerheid (risico op uitval)). NoordzeeWind heeft gekozen voor een configuratie waarbij de 36 windturbines in drie blokken van 12 worden aangesloten. Ieder blok krijgt daarbij een eigen kabelverbinding met de kust. Deze drie kabels zijn ter hoogte van het park met elkaar verbonden zodat er bij uitval van een van de kabels een deel van de stroom over de twee resterende kabels naar de wal getransporteerd kan worden.

Het bevoegd gezag is van mening dat meerdere varianten voor de wijze van parkbekabeling (aansluitschema: bijv. 4 x 9 of 2 x 18) onderzocht dienen te worden. Met name het onderscheid tussen serieel en parallel schakeling dient te worden toegelicht (zie onderstaand kader).

Daarnaast stelt het bevoegd gezag dat de te verwachten effecten van de extra kruising met de pijpleiding richting platform Q8-A onderzocht dienen te worden.

Opmerking bevoegd gezag (zie ook bijlage 1):

'In het MER worden slechts twee kabeltracés vergeleken waarbij uitsluitend het verschil in kabellengte als onderscheidend wordt aangemerkt. De te verwachten effecten van de extra kruising met de pijpleiding richting Q8-a alsmede de effecten die gepaard gaan met het realiseren van de diepteligging ter plaatse van die kruising blijven ten onrechte buiten beeld. Net zoals bij het hierboven gestelde t.a.v. de ashoogte wordt slechts op grond van een bedrijfseconomische afweging de keuze van de parkbekabeling (3 kabels met elk 12 in serie geschakelde turbines) gemotiveerd. Dit is onvoldoende. Het MER dient, conform het gestelde in de Richtlijnen, aangevuld te worden met varianten voor verschillende wijzen van parkbekabeling (met name het onderscheid tussen serieel/parallel geschakelde turbines). Indien u van mening bent dat uitwerking van verschillende wijzen van parkbekabeling niet zinvol is, dient u dat aantoonbaar in het MER te motiveren. U dient dan inzicht te geven in (het ontbreken van verschil) in effect op natuur en milieu bij verschillende wijzen van parkbekabeling. Ook dient er verder inzicht gegeven te worden in de bedrijfseconomische aspecten (door bijvoorbeeld verschillen in kosten gekwantificeerd te presenteren).'

Om aan de eisen van het bevoegd gezag tegemoet te komen wordt in paragraaf 3.2 nader ingegaan op het ontwerp van de parkbekabeling. De effecten van de extra kruising van de pijpleiding richting platform Q8-A worden beschreven in paragraaf 3.3.

3.2 Ontwerp parkbekabeling

Aansluiting van windturbines

Voorafgaand aan het I-MER heeft NoordzeeWind diverse varianten voor de wijze waarop de windturbines kunnen worden aangesloten in beschouwing genomen. Er is onder andere gekeken naar het aansluiten van de windturbines in blokken van 18 (2 kabels naar de kust), 12 (3 kabels naar de kust) en 9 (4 kabels naar de kust). Daarnaast is de mogelijkheid onderzocht om alle windturbines aan te sluiten in één blok (1 kabel naar de kust). Deze variant leidt er echter toe dat een dusdanig dikke - en daardoor stugge - kabel nodig zou zijn die niet meer praktisch hanteerbaar is. Een dergelijke kabel kan niet de kabelgeleidingsbuis en turbine ingevoerd worden. Dit is gebaseerd op ervaring van turbinebouwer Neg Micon. Toepassing van slechts één kabel naar de kust betekent daarnaast dat een doorsnijding, of ander soort defect, van deze kabel een uitval van het gehele windpark tot gevolg heeft. De variant van één kabel naar de kust is dan ook omwille van de praktische uitvoerbaarheid en het risico van uitval bij doorsnijding afgefallen.

Bij de keuze voor het aansluiten van de windturbines in blokken van 18, 12 of 9 is een optimum gezocht tussen enerzijds zo laag mogelijke kosten (zo min mogelijk kabels) en anderzijds een zo hoog mogelijke beschikbaarheid (zo veel mogelijk kabels). Aansluiting van de windturbines in blokken van 18 leidt tot relatief lage kabelkosten omdat er in dat geval slechts twee kabels naar de kust gaan. Hier tegenover staat een relatief hoog risico op uitval (bij doorsnijding van één kabel valt het halve windpark uit). Daarnaast dienen bij deze variant de kabels aanzienlijk dikker te zijn dan bij toepassing van meer dan twee kabels, wat tot eerder genoemde praktische problemen leidt. Aansluiting van de windturbines in blokken van 9 leidt tot een relatief laag risico op uitval (bij doorsnijding van één kabel valt een vierde van het windpark uit), echter hier staan relatief hoge kabelkosten tegenover. Beide aspecten afwegende heeft NoordzeeWind gekozen om de windturbines aan te sluiten in blokken van 12 met drie kabels naar de kust.

Het in de bodem brengen van de elektriciteitskabels leidt tot verstoring van de bodemfauna (zie I-MER, paragraaf 11.4.5). Vanuit milieuoptiek heeft dan ook een zo klein mogelijke kabellengte de voorkeur. Dit zou betekenen het aansluiten van de windturbines op één kabel naar de kust. Dit heeft echter vanwege bovengenoemde redenen niet de voorkeur.

Seriële of parallelle schakeling

NoordzeeWind heeft gekozen voor het serieel schakelen van de windturbines. Het voordeel hiervan is dat (ten opzichte van parallel schakelen) minder kabel nodig is waardoor de kabel- en kabelaanlegkosten significant lager zijn. Ook vanuit milieuoptiek heeft het serieel schakelen van de windturbines voordelen. Doordat minder kabel nodig is, zullen minder graafwerkzaamheden in de bodem plaatsvinden waardoor de verstoring minder is dan bij een parallelle schakeling. Het nadeel van een seriële schakeling is dat bij doorsnijding van een kabel binnen het windpark alle windturbines die daarop zijn aangesloten uitvallen. Om het risico van uitval bij doorsnijding enigszins te ondervangen heeft NoordzeeWind gekozen voor 3 strengen van 12 turbines. Indien één streng wordt doorsneden kunnen de aan de andere strengen geschakelde turbines stroom blijven leveren. Afhankelijk van de plaats van doorsnijding vallen er maximaal 12 turbines uit. Bij parallelle schakeling zal slechts één windturbine uitvallen. In de onderstaande tabel zijn de belangrijkste verschillen tussen seriële en parallelle schakeling weergegeven.

Tabel 3.1 Verschillen tussen seriële en parallelle schakeling windturbines

	Seriële schakeling	Parallelle schakeling
kabellengte	een stuk lager dan bij parallelle schakeling	hoger dan bij seriële schakeling
kabel- en kabelaanlegkosten	een stuk lager dan bij parallelle schakeling	hoger dan bij seriële schakeling
milieuverstoring	minder verstoring als gevolg van kleinere kabellengte	meer verstoring als gevolg van grotere kabellengte
kabelbreuk	minimaal 1 of meerdere windturbines vallen uit	maximaal één windturbine valt uit

3.3 Kruising pijpleiding richting platform Q8-A

In het I-MER zijn twee varianten uitgewerkt voor het kabeltracé van het park naar de kust (zie I-MER paragraaf 4.3.2). Een variant ligt geheel binnen de in het pkb-NSW [EZ/VROM, 2000-2001] aangegeven corridor. De andere variant ligt deels buiten de corridor. Beide varianten moeten drie telecomkabels kruisen. De korte variant, die deels buiten de gereserveerde corridor ligt, moet daarnaast een gasleiding offshore kruisen. De lange variant kruist deze gasleiding onshore. De gasleiding is gemaakt van staal en heeft een diameter van 10 inch (circa 25 cm). In het I-MER is reeds aangegeven op welke wijze de gasleiding wordt gekruist. Ten behoeve van de kruisingen met de bestaande telecomkabels en de gasleiding is door NoordzeeWind een document opgesteld (Crossing requirements offshore for the Power cables of the Near Shore Windpark of NoordzeeWind). Dit document is opgenomen in bijlage 2 van deze aanvulling.

In paragraaf 3.3.1 worden de randvoorwaarden die Wintershall (eigenaar van de gasleiding) heeft gesteld aan de kruising van de gasleiding beschreven. De te verwachten milieueffecten van de extra kruising met de gasleiding richting Q8-A worden beschreven in paragraaf 3.3.2.

3.3.1 Randvoorwaarden van Wintershall ten aanzien van kruising gasleiding

Vanuit praktische overwegingen en om beschadiging van de gasleiding te voorkomen stelt Wintershall als eis dat de gasleiding bovenlangs wordt gekruist. De eigenaar Wintershall stelt daarbij een aantal randvoorwaarden, welke hieronder puntsgewijs worden beschreven (zie ook paragraaf 5.3 in bijlage 2).

- De jettrench mag de gasleiding niet dichterbij dan 50 meter naderen (om beschadiging van de gasleiding te voorkomen).
- Tussen de gasleiding en de elektriciteitskabels dient een afstand van minimaal 300 mm te worden aangehouden. Hiervoor dienen zogenaamde betonnen of bitumen 'matrassen' te worden gebruikt.
- De kruisingshoek tussen de gasleiding en de elektriciteitskabels dient tussen de 90 en 30 graden te liggen, 90 graden heeft hierbij de voorkeur.
- De kruising dient afgedekt te worden met een laag stortsteen.
- De kruising mag geen invloed hebben op de kathodische bescherming van de gasleiding.

- Om de exacte ligging van de gasleiding in kaart te brengen dient een locatiestudie te worden uitgevoerd in zowel horizontale als verticale richting. Deze studie dient zich uit te strekken tot een afstand van 1 kilometer vanaf het kruisingspunt.
- Tijdens de uitvoering van de kruising zal een toezichthouder van Wintershall aanwezig zijn.
- De specificaties van de kruising zijn beschreven in NEN NPR 6912.

Bovenstaande randvoorwaarden van Wintershall leiden ertoe dat de elektriciteitskabels ter plaatse van de kruising (en 50 meter ter weerszijden van de gasleiding) niet de benodigde gronddekking hebben. Op dit gedeelte zullen de kabels worden voorzien van een beschermende laag stortsteen.

3.3.2 Milieueffecten van de kruising van de gasleiding

Doordat de bestaande gasleiding bovenlangs wordt gekruist, er een afscheiding van 300 mm tussen de gasleiding en de elektriciteitskabels wordt toegepast en de jettrench een minimumafstand tot de gasleiding aanhoudt van 50 meter (zie eisen in bovenstaande paragraaf) wordt beschadiging van de gasleiding (en de daarbij optredende milieueffecten) voorkomen.

De kruising van de gasleiding leidt ertoe dat over een lengte van 100 meter (50 meter ter weerszijden van de gasleiding) de elektriciteitskabels niet worden ingegraven. Dit leidt tot minder verstoring van de bodem en minder vertroebeling van het water. Hierdoor treedt minder verstoring/verlies op van bodemfauna (zie ook blz. 171 in het I-MER). Over een lengte van 100 meter (waar de elektriciteitskabels niet de benodigde gronddekking hebben) zal ter bescherming een laag stortsteen (hard substraat) worden aangebracht. Het aanbrengen van hard substraat (stortsteen) leidt tot een verhoging van de natuurwaarde. De holten in het stortsteen zijn onder andere interessant voor kreeftachtigen, zoals de Noordzeekrab en misschien de Noordzeekreeft. Ook voor vissen, zoals de zeepaling, zijn deze holten interessant. De natuurwaarde van dergelijk "hard substraat" is al uitgebreid beschreven in het I-MER (zie blz. 161).

4 Leemten in kennis en evaluatieprogramma

4.1 Inleiding

In het I-MER (hoofdstuk 7) is een beknopt overzicht gegeven van de belangrijkste leemten in kennis (vogels) en het evaluatieprogramma. Daarbij is verwezen naar het L-MER en het MEP-NSW [EZ et al, 2001].

Het bevoegd gezag is van mening dat in het I-MER uitgebreider moet worden ingegaan op de leemten in kennis en het evaluatieprogramma (zie onderstaand kader).

Opmerking bevoegd gezag (zie ook bijlage 1):

'Hoofdstuk 7 van het MER: Leemten in kennis en evaluatieprogramma is onvoldoende (zie Hst. 8 van de Richtlijnen). In dit hoofdstuk is nu alleen voor vogels een beschrijving van de leemten in kennis opgenomen en wordt voor de overige onderwerpen verwezen naar het MEP. Dit is onvoldoende. In dit hoofdstuk dient een volledige opsomming gegeven te worden van de leemten in kennis, wat betekenen ze voor het project, de besluitvorming en hoe ze worden meegenomen in het MEP. Voor de onderwerpen verwijs ik volledigheidshalve naar het hoofdstuk Natuur, milieu en gebruiksfuncties van het MEP-NSW, oktober 2001.'

Om aan de eisen van het bevoegd gezag tegemoet te komen wordt in dit hoofdstuk uitgebreider ingegaan op de leemten in kennis en het evaluatieprogramma. In paragraaf 4.2 wordt per aspect nader ingegaan op de geconstateerde leemten in kennis. Het evaluatieprogramma wordt toegelicht in paragraaf 4.3

4.2 Leemten in kennis

Uit de beschrijving van de effecten van het NSW blijkt dat er een aantal leemten in kennis zijn. Een van de doelstellingen van het "demonstratiepark" NSW is om de belangrijkste leemten in kennis op te heffen. De belangrijkste leemten in kennis hebben betrekking op de effecten van het NSW voor vogels en de gevolgen van onderwatergeluid voor vissen en zeezoogdieren. In het Monitoring- en Evaluatie Programma Near Shore Windpark (MEP-NSW) wordt uitgebreid aangegeven hoe aan deze leemten in kennis invulling kan worden gegeven. Op het MEP-NSW wordt nader ingegaan in paragraaf 4.3.

In de volgende paragrafen worden per aspect de belangrijkste leemten in kennis en leerdoelen op een rij gezet.

4.2.1 Vogels

Algemeen

Voor vogels in het algemeen is onvoldoende informatie beschikbaar. Onderzoek naar trekbewegingen van zeevogels heeft alleen overdag en vooral vanaf de kust plaats gevonden [Camphuysen en Van Dijk, 1983; Platteeuw et al., 1994]. Hierdoor is er vrijwel niets bekend over de trek van zeevogels op afstanden groter dan 5 tot 7 kilometer uit de kust. Onderzoek op zee, uitgevoerd vanuit vliegtuigen en schepen, heeft uitsluitend betrekking op lokaal verblijvende vogelsoorten [Baptist en Wolf, 1993; Camphuysen en Leopold, 1994; Skov et al. 1995; Camphuysen, 1996 en 1996a]. Radaronderzoek naar trekbewegingen boven de Noordzee, overdag en 's nachts, heeft wel plaats gevonden [Buurma en Van Gasteren, 1989], maar de meeste gegevens zijn nog niet bewerkt of gepubliceerd. Bovendien zijn de gegevens meestal niet van toepassing op de hoogte van minder dan 200 meter, die in het kader van het NSW relevant is. Inmiddels zijn er radarmetingen uitgevoerd in het kader van het Flyland onderzoek van de luchtvaart, en de nulmeting voor het NSW en het windpark Q7-WP. Deze gegevens komen pas in de loop van 2003 beschikbaar. Deze studie zal belangrijke informatie over het driedimensionale patroon van vliegbewegingen moeten opleveren, die ook toepasbaar is voor verdere evaluatie van het NSW.

De breedte en de ligging van de gestuwde trekstromen zijn niet goed bekend. Daarom kunnen geen goede uitspraken worden gedaan over de effecten van het NSW. Een duiding van het risico bleek alleen mogelijk door de ordegrrootte van de effecten te schatten. Daarnaast ontbreken gegevens over aanvaringskansen in (on)gestuwde situaties op zee, zodat een goede risicoanalyse niet uitvoerbaar was.

Voor een gedegen analyse van de effecten voor vogels is het noodzakelijk een zorgvuldig onderzoek te starten naar vliegpatronen, vliegintensiteit, trekbaanbreedtes en vlieghoogtes van vogels gedurende het gehele jaar boven de Noordzee. Wellicht leveren de radarmetingen die zijn uitgevoerd in het kader van het Flyland onderzoek van de luchtvaart, en de nulmeting voor het NSW en het windpark Q7-WP hier een belangrijke bijdrage aan.

Aanvaringsrisico's

Een van de belangrijkste leemten in kennis is het gebrek aan geïntegreerde kwantitatieve kennis over vliegbewegingen van vogels boven de Noordzee, zowel van seizoentrek als van lokale vogels en zowel overdag als 's nachts. Daarnaast is het noodzakelijk om na te gaan of de (soortspecifieke) aanvaringskansen van vogels in near- en offshore windparken vergelijkbaar zijn met de aanvaringskansen zoals die tot nu toe op land zijn gemeten [Winkelman, 1992, 1992a, 1992b en 1992c]. Wellicht komen hierover gegevens beschikbaar uit offshore parken in de Oostzee en voor de Deense kust (o.a. Horns Rev).

Over de invloed van de vorm van het windpark op het aantal vogelslachtoffers is nagenoeg niets bekend. Deskundigen van Alterra en Waardenburg schatten in dat een "ruitvorm" waarschijnlijk het gunstigst zal zijn voor vogels. Deze inschatting is gebaseerd op expert-judgement en kan in de praktijk niet worden gemonitord, aangezien het niet mogelijk is om verschillende configuraties van het windpark gelijktijdig te realiseren.

Barrièrewerking

Informatie over de soortspecifieke barrièrewerking (m.a.w. hoe groot moet de afstand tussen de rijen windturbines zijn voor verschillende vogelsoorten) om de barrièrewerking te minimaliseren, is niet bekend. Het is daarom zinvol om bij het NSW de invloed op vogelbewegingen te volgen teneinde voor toekomstige parken ontwerpaanbevelingen te kunnen geven.

Verstoring

Ook onderzoek aan verstoringafstanden kan alleen bij plaatsing van het NSW worden uitgevoerd. Gebruik van het gebied door rustende en/of foeragerende vogels kan dan worden gevolgd.

4.2.2 Landschap

De waardering van de kustzone is vooral gebaseerd op de ervaring van rust en ruimte, ongereptheid en natuurlijkheid, en van een verre lege horizon. Een windpark zal hier inbreuk op maken. Er is niet één opvatting (of oordeel) dat recht doet aan deze verscheidenheid van beleving. Een groep zal het verlies van ongereptheid betreuren. Voor anderen zal het hun nieuwsgierigheid prikkelen, en de beleving van de zee verrijken. Met een belevingsonderzoek zal meer bekend worden over de mate waarin het windpark invloed heeft op de beleving van de kustzone.

4.2.3 Onderwaterleven

Nulmeting

Voor een goede monitoring van de effecten van het NSW op het onderwaterleven is het van belang dat de bestaande situatie goed in beeld wordt gebracht. Dat wordt dit jaar gedaan in opdracht van de rijksoverheid. Met bemonsteringen in het kader van de nulmeting kan vooral een beeld worden verkregen van de huidige samenstelling van de macrofauna. Deze bemonsteringen zijn daarnaast ook van belang om tijdens het gebruik van het NSW te kunnen bepalen in welke mate het refugium zich ontwikkelt.

Onderwatergeluid

De belangrijkste leemte in kennis ten aanzien van het onderwaterleven betreft het effect van onderwatergeluid. Om te kunnen beoordelen of ondergeluiden van windturbines interfereren met het gebruik van geluid door met name vissen en zeezoogdieren moeten zowel de frequenties als de intensiteit van trillingen en geluiden onder water als gevolg van windturbines bekend zijn. Pas als deze gegevens bekend zijn, kunnen verantwoorde uitspraken worden gedaan over de effecten van onderwatergeluid.

Hard-substraatfauna

Er is slechts in beperkte mate inzicht in de diversiteit van aangroei van macrobenthos op hardsubstraat. Hetzelfde geldt voor de mate waarin en de wijze waarop deze fauna een bijdrage levert aan de voedselvoorziening voor zowel onderwaterleven als vogels. Onderzoek bij het NSW zou deze informatie kunnen leveren.

Spisulabanken

Het voorkomen van Spisulabanken ter plaatse van het NSW is niet concreet bekend. Spisulabanken zijn een belangrijke voedselbron voor pleisterende

niet-broedvogels en kunnen grote aantallen Zwarte zee-eenden en Eidereenden aantrekken. Een hoge dichtheid van deze vogels zou kunnen leiden tot meer verstoring en aanvaringsslachtoffers.

Refugiumfunctie

Wanneer het windpark, inclusief een veiligheidszone van 500 meter rondom het windpark, wordt gesloten voor de scheepvaart zal het bodemleven binnen het afgesloten gebied zich kunnen herstellen. Dit zal waarschijnlijk een positief effect hebben voor zowel (bodem)vissen als zeezoogdieren. De omvang van dit effect is niet bekend. Door monitoring kan dit effect op termijn in beeld worden gebracht.

4.2.4 Scheepvaart en veiligheid

Door de aanleg van het NSW zal aan de noord-noordwestzijde van het windpark schaduwwerking in het dekkingsgebied van het radarsysteem IJmuiden optreden. In het pkb NSW is aangegeven dat een steunradar moet worden geplaatst of dat de radarverstoring op een andere gelijkwaardige wijze zal worden beperkt. Op dit moment voert NoordzeeWind een radaronderzoek uit. Uit dit onderzoek moet blijken op welke wijze de radarverstoring kan worden opgelost en op welke locatie een steunradar kan worden geplaatst.

4.2.5 Effect leemten in kennis op de besluitvorming

Uit de bovenstaande paragrafen blijkt dat de belangrijkste leemten in kennis betrekking hebben op de effecten van het windpark voor vogels, en in mindere mate op de gevolgen (van onderwatergeluid) voor vissen en zeezoogdieren. Het effect van deze leemten op de besluitvorming is relatief groot. Om deze leemten te kunnen invullen zijn echter ervaringsgegevens nodig, die enkel kunnen worden opgedaan door het monitoren van de effecten in de praktijk. In het MEP-NSW (zie paragraaf 4.3) wordt hier uitgebreid op ingegaan.

4.3 Evaluatieprogramma

Een van de belangrijkste redenen om het NSW te realiseren is om kennis te vergaren om in de nabije toekomst verder op zee grootschalig windenergie op te wekken. De kennis die met het NSW wordt opgedaan moet beschikbaar komen voor alle partijen die betrokken zijn bij de realisatie van offshore windparken. Om deze kennis te vergaren en toegankelijk te maken is aan het NSW een uitgebreid Monitoring- en Evaluatieprogramma gekoppeld, het MEP-NSW. De functie van het MEP-NSW is het registreren van economische, technische, ecologische en maatschappelijke effecten.

De in het MEP-NSW opgenomen leerdoelen komen onder meer uit de geconstateerde leemten in kennis. Daarnaast zijn, om een vollediger beeld te krijgen van de gewenste inhoud van het MEP-NSW, de leerdoelen bij de direct betrokken partijen (overheid, belangenorganisaties en commerciële ondernemingen) geïnventariseerd.

De structuur van het MEP-NSW is conform de pkb-NSW ingedeeld in respectievelijk:

- techniek en economie;

- natuur, milieu en gebruiksfuncties.

De leerdoelen ten aanzien van natuur, milieu en gebruiksfuncties (paragraaf 3.2.3 uit het MEP-NSW) en de functionele eisen daarbij zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 4.1 *Leerdoelen en functionele eisen ten aanzien van natuur, milieu en gebruiksfuncties*

Onderwerp	Doel en beoogd resultaat	Functionele eisen
2.1 vogels: vliegpatronen, voorkomen, intensiteit, dag/nacht in verband met inschatting aanvaringsrisico's	- bepalen van aanvaringskansen en aantallen en soort vogelslachtoffers door NSW met oog op: 1. verkleinen risico's toekomstige offshore windparken en 2. noodzaak tot nemen mitigerende maatregelen, w.o. sluiting - bepalen effecten op populatieniveau - leren t.b.v. offshore windparken: vliegbewegingen, aantal en soort vogels, aanvaringskansen en mitigerende maatregelen - sturen i.v.m. milieueffecten: vliegbewegingen en aantal vogels	- kwantitatieve gegevens (in soort en aantal) m.b.t. voorkomen, vliegbewegingen, intensiteit - bepalen van de kans op aanvaringen - kwantitatieve gegevens m.b.t. vogelslachtoffers (in soort en aantal) als gevolg van aanvaringen
2.2 vogels: verstoring leef-/foerageergebied	- bepalen van de directe en indirecte effecten van NSW op het leef- en foerageergebied en op het gedrag van vogels - inschatten effecten groot-schalige (offshore) parken - leren t.b.v. offshore windparken: aantal vogels, verstoringfactoren en -afstanden voor hun leef- en foerageergebied en effecten van eventuele mitigerende maatregelen - sturen i.v.m. milieueffecten op het gebied van het aantal vogels	- kwantitatieve gegevens (in soort en aantal) m.b.t. voorkomen, vliegbewegingen, intensiteit en foeragegedrag van kustbroedvogels en pleisterende vogels - kwantitatieve gegevens m.b.t. verstoring en/of wijziging in foerageer- en pleistergedrag (in soort en aantal) als gevolg van het NSW - relatie aangeven tussen kwantitatieve gegevens m.b.t. verstoring en het mogelijk veranderende voedselaanbod (geen bevissing; refugiumfunctie)
2.3 vogels: barrièrewerking	- bepalen van de aard en omvang van de barrièrewerking van het NSW - geschatte effecten op groot-schalige (offshore) parken - leren t.b.v. effecten van de barrièrewerking van groot-schalige (offshore) parken	- kwantitatieve gegevens (in soort en aantal) m.b.t. vliegroutes, vliegpatronen, vlieghoogten, voorkomen en intensiteit van m.n. kustbroedvogels en pleisterende vogels - kwantitatieve gegevens

Onderwerp	Doel en beoogd resultaat	Functionele eisen
	- en mogelijke mitigerende maatregelen - sturen i.v.m. milieueffecten op het gebied van het aantal vogels	- m.b.t. de effecten van barrièrewerking van het NSW (in soort en aantal)
2.4 de waardering van het landschap en gewinning aan het windpark	- inzicht waardering bewoners, verblijfs-, dag- en varende recreanten - inschatten effecten groot-schalige offshore parken - leren voor offshore en sturen t.b.v. milieueffecten op de beleving van NSW (inzicht in waarderingsfactoren, relatie waarderingsafstand) om inrichting offshore te optimaliseren	- inschatting aanwezigheid aantallen inwoners en recreanten in Egmond, Cas-tricum, Bergen aan Zee - inzicht in beleving, waar-dering en gewinning o.b.v. enquêtering panel voor, tijdens, kort na (1 jaar) en lang (enkele ja-ren) na de bouw tijdens verschillende seizoenen
2.5 de invloed van onderwater-geluid op vissen en zee-zoogdieren	- vaststellen van veranderingen in het niveau en de aard van onderwaterge-luidstrillingen (frequentie en amplitude) en de reactie van de organismen op de geluidstrillingen - vaststellen van de mogelij-ke invloed van de aanwe-zigheid van het NSW op vissen en zeezoogdieren - leren voor offshore: 1. bepalen of de effecten van onderwatergeluid en de trillingen als gevolg van de turbines acceptabel zijn en 2. effectiviteit van mitige-rende maatregelen tijdens de bouw	- kwantitatieve gegevens van het geluidsniveau (frequentie en amplitude) van turbines, schepen, heli's op verschillende wa-terdiepten voor, tijdens en na bouw - kwantitatieve gegevens (soort en aantal) over het voorkomen en de dicht-heden van vissen (zie ook 2.7) en zeezoogdieren - kwantitatieve gegevens over de effecten van het geluid op het gedrag van vissen, zeehonden en bruinvissen
2.6 de variatie en dichtheden van het onderwaterleven en het functioneren als refugium	- vaststellen variatie aan onderwaterleven op kleine schaal in relatie tot de to-tale populatie - vaststellen van effecten op de bodemfauna; epi- en en-dobenthos - structuurveranderingen lange termijn, effecten daarvan op vissen (de-mersaal en pelagisch) en via vis evt. op zeezoogdieren - inzicht in de invloed op de verspreiding van zeezoog-dieren - inzicht in het functioneren van het windpark als refu-gium - voor offshore: is het effect op het onderwaterleven ac-ceptabel?	- kwantitatieve gegevens m.b.t. het voorkomen en de dichtheden van ben-thos en vis ter plaatse voor en na bouwfase - vertaling van de resulta-ten naar populatieniveau - vaststellen van de ont-wikkeling van het onder-waterleven op het hard-substraat van turbinepa-len en ander hardsub-straat zoals stortsteen.

Onderwerp	Doel en beoogd resultaat	Functionele eisen
2.7 de gevolgen voor de gebruikers van de Noordzee (beroepsvisserij)	- bepalen van het direct effect van het NSW op de visserij (effect op de veiligheid van de visserij wordt meegenomen onder 2.8, scheepvaart en veiligheid)	- kwalitatieve bepaling van het directe effect op de visserij als gevolg van verlies van visgrond - kwalitatieve bepaling van het indirecte effect van het NSW op de visstand
2.8 de risico's voor de scheepvaart en de vervolgschade	- in beeld brengen van gebruik gebied per type vaartuig (recreatie, vis en overige beroepsvaart) en vlaggestaat - in beeld brengen van kansen op aanvaringen, waarbij onderscheid gemaakt moet worden naar aanvaringen en aandrijvingen - inzicht krijgen in de mate waarin een windpark verstorend werkt voor radar	- kijken en registreren (eventueel te combineren met 2.1, 2.2, 2.3 en recreatie 2.4) - kwantitatieve gegevens van werkelijke aanvaringen en aanwezige risico's gedifferentieerd naar type schepen en aanvaringen/aandrijvingen - kwantitatieve gegevens over de milieueffecten als gevolg van aanvaringen en aandrijvingen
2.9 de gevolgen voor de winning van delf- en grondstoffen	- verkrijgen van inzicht in mogelijkheid tot combinatie van activiteiten	- informatie m.b.t. serieel uitvoeren van activiteiten: eerst oppervlakte delfstoffen winnen en dan windpark plaatsen - informatie m.b.t. gecombineerd uitvoeren van mijnbouwactiviteiten en productie windenergie
2.10 morfologische veranderingen	- bepalen van het effect van de fundering op de morfologie en vice versa - leren voor offshore, met name vanwege ecologische effecten van al dan niet suppleren ontgrondingskuilen	- kwantitatieve gegevens over ontstaan ontgrondingskuilen bij turbines of begravingsnelheid funderingsstenen - monitoren grootschalig effect op morfologie - monitoren begravingdiepte (bedekking kabel)

5 Overige opmerkingen

5.1 Inleiding

Het bevoegd gezag heeft naar haar oordeel geconstateerd dat in het I-MER een tweetal onjuistheden staan vermeld. De onjuistheden hebben betrekking op de monitoring van effecten en op de vlieghoogte van zangvogels tijdens de trek (zie onderstaand kader).

Opmerking bevoegd gezag (zie ook bijlage 1):

Er staan nu nog een aantal onjuistheden in het MER die middels bovengenoemde aanvulling nog verbeterd kunnen worden:

- pagina 27: In het kader wordt beschreven dat na realisatie van het park de milieueffecten zullen worden gemonitord. Echter, in hoofdstuk 9 van de Richtlijnen staat dat ook de milieueffecten van de aanlegfase moeten worden gemonitord.
- pagina 114, tweede alinea: Hierin wordt toegelicht dat de vogeltrek van oost naar west (en vv) niet meegenomen is in de variantenafweging, omdat deze trek toch niet onder de 150 meter zou plaatsvinden. Dit is niet correct. Voorstel is om deze uitspraak te schrappen en te zeggen dat het een breedfronttrek betreft, waardoor er geen verschil zal worden gevonden in de effecten tussen de varianten. Alle varianten beslaan namelijk vergelijkbare noord-zuid afstand (loodrecht op oost-west trekdiring).

Om aan de eisen van het bevoegd gezag tegemoet te komen wordt in paragraaf 5.2 nader ingegaan op het monitoren van effecten. Op de vlieghoogte van zangvogels tijdens de trek wordt nader ingegaan in paragraaf 5.3.

5.2 Monitoring effecten

Het programmavoorstel voor de metingen van milieueffecten zoals dat nu bij de projectorganisatie (Novem en RIKZ) ter beoordeling ligt voorziet niet in metingen die tijdens de bouw van het windpark worden uitgevoerd. De motivatie daarvan is de volgende:

In de eerste jaren na de bouw zal een uitgebreid milieueffecten onderzoek worden uitgevoerd. Daarbij zal aandacht worden besteed aan de leemten in kennis zoals genoemd in hoofdstuk 4. Aandachtsvelden zijn vogels, vissen, zeezoogdieren en macrobenthos. Bij de opzet van dit programma is zorgvuldig aansluiting gevonden bij de nulmetingen zoals die nu in opdracht van de overheid worden uitgevoerd. Het is op zich te verwachten dat tijdens de bouw effecten optreden als gevolg van de aanwezigheid van schepen en mensen, en de geluidbelasting vanwege de heiwerkzaamheden. Uit ervaringen elders is bekend dat deze effecten tijdelijk zijn en na het beëindigen van de bouw verdwijnen. De waarde van de kennis over deze effecten is daarmee heel gering omdat er op soort of populatieniveau geen blijvende invloed is. De goede aansluiting met de nulmetingen en de kwaliteit van het programma staan er

borg voor dat eventuele blijvende effecten in het onderzoek na de bouw worden opgemerkt. Of de vraag is te beantwoorden wanneer en hoe die effecten zijn ontstaan zal afhangen van de aard ervan. Gezien de uitzonderlijke omstandigheden tijdens de bouw is het zeer twijfelachtig of onderzoek in die periode daaraan iets zal bijdragen. NoordzeeWind is daarom van mening dat de relevantie van metingen tijdens de bouw te laag is om aanwezige middelen ervoor in te zetten.

5.3 Vlieghoogte zangvogels tijdens de trek

In het I-MER (2^e alinea blz. 114) wordt op basis van Buurma en Van Gasteren (1989) gesteld dat het merendeel van de zangvogels 's nacht boven de 150 meter hoogte vliegt. Dit houdt in dat een deel (minderheid) van de zangvogels 's nachts onder de 150 meter hoogte zal vliegen. De vlieghoogte is onder andere afhankelijk van de weersomstandigheden. Doordat de zangvogels in breedfronttrek van Nederland over de Noordzee naar de Britse Eilanden (en vice versa) vliegen [Lensink en Van der Winden, 1997] en de inrichtingsvarianten alle een vergelijkbare noord-zuid afstand (loodrecht op oostwest trekrichting) hebben, zal er geen verschil in aanvaringsrisico optreden tussen de in het I-MER beschreven varianten.

6 Geraadpleegde literatuur

[Baptist en Wolf, 1993]

Baptist, H.J.M. en P.A. Wolf, Atlas van de vogels van het Nederlands Continentaal Plat (rapport DWG-93.013), Rijkswaterstaat Dienst Getijdenwateren & Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek, Middelburg/Yerseke

[Buurma en Van Gasteren, 1989]

Buurma, L.S. en H. van Gasteren, Trekvogels en obstakels langs de Zuidhollandse kust, Koninklijke Luchtmacht (afdeling Luchtmacht Bedrijfsveiligheid, sectie Ornithologie), Den Haag

[Camphuysen, 1996]

Camphuysen, C.J., Herring gull *Larus argentus* and Lesser Blackbacked gull *L. fuscus* feeding at fishing vessels in the breeding season: competitieve scavenging versus efficiënt flying, *Ardea* 83: 365-380

[Camphuysen, 1996a]

Camphuysen, C.J., De verspreiding van zeevogels in de Noordzee: naar een beter begrip van patronen en verbanden, *Sula* 10 (special issue 2): 41-88

[Camphuysen en Leopold, 1994]

Camphuysen, C.J. en M.F. Leopold, Atlas of seabirds in the southern North Sea, IBN Research Report 94/6, NIOZ-Report 1994-8, Institute for Forestry Nature Research, Dutch Seabird Groep and Netherlands Institute for Sea Research, Texel

[Camphuysen en Van Dijk, 1983]

Camphuysen, C.J. en Van Dijk, J., Zee- en kustvogels langs de Nederlandse kust 1974-79, *Limosa* 56: 81-230

[EZ et al, 2001].

Ministerie van Economische Zaken, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Monitoring- en Evaluatie Programma Near Shore Windpark (MEP-NSW), oktober 2001

[EZ/VROM, 2000-2001]

Ministerie van Economische Zaken en Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Project-planologische kernbeslissing Locatiekeuze Near Shore Windpark, Tevens partiele herziening Tweede Structuurschema Elektriciteitsvoorziening, Deel 1 t/m 4, februari 2000 - december 2001

[Lensink en Van der Winden, 1997]

Lensink, R. en J. van der Winden, Bureau Waardenburg, Trek van niet-zeevogels langs en over de Noordzee: een verkenning (rapport nr. 97.023), Culemborg

[Platteeuw et al, 1994]

Platteeuw, M., N.F. van der Ham en J.E. den Ouden, Zeetrekellingen in Nederland in de jaren tachtig, Sula 8 (1/2, special issue): 1-203

[Skov et al, 1995]

Skov, H., J. Durinck, M.F. Leopold en M.L. Tasker, Important bird areas in the North Sea, including the Channel and the Kattegat, Birdlife International, Cambridge

[Winkelman, 1992]

De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels, 1: Aanvaringsslachtoffers, RIN-rapport 92/2, DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem

[Winkelman, 1992a]

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

[Winkelman, 1992b]

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

[Winkelman, 1992c]

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

Bijlage 1

Opmerkingen van het bevoegd gezag ten aanzien van het
I-MER



Classificatie

-

Aan

N.V. NUON Duurzame Energie

t.a.v. de heer J. Olthof

Postbus 9039

6800 EZ ARNHEM

Contactpersoon

Ronald van den Heuvel

Datum

16 juli 2003

Ons kenmerk

AMU/

Onderwerp

Milieueffectrapport Near Shore Windpark

Doorkiesnummer

070 3366 619

Bijlage(n)

-

Uw kenmerk

-

Getipt door/paraaf

v/d Heuvel

Vergeleken door/paraaf

De Oude

Verzonden door/paraaf

-

Ondertekening door/paraaf

Kersten

Medewerking van/paraaf

Van den Heuvel

Vervolg op

2137/2138

Rappeldatum

-

Verzenddatum

-

Verzendwijze

brief

Na verzending retour aan

-

Afschrift aan

archief

Kersten

Van Gool

Van den Heuvel

De Jong

R. Vink

De Roo

De Oude

Van Nidek (VROM)

Adres

-



N.V. NUON Duurzame Energie
t.a.v. de heer J. Olthof
Postbus 9039
6800 EZ ARNHEM

Contactpersoon
Ronald van den Heuvel
Datum
16 juli 2003
Ons kenmerk
AMU/
Onderwerp
Milieueffectrapport Near Shore Windpark

Doorkiesnummer
070 3366 619
Bijlage(n)
-
Uw kenmerk
Per-000001-041/Wbr + Per-000002-041/Wm

Geachte heer Olthof,

Bij brief van 19 juni 2003, kenmerk Per-000001-041/Wbr en kenmerk Per-000002-041/Wm heeft u, namens N.V. NUON Duurzame Energie, aanvragen ingediend op grond van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken en de Wet milieubeheer voor het Near Shore Windpark. Bij bovengenoemde aanvragen is tevens het Inrichtings-milieueffectrapport Near Shore Windpark ingediend. Conform de Wet milieubeheer dient het bevoegd gezag de aanvaardbaarheid van het MER beoordelen. Naar aanleiding van deze beoordeling meld ik u het volgende.

De milieueffectrapportage die u bij mij heeft ingediend aanvaard ik, mits u de rapportage op de volgende punten aanvult:

- verschillende varianten voor de ashoogte van de windturbines worden in de MER niet uitgewerkt (zie par. 5.2 van de Richtlijnen). In het MER wordt slechts gemeld dat op grond van een bedrijfseconomische afweging geen varianten voor de ashoogten worden uitgewerkt. Dit is niet voldoende. Het MER dient, conform het gestelde in de Richtlijnen, aangevuld te worden met varianten voor verschillende ashoogten.
Indien u van mening bent dat uitwerking van ashoogten niet zinvol is, dient u dat aantoonbaar in het MER te motiveren. U dient dan inzicht te geven in (het ontbreken van verschil) in effect op natuur en milieu bij verschillende ashoogten. Ook dient er verder inzicht gegeven te worden in de bedrijfseconomische aspecten (door bijvoorbeeld verschillen in rendement, materiaalkosten etc. gekwantificeerd te presenteren).
- In het MER worden slechts twee kabeltracés vergeleken waarbij uitsluitend het verschil in kabellengte als onderscheidend wordt aangemerkt. De te verwachten effecten van de extra kruising met de pijpleiding richting Q8-a alsmede de effecten die gepaard gaan met het realiseren van de diepteligging ter plaatse van die kruising blijven ten onrechte buiten beeld.
Net zoals bij het hierboven gestelde t.a.v. de ashoogte wordt slechts op grond van een bedrijfseconomische afweging de keuze van de parkbekabeling (3 kabels met elk 12 in serie

Directie Noordzee
Postadres Postbus 5807, 2280 HV Rijswijk (ZH)
Bezoekadres Koopmansstraat 1

Telefoon 070 336 66 00
Fax 070 3194238
E-mail r.vdheuvel@dnz.rws.minvenw.nl
Internet www.noordzee.org

geschakelde turbines) gemotiveerd. Dit is onvoldoende. Het MER dient, conform het gestelde in de Richtlijnen, aangevuld te worden met varianten voor verschillende wijzen van parkbekabeling (met name het onderscheid tussen serieel/parallel geschakelde turbines).

Indien u van mening bent dat uitwerking van verschillende wijzen van parkbekabeling niet zinvol is, dient u dat aantoonbaar in het MER te motiveren. U dient dan inzicht te geven in (het ontbreken van verschil) in effect op natuur en milieu bij verschillende wijzen van parkbekabeling. Ook dient er verder inzicht gegeven te worden in de bedrijfseconomische aspecten (door bijvoorbeeld verschillen in kosten gekwantificeerd te presenteren).

- Hoofdstuk 7 van het MER: Leemten in kennis en evaluatieprogramma is onvoldoende (zie Hst. 8 van de Richtlijnen). In dit hoofdstuk is nu alleen voor vogels een beschrijving van de leemten in kennis opgenomen en wordt voor de overige onderwerpen verwezen naar het MEP. Dit is onvoldoende. In dit hoofdstuk dient een volledige opsomming gegeven te worden van de leemten in kennis, wat betekenen ze voor het project, de besluitvorming en hoe ze worden meegenomen in het MEP. Voor de onderwerpen verwijs ik volledigheidshalve naar het hoofdstuk Natuur, milieu en gebruiksfuncties van het MEP-NSW, oktober 2001.

In een schrijven aan u d.d. 1 mei 2003 kenmerk AMU/1620 is het belang van de hierboven verzochte gegevens met betrekking tot de MER reeds aan u medegedeeld.

Ik verzoek u de aanvullingen op het MER binnen 4 weken maken na dagtekening van deze brief, in te dienen. Indien het MER niet met deze gegevens wordt aangevuld, kan dit mij doen besluiten om de MER niet te aanvaarden.

U kunt de aanvullingen sturen naar Rijkswaterstaat Directie Noordzee, t.a.v. dhr R van den Heuvel, postbus 5807 2280 HV te Rijswijk (ZH).

Tenslotte heb ik geconstateerd dat een groot deel van de gedetailleerde opmerkingen op het concept-MER in mijn schrijven van 1 mei 2003 kenmerk AMU/1620 niet zijn verwerkt in het definitieve MER. Er staan nu nog een aantal onjuistheden in het MER die middels bovengenoemde aanvulling nog verbeterd kunnen worden:

- pagina 27: In het kader wordt beschreven dat na realisatie van het park de milieueffecten zullen worden gemonitord. Echter, in hoofdstuk 9 van de Richtlijnen staat dat ook de milieueffecten van de aanlegfase moeten worden gemonitord.
- pagina 114, tweede alinea: Hierin wordt toegelicht dat de vogeltrek van oost naar west (en vv) niet meegenomen is in de variantenafweging, omdat deze trek toch niet onder de 150 meter zou plaatsvinden. Dit is niet correct. Voorstel is om deze uitspraak te schrappen en te zeggen dat het een breedfronttrek betreft, waardoor er geen verschil zal worden gevonden in de effecten tussen de varianten. Alle varianten beslaan namelijk vergelijkbare noord-zuid afstand (loodrecht op oost-west trekdiring).

Ik hoop u hiermee voldoende geïnformeerd te hebben.

Hoogachtend,

DE STAATSSECRETARIS VAN VERKEER EN WATERSTAAT,
namens deze,
de wnd. hoofdingenieur-directeur,
namens deze,
het hoofd van de afdeling
Beleidsuitvoering Waterbeheer,

drs. H. Kersten

Bijlage 2

Voorwaarden van Wintershall voor kruising van gasleiding
naar Q8-A

Contents

CONTENTS

1 INTRODUCTION

2 GENERAL

3 THE CABLES AND CABLE LAY

Crossing requirements offshore

for the Power cables of the Near Shore Wind park of NoordzeeWind

4 ALTERNATIVE CROSSING REQUIREMENTS

5 CROSSING REQUIREMENTS

6 POWER CABLES AND CABLE LAY

7 POWER CABLE LAY

8 CABLES AND CABLE LAY

Contents

<u>CONTENTS</u>	1
<u>1 INTRODUCTION</u>	2
<u>2 GENERAL</u>	3
<u>3 THE CABLES AND GAS PIPELINE</u>	4
<u>4 IDENTIFIED CROSSINGS</u>	5
4.1 <u>OPTION 1, THE SHORT CONNECTION</u>	5
4.2 <u>ALTERNATIVE OPTION, THE LONG CONNECTION</u>	6
<u>5 CROSSING REQUIREMENTS</u>	7
5.1 <u>ATLANTIC CROSSING AC1- SEG B1 & SEG B2 (GLOBAL CROSSINGS)</u>	7
5.2 <u>REMBRANDT 1 (KPN)</u>	7
5.3 <u>GAS PIPELINE Q8-A (WINTERSHALL)</u>	8

1 Introduction

This document gives the requirements for the offshore crossings to be made with the existing cables and pipelines and the power cables of the Near Shore Windpark (NSW) of NoordzeeWind (NZW).

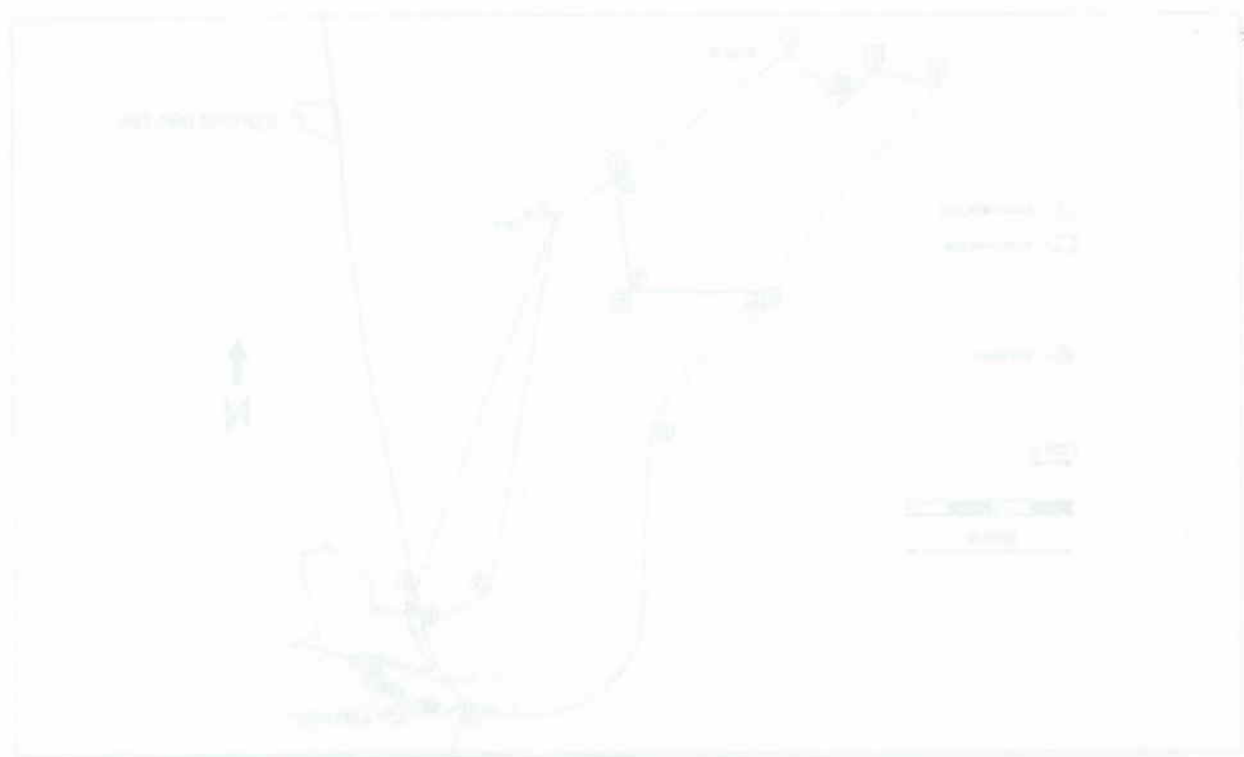


Fig 1-1: The connection line for the NSW and the cable track

The number 1 and 2, located within the circles, are the edges of the cable track. The triangular area enclosed by point 4, 5, 6, 7, was added to NSW to give room to a stronger cable connection from the park directly to the NZW station onshore.

Two options for the cable connection have been identified:

- Option 1: the short connection
 - Alternative option: the long connection
- NoordzeeWind selected as option 1 as the preferred option.
- For the exact location of the WTC's and the two cable connections, see 1.

2 General

At the NSW location thirty-six (36) Wind Turbine Generators (WTG's), a Met mast and power cables will be installed. Three power cables transport the generated power (max 125 MVA) to the land-based grid. In the figure below the concession area for the wind park and the cable track is presented.

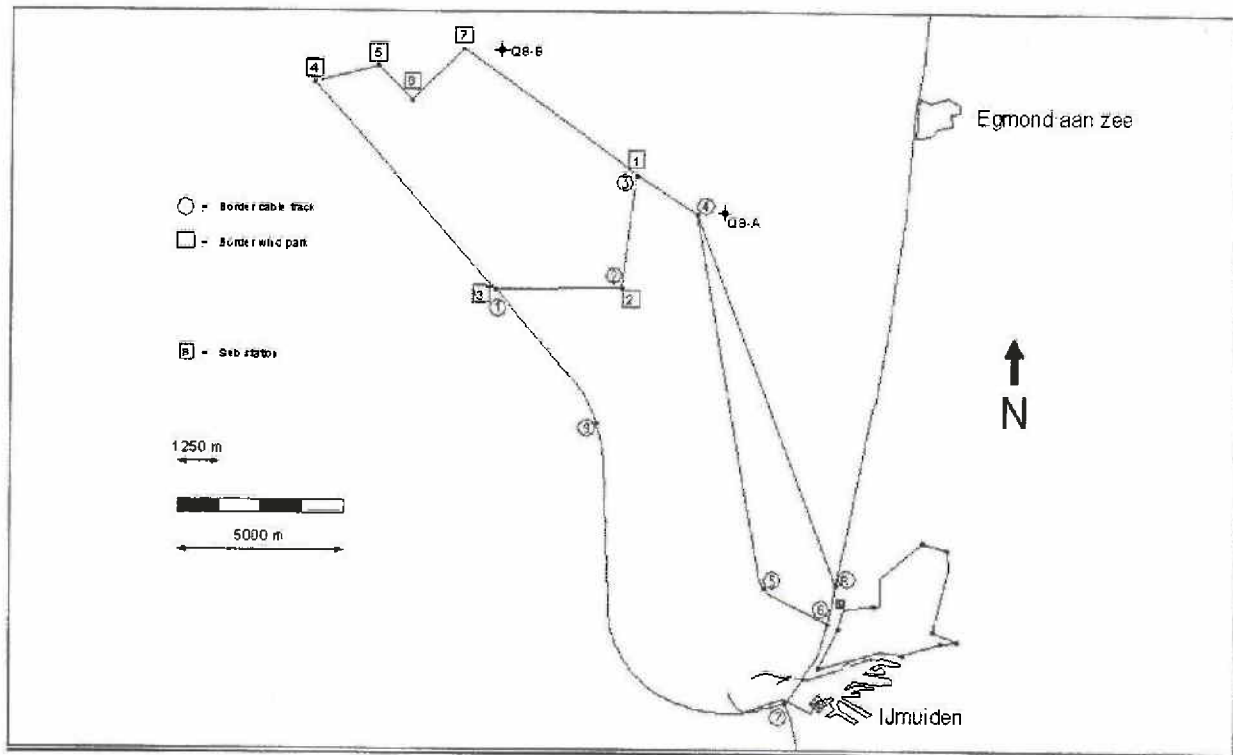


Fig 2-1: The concession area for the NSW and the cable track

The numbers 1 till 9, located within the circles, are the edges of the cable track. The triangular area enclosed by point 4, 5, 6, R, 4, was added by NZW to give room to a shorter cable connection from the park directly to the NZW substation onshore.

Two routes for the cables connection have been identified:

- Option 1, the short connection;
- Alternative option, the long connection;

NoordzeeWind selected as option 1 as the preferred option ¹.

For the exact location of the WTG's and the two cable connections, see ¹.

¹ 'Location coordinates NSW UTM31 ED50_Met buoy_Met_Mast_Rev4', P. v. Dijke, WEOM BV, July 2003

3 The Cables and gas pipeline

Within both options the power cables of the NSW have to cross three telecom cables. Option 1, the short connection has in addition to cross a gas pipeline.

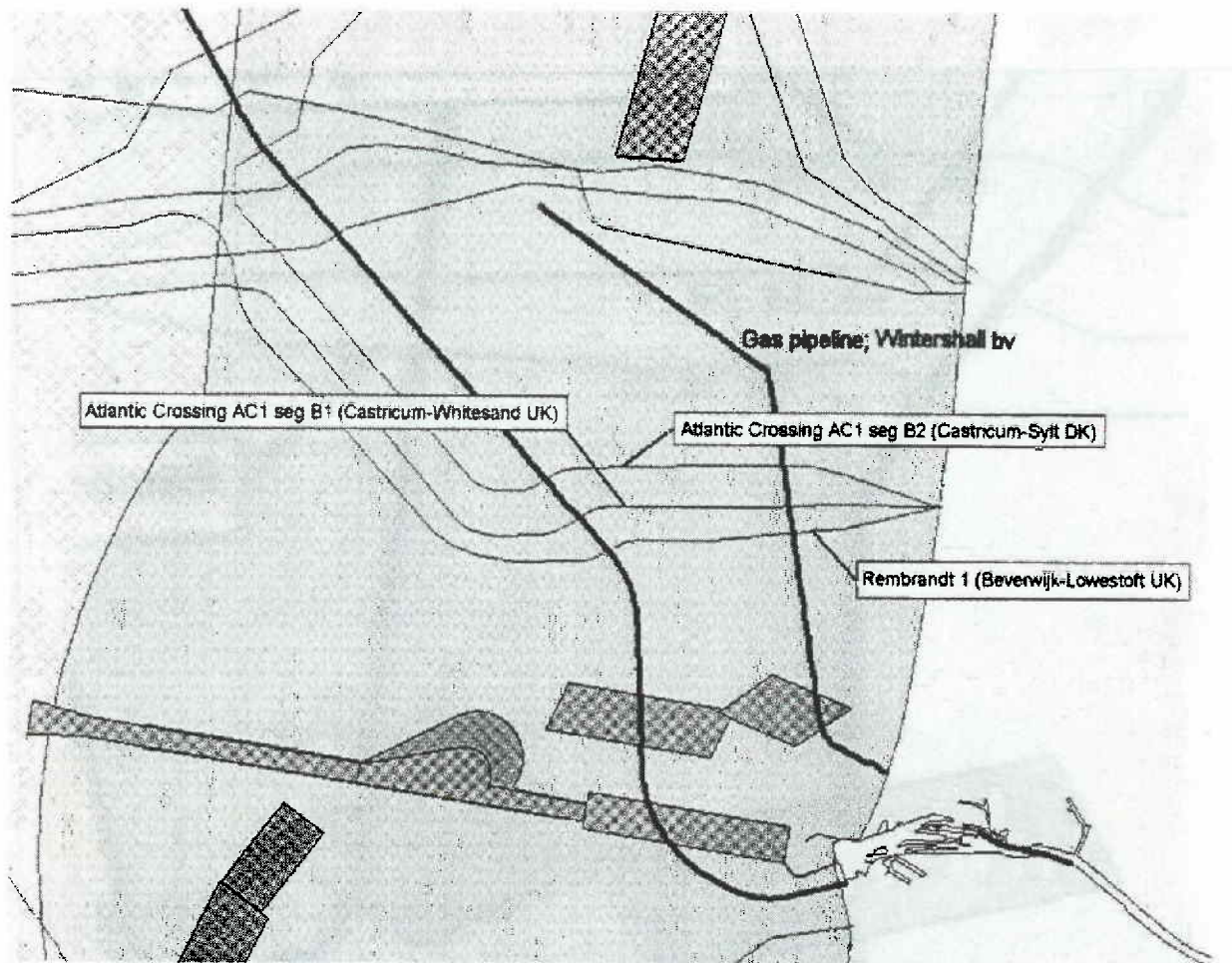


Figure 3-1 Location and name of telecom cables and gas pipeline

Official name of object to cross	Owner	Status
Atlantic Crossing AC1 – seg B2	Global Crossings	In use
Atlantic Crossing AC1 – seg B1	Global Crossings	Out of Service
Rembrandt 1 *	KPN (Quest)	Uncertain
Gas pipeline Q8-A**	Wintershall	In use

* The KPN cable is a so-called centre conductor consisting of glass fibre cables with a copper shell, it has a diameter of 21 mm

** The gas pipeline is made of steel and has a diameter of 10"

4 Identified crossings

4.1 Option 1, the short connection

Within the short connection the following crossings are identified.

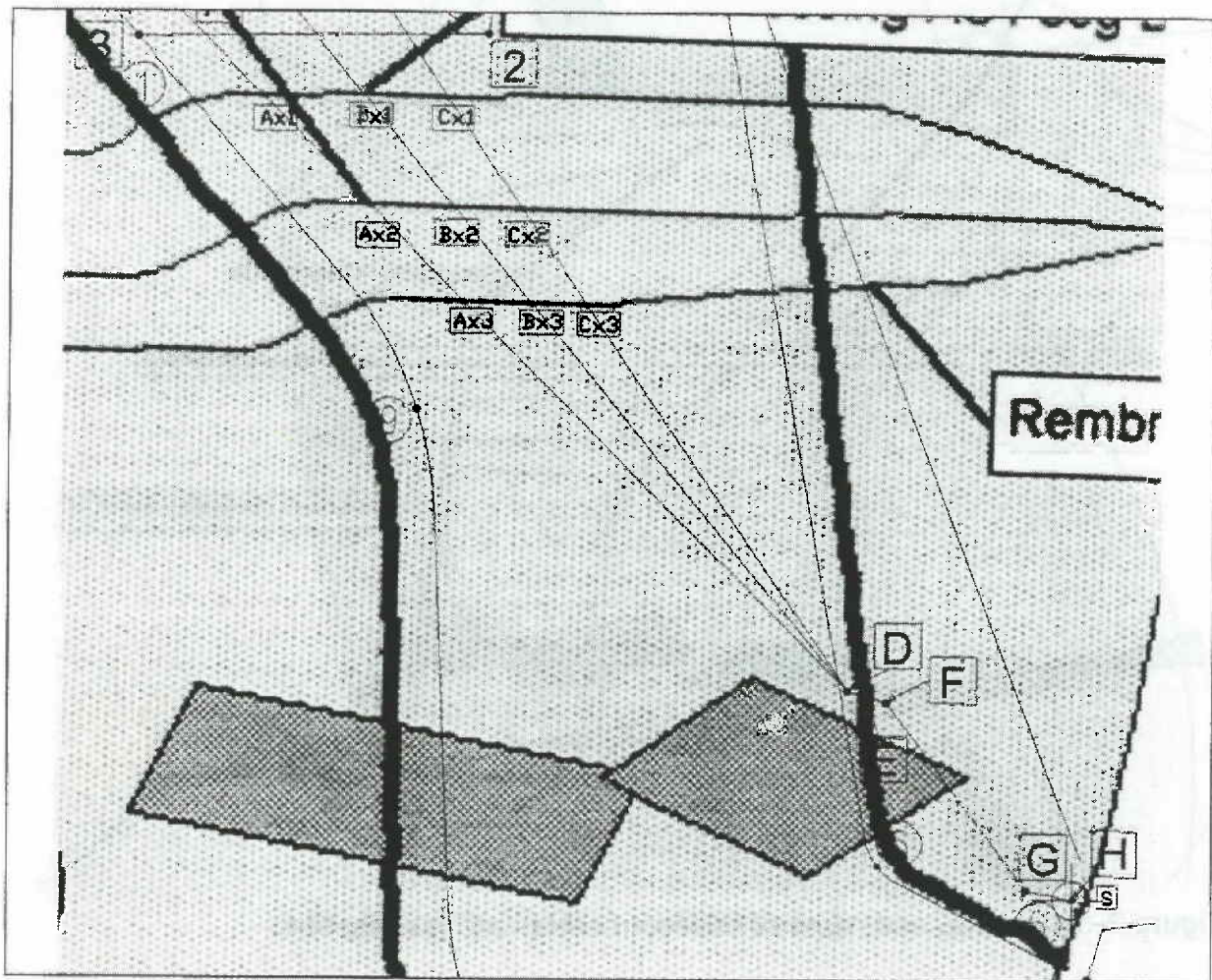


Figure 4-1 Crossings within Option1, the short connection

Crossings to be realised	Official name of object to cross	Owner	Status
AX1	Atlantic Crossing AC1 – seg B2	Global Crossings	In use
BX1	Atlantic Crossing AC1 – seg B2	Global Crossings	In use
CX1	Atlantic Crossing AC1 – seg B2	Global Crossings	In use
AX2	Atlantic Crossing AC1 – seg B1	Global Crossings	Out of Service
BX2	Atlantic Crossing AC1 – seg B1	Global Crossings	Out of Service
CX2	Atlantic Crossing AC1 – seg B1	Global Crossings	Out of Service
AX3	Rembrandt 1 *	KPN (Quest)	Uncertain
BX3	Rembrandt 1 *	KPN (Quest)	Uncertain
CX3	Rembrandt 1 *	KPN (Quest)	Uncertain
E	Gas pipeline Q8-A**	Wintershall	In use
E	Gas pipeline Q8-A**	Wintershall	In use
E	Gas pipeline Q8-A**	Wintershall	In use

* The KPN cable is a so-called centre conductor consisting of glass fibre cables with a copper shell, it has a diameter of 21 mm

** The gas pipeline is made of steel and has a diameter of 10"

4.2 Alternative option, the long connection

Within the alternative option, the long connection the same cables have to be crossed as in option 1 with the exception of the crossing of the gas pipeline of Q8b, Wintershall.

5 Crossing requirements

In this chapter the crossing requirements for each to be realised crossing is described as indicated by the owner of the object.

5.1 Atlantic Crossing AC1– seg B1 & seg B2 (Global Crossings)

- The crossing should comply with the general crossing recommendations as indicated by the International Cable Protection Committee (ICPC). These specifications can be found at www.iscpc.org.
- The crossing requirements as mentioned under Rembrandt 1 (KPN), are applicable;

5.2 Rembrandt 1 (KPN)

- Do not use a plough closer than 500 m from the cable;
- It is allowed to use jetting gear to create the crossing;
- The crossing angle has to be between 90 degrees (preferred) and 60 degrees (minimum) in the horizontal plane;
- A separation between the two cables is not obliged, they can be positioned on top of each other;

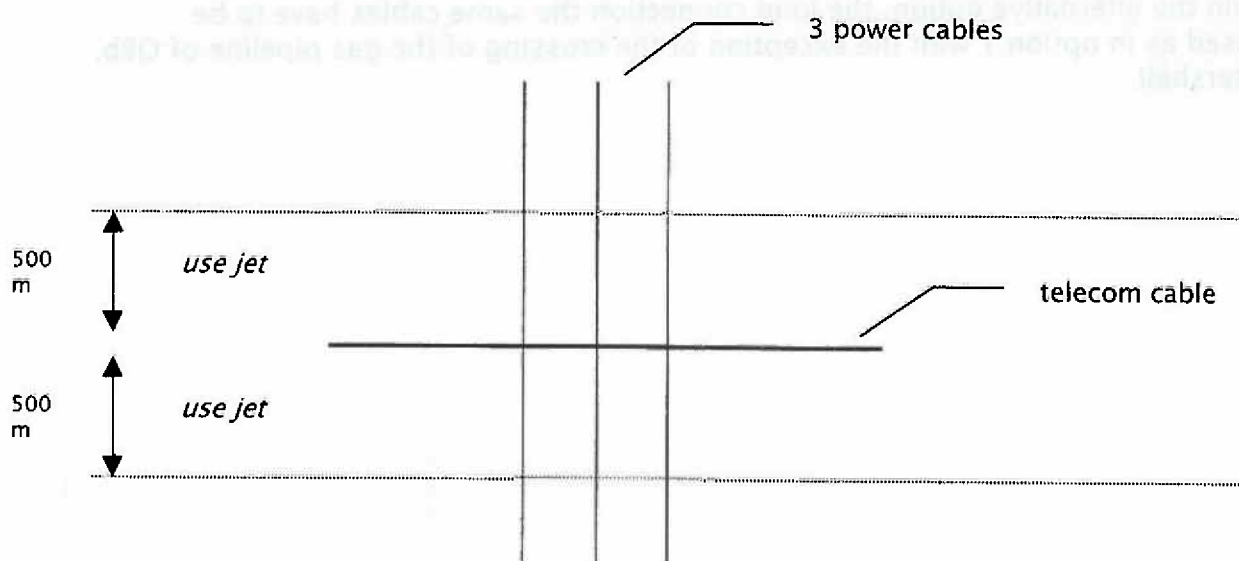


Figure 4-1: Schematic drawing of telecommunication cable crossing

5.3 Gas pipeline Q8-A (Wintershall)

- Do not use jetting gear within a distance of 50 m of the gas pipeline;
- Maintain at least 300 mm of separation between the gas pipeline and the power cables;
- Use concrete or bitumen for realisation of the separation;
- The crossing angle has to be between 90 degrees (preferred) and 30 degrees (minimum);
- The crossing has to be covered with a layer of rocks;
- The crossing should not influence the cathodic protection of the gas pipeline;
- To trace the gas pipeline precisely, a location survey should be executed in both horizontal and vertical direction. This survey has to be executed up to a distance of 1 km from each crossing point;
- Wintershall has to be given permission to have a representative present during the construction of the cable crossing;
- The specifications are determined in NEN NPR 6912;

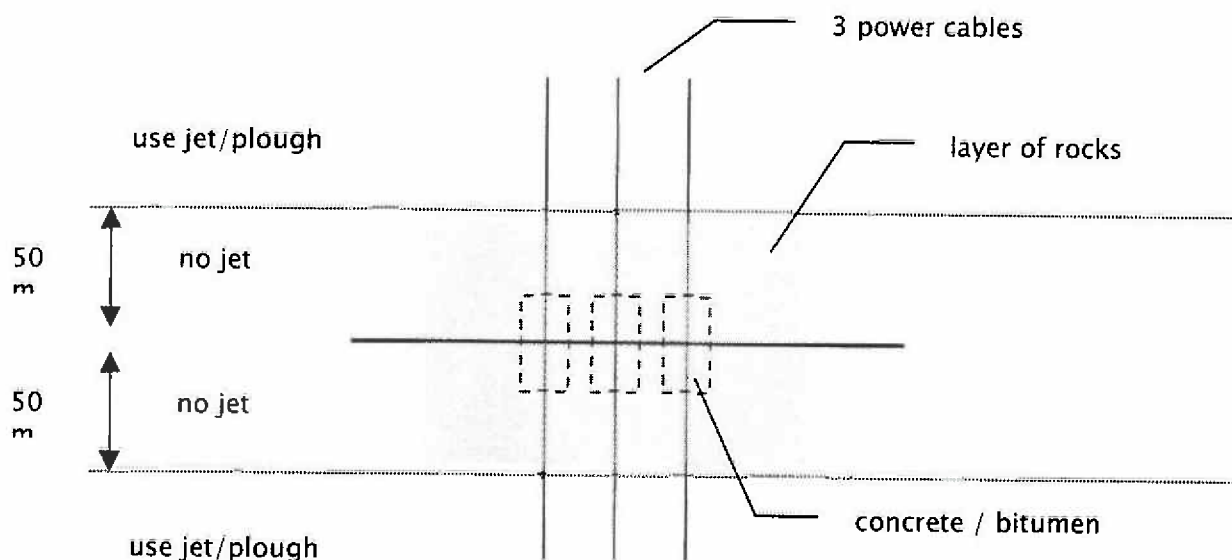


Figure 4-2: Schematic drawing of gas pipeline crossing

