



**Samenvatting
Milieueffect rapport
Offshore windpark
Q7-WP**



E-Connection



**SMIT MARITIME
CONTRACTORS**

a Smit International company



Opgemaakt door

E-Connection
Eco-kantoor
Postbus 101
3980 CC Bunnik

tel: +31 (0)30 - 659 8000
fax: +31 (0)30 - 659 8001
e-mail: e-connection@e-connection.nl

Juni 2001 - 02
P46

INHOUDSOPGAVE

	Pagina
1 INLEIDING	2
2 AANLEIDING	3
Duurzame energie in opmars	3
Windenergie in opmars	3
Het 120 MW offshore windpark Q7-WP	4
3 VAN PLAN TOT WINDPARK	6
4 VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN ALTERNATIEVEN	8
Het offshore windpark	8
Aanleg	8
Onderhoud	8
Verwijdering	10
Inrichting van het windpark	10
Alternatieven	11
Inrichtingsvarianten	14
5 WAT ZIJN DE BELANGRIJKSTE EFFECTEN?	16
Vogels	16
Landschap	16
Morfologie, hydrologie en waterkwaliteit	17
Onderwaterleven	17
Veiligheidsrisico's	17
Geluid	18
Andere gebruiksfuncties	19
Effecten op land	19
Techniek en economie	19
Vermeden emissies	20
Energiebalans	20
Positieve milieueffecten	20
6 HET BESTE OFFSHORE WINDPARK?!	23
Maatregelen om negatieve effecten te beperken	23
Meest Milieuvriendelijk alternatief	23
Waarom dan toch de voorkeurslocatie Q7-WP	25
7 AANZET TOT EVALUATIEPROGRAMMA	27
8 LEEMTEN IN KENNIS	28
Vogels: aanvaringsrisico's	28
Vogels: Verstoring	28
Vogels: markeringsverlichting	28
Onderwatergeluid	29
Visserij	29

1 INLEIDING

E-Connection en haar partners willen een offshore windpark op het Nederlandse Continentaal Plat in de Noordzee realiseren en exploiteren. Dit windpark wordt op een zodanige afstand van de kust geplaatst, dat de zichtbaarheid vanaf de kust zo veel mogelijk beperkt wordt. Bij plaatsing op meer dan 20 kilometer uit de kust is het aantal vogels, dat invloed ondervindt van een windpark op zee, ook aanzienlijk minder dan bij plaatsing dicht onder de kust het geval is. De bestaande gebruiksfuncties moeten zo weinig mogelijk nadelige gevolgen van het windpark ondervinden. Ook de eventuele negatieve effecten op de ecologische waarden van de Noordzee moeten zoveel mogelijk beperkt worden.

E-Connection en haar partners willen met dit offshore windpark een bijdrage leveren aan een meer duurzame en milieuvriendelijke energievoorziening. Een duurzame energievoorziening betekent kiezen voor schonere vormen van energieopwekking en een besparing op het gebruik van fossiele brandstoffen. Besparing op het gebruik van fossiele brandstoffen leidt tot een beperking van de uitstoot van CO₂. De Nederlandse overheid streeft daarom naar een besparing van 10 procent op de inzet van fossiele energie in 2020 door de inzet van duurzame energie.

Windenergie is een van de meest kansrijke opties voor duurzame energieopwekking. De technologie is zover ontwikkeld dat een grootschalige en relatief rendabele toepassing mogelijk is. De komende jaren zijn er in ons land nog mogelijkheden om windturbines op land te plaatsen. Maar de verschillende ruimtelijke claims leggen wel belangrijke beperkingen op aan het aantal windturbines dat op land kan worden opgesteld. Plaatsing van windturbines in zee biedt de mogelijkheid voor grootschalige opwekking van windenergie. Op zee waait het veel harder en regelmatig dan op het land, wat gunstig is voor het rendement. De overheid gaat uit van de realisatie van 1500 MW windenergie op zee in de periode tot 2020.

Voor het instandhouden, onderhouden en verwijderen van het offshore windpark is sinds 6 december 2000 op grond van de uitbreiding van de Wet beheer rijkswaterstaatwerken tot de Exclusieve Economische Zone een (Wbr-)vergunning vereist.

Ten behoeve van de besluitvorming over de aanvraag voor de Wbr-vergunning voor dit offshore windpark wordt door E-Connection de procedure van de milieu-effectrapportage (m.e.r.) doorlopen. De m.e.r.-procedure is een hulpmiddel om een goed beeld te krijgen van de verwachte milieueffecten, zodat de mogelijke gevolgen voor het milieu in besluitvorming kunnen worden meegewogen. Van dat MER is dit de samenvatting.

Het MER gaat in op de vragen die zijn gesteld in de richtlijnen, die het Ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft aangegeven (Richtlijnen voor de MER offshore windpark Q7-WP, 8 augustus 2000). Naast een beschrijving van het voorgenomen windpark, geeft het MER een overzicht van positieve en negatieve milieueffecten. De voorkeurslocatie Q7-WP wordt daarbij vergeleken met twee locatiealternatieven: Q4-WP en P12-WP. Ook worden de effecten van enkele mogelijke varianten voor de inrichting en uitvoering van het offshore windpark beschreven.

Deze samenvatting gaat in op de hoofdpunten van het MER. Om de leesbaarheid van de samenvatting te verhogen, is de volgorde van het MER gedeeltelijk losgelaten. Ook zijn nuanceringen in de tekst achterwege gelaten; daarvoor wordt verwezen naar de tekst van het MER. In deze samenvatting zijn daartoe op relevante plaatsen de nummers van hoofdstukken vermeld.

2 AANLEIDING

(Zie hoofdstukken 2 en 3 van het MER).

Duurzame energie in opmars

De Nederlandse rijksoverheid wil komen tot een schonere energievoorziening en stimuleert daarom de toepassing van duurzame energie. De wind vormt daarbij een belangrijk potentieel. De windenergietechnologie is inmiddels zover gevorderd, dat een grootschalige en rendabele toepassing mogelijk is. Windturbines zijn tot nu toe echter vooral op land geplaatst; op langere termijn is dat niet voldoende. Dan biedt plaatsing op zee aantrekkelijke perspectieven. Daar is de wind gunstiger en zijn grootschaliger windparken mogelijk. Op het Nederlandse deel van het continentaal plat is ongeveer 680 km² beschikbaar met een waterdiepte van maximaal 20 meter, waar het in beginsel mogelijk is om 4.000 tot 6.000 MW aan windenergie te plaatsen (Novem, Plaatsingsplan Windenergie Buitengaats, 1999). Dat potentieel kan op termijn nodig zijn om duurzame energie op grote schaal mogelijk te maken en om de internationale afspraken op milieugebied na te komen.

E-Connection en haar partners willen met dit eerste echte offshore windpark de volgende stap zetten op weg naar de toepassing van de windenergie op zee; op een verantwoorde wijze met zo min mogelijk negatieve effecten voor het ecosysteem Noordzee en zo weinig mogelijk hinder voor andere gebruiksfuncties van de Noordzee. De initiatiefnemers verwachten dat offshore windenergie een aanzienlijke groeimarkt zal worden. Met dit zorgvuldig voorbereide project willen zij een substantiële bijdrage leveren aan het op verantwoorde wijze produceren van schone, duurzame energie, maar ook wij willen zij hun positie op de markt voor offshore windenergie versterken.

Windenergie in opmars

Duurzame energie kan op een vrije markt nog niet concurreren met energie geproduceerd met aardgas, olie, kolen of kernenergie. Schone duurzame energie heeft zich echter een geheel eigen plaats verworven. De vraag naar duurzame energie neemt de laatste jaren sterk toe. De consument vraagt naar schone energie, die het milieu niet belast, en is bereid hier meer voor te betalen.

Windenergie is op dit moment een van de meest rendabele vormen van duurzame energie. De initiatiefnemers hebben dit offshore windpark zonder overheidssteun ontwikkeld. De investering en exploitatie geschiedt door marktpartijen.

In de afgelopen decennia is er veel kennis en ervaring opgedaan met de plaatsing van windturbines op land. Er zijn grote en betrouwbare windturbines beschikbaar. Specifieke kennis en ervaring met betrekking tot offshore windenergie is echter nog maar mondjesmaat voorhanden. In Denemarken staan sinds 1995 enkele kleinere windparken in zee en sinds november 2000 staan bij Blyth in Engeland twee Vestas V66 windturbines voor de kust in de Noordzee. Ook op andere plaatsen zijn of worden windturbines in zee geplaatst.

Offshore omstandigheden stellen zware eisen aan de windturbines en aan de ondersteuningsconstructies. Zout zeewater, golven, stromingen en de wind vormen een zware belasting voor alle componenten. Bovendien zijn de windturbines in de winterperiode vaak langere tijd niet per schip te bereiken. Goed preventief onderhoud in combinatie met het verhelpen van storingen per helikopter bieden dan uitkomst.

Over de specifieke effecten, die windturbines op het ecosysteem Noordzee kunnen hebben, en over de mogelijkheden om de eventuele nadelen te beperken, zijn nog weinig praktijkgegevens beschikbaar.

Het 120 MW offshore windpark Q7-WP

Uit het MER Near Shore Windpark en uit de haalbaarheidsstudie voor dit Near Shore Windpark is naar voren gekomen, dat een Near Shore Windpark grote effecten heeft op de beleving van de openheid, weidsheid, stilte en duisternis (de 'schone horizon'); op de beleving van de dynamiek van de natuurkrachten wind, water, zand en zout; en op vogels. Teneinde aan deze potentiële bezwaren tegemoet te komen hebben E-Connection en haar partners de mogelijkheid van een windpark verder uit de kust in dieper water onderzocht. Een windpark op meer dan 23 kilometer uit de kust is aanzienlijk minder zichtbaarheid vanaf de kust, dan een windpark dicht bij de kust. De eerste 20 kilometer vanaf de kust komen relatief gezien de meeste vogels voor. Een nadeel is echter, dat de Noordzee verder uit de kust ook dieper is.

Binnen de technische mogelijkheden is gezocht naar een locatie waar de effecten op het milieu naar verwachting zo beperkt mogelijk zijn en waar de hinder voor andere gebruiksfuncties van de Noordzee beperkt is.

Samengevat luiden de voorwaarden en criteria voor de locatiekeuze (in willekeurige volgorde):

- Meer dan 20 km uit de kust.
- Waterdiepte maximaal 25 meter.
- Niet in de Ecologische Hoofdstructuur, dus buiten de 12 mijlszone.
- Niet in directe nabijheid van een SBZ in het kader van de Vogelrichtlijn.
- Kortst mogelijke afstand toe een aansluitpunt met het landelijk elektriciteitsnet.
- Niet in internationale scheepvaartroutes.
- Niet in defensie restrictiegebieden, baggerstort locaties en zand- en schelpwinningsgebieden.
- Niet binnen de restrictiezone van bestaande en vergunde olie- en gasplatforms.
- Niet binnen de vrije zone langs tracés van bestaande en vergunde kabels en leidingen.
- Daarnaast dienen zo min mogelijk negatieve effecten op de ecologische waarden van de Noordzee op te treden.

Potentiële locaties, die aan de hiervoor genoemde criteria voldoen, zijn geïnventariseerd. Rekening houdend met een afstand tot de kust van meer dan 20 kilometer en waterdiepten van 20 tot 25 meter is gezocht naar locaties zo dicht mogelijk onder de kust. Grote delen voor de Zeeuwse en Zuid-Hollandse kust vallen hiermee af. Dit geldt ook voor het gebied langs de Noord-Hollandse kust vanaf Petten in Noordelijke richting. Na een zeefanalyse waarbij scheepvaartroutes, militaire restrictiegebieden, baggerstort locaties, zand- en schelpwinningsgebieden en zones rond olie- en gasplatforms en langs kabels en leidingen zijn gemedend, resteren enkele gebieden in de blokken Q4, Q7, Q10, en P12 van het Nederlandse Continentaal Plat.

Daarnaast hebben de initiatiefnemers randvoorwaarden gesteld in verband met de technische haalbaarheid en economische rentabiliteit van het offshore windpark. De kenmerken van het offshore windpark zijn vermeld in tabel 1.

Het offshore windpark levert jaarlijks 350.000.000 kWh schone elektriciteit. Dat is een gelijk aan het elektriciteitsgebruik van alle inwoners van Utrecht en Amersfoort samen. Het windpark bespaart fossiele brandstof. Ook wordt de jaarlijkse uitstoot van 205.000 ton kooldioxide (CO₂) vermeden. Daarnaast wordt de uitstoot van zwaveldioxide (SO₂) en stikstofoxiden (NO_x) vermeden.

Kenmerken van de voorgenomen activiteit*Kenmerken van het windpark*

Locatie	Q7
Opgesteld vermogen per locatie	120 MW
Aantal windturbines	60 stuks
Gebruikstermijn	20 jaar
Waterdiepte	gemiddeld circa 20 meter (LAT)
Afstand tot de kust	23 kilometer
Bouwtijd op locatie	circa 5 maanden
Onderlinge afstand van de windturbines	ca. 600 meter met een minimum van 528 meter

Kenmerken van de windturbines

Vermogen turbines	2 MW
Rotordiameter turbines	66 meter
Masthoogte turbines	50 meter LAT
Type fundering	buispaal (monopaal)
Diameter fundering	circa 4 meter

Tabel 1 Overzicht van de belangrijkste kenmerken van het windpark

3 VAN PLAN TOT WINDPARK

(zie hoofdstuk 1 van het MER)

De initiatiefnemers hebben enige jaren aan de voorbereiding van dit project gewerkt. Nadat het mogelijke bleek zowel technisch als bedrijfseconomisch verantwoord een offshore windpark te realiseren, zijn potentiële financiers benaderd. Nadat investeerders zich achter het project hadden gesteld, is de vergunning aangevraagd.

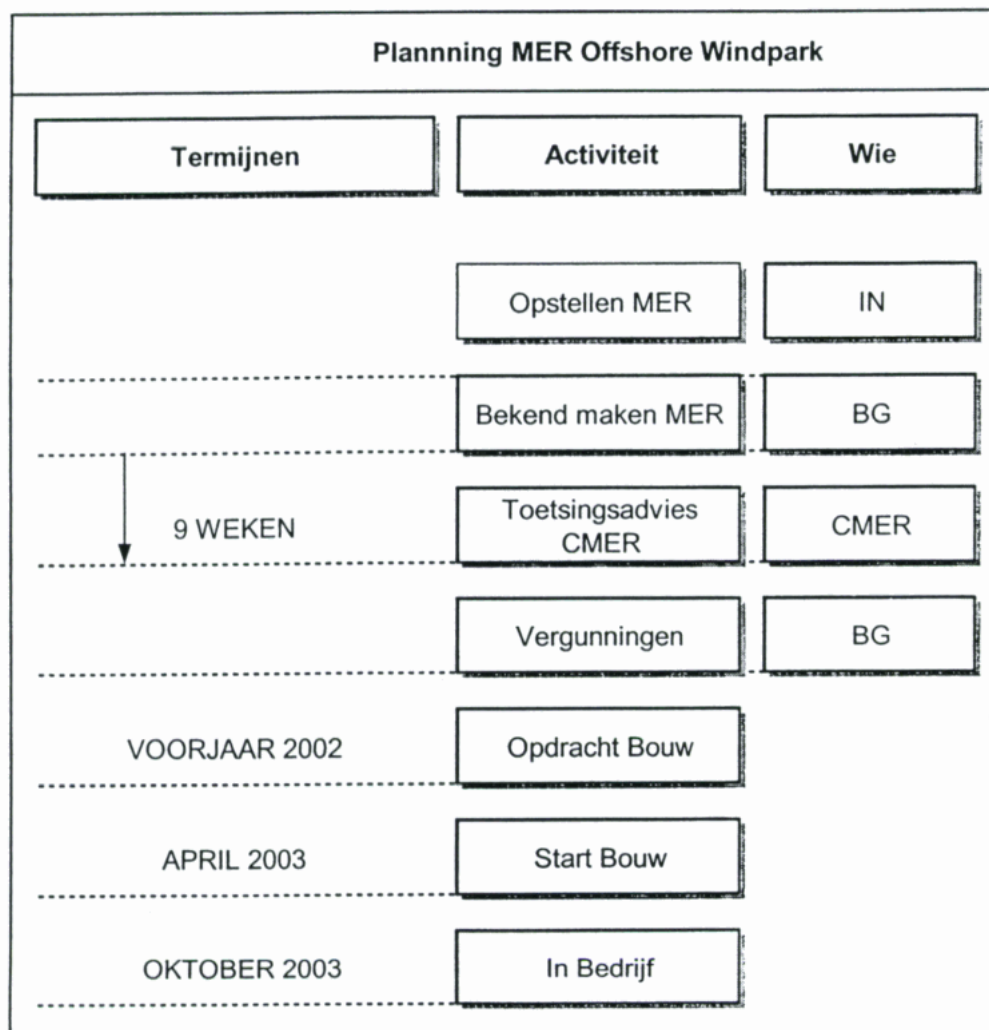
Het voorliggende MER vormt een belangrijke stap in dat proces, dat op 22 juli 1999 is gestart met de melding van de voorgenomen activiteit door de initiatiefnemer aan het Ministerie van Defensie. In het kader van de Wet Installaties Noordzee.

Nadat op 6 oktober 1999 het Interim-besluit vergunningsplicht installaties ter zee van kracht was geworden, is op 13 december 1999 de vergunningaanvraag voor het offshore windpark Q7-WP ingediend bij het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Vervolgens is in overleg met het Ministerie van V&W besloten om ten behoeve van een zorgvuldige besluitvorming over deze vergunningaanvraag een MER op te stellen. Van 10 mei tot 6 juni 2000 heeft de Startnotitie voor eenieder ter inzage gelegen en op 8 augustus 2000 heeft het Ministerie van V&W de Richtlijnen voor de MER offshore windpark Q7-WP bekend gemaakt.

Nadat op 6 december 2000 de uitbreiding van de Wet beheer rijkswaterstaatwerken (Wbr) tot de Exclusieve Economische Zone van kracht was geworden, is in overleg met het bevoegd gezag (het Ministerie van V&W) besloten een volledig herziene aanvraag voor een Wbr- vergunning in te dienen voor het plaatsen, instandhouden en verwijderen van offshore windpark Q7-WP.

Na de bekendmaking ligt het MER samen met de vergunningaanvraag gedurende een termijn van 4 weken voor eenieder ter inzage. Nadat ook de Commissie voor de milieu-effectrapportage haar zogeheten toetsingsadvies over dit MER aan het Ministerie van V&W heeft toegezonden, wordt door het Ministerie van V&W een ontwerpbesluit opgesteld. Ook dit ontwerpbesluit ligt gedurende een periode van 4 weken voor eenieder ter inzage. Vervolgens stelt het bevoegd gezag de definitieve beschikking vast, uiteraard mede op basis van de reacties uit de inspraak.

Pas nadat de vergunning is verleend, kan de financiering definitief worden vrijgegeven en kunnen de definitieve contracten voor de bouw worden verstrekt. In verband met de lange levertijd van enkele componenten, met name de zeekabels en de hoogspanningsapparatuur, kan de bouw op locatie pas 12 maanden na opdracht starten. Om de kosten van mobilisatie en demobilisatie van de werkvloot te beperken, wordt het windpark in één werkseizoen en in één bouwstroom gerealiseerd. In de winter is de kans op werkbaar weer op de Noordzee zeer klein. Daarom start de bouw op locatie in april. Dan is er voldoende tijd, ook bij een zeer slechte zomer, om het windpark in een werkseizoen op te leveren. Een en ander is schematisch weergegeven in figuur 2.



Figuur 2 Overzicht planning van het MER en de verdere voorbereiding van de bouw van het offshore windpark.

4 VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN ALTERNATIEVEN

(zie hoofdstuk 4 van het MER)

Het offshore windpark

Het windpark bestaat uit 60 Vestas V66 windturbines met elk een vermogen van 2 MW. Het offshore windpark produceert naar verwachting jaarlijks circa 350 GWh elektrische energie. Voor het windpark is een gebied nodig van circa 20 km². De constructie van de windturbines bestaat uit de gondel met de rotorbladen, de buismast, een buispaal, een werkbordes en een bootlandingsbordjes voor het onderhoudspersoneel (zie figuur 3). Op het dak van de gondel is een platform gemaakt, waarop een helikopter het onderhoudspersoneel kan neerlaten. De windturbines hebben een ashoogte van 50 meter boven zeeniveau (LAT) en een rotordiameter van 66 meter. Elke windturbine staat op een aparte buispaal, die diep in de zeebodem wordt gebracht. Deze buispalen hebben een diameter van 4,5 meter op de zeebodem en een diameter van 4 meter op de waterlijn. Het offshore windpark is ontworpen voor een technische levensduur van tenminste 20 jaar.

Aanleg

De bouw op de locatie start met de plaatsing van buispalen. Deze worden met bakken aangevoerd en vervolgens met een speciaal werkschip recht op geplaatst en de zeebodem in geheid. De windturbines worden aan de wal volledig gemonteerd en getest. Vervolgens worden twee compleet gemonteerde windturbines rechtopstaand op bakken geplaatst, gezeevast en naar zee gesleept. Aangekomen op de locatie worden de windturbines op de reeds geplaatste buispalen geplaatst en met bouten bevestigd.

Ook het hoogspanningstation wordt op de wal volledig gemonteerd. Vervolgens wordt dit station op een bak geplaatst en naar de locatie gevaren. Aangekomen wordt het station op de reeds geplaatste ondersteuningsconstructie geplaatst.

Nadat de buispalen en het hoogspanningsstation zijn geplaatst, kan worden begonnen met de aanleg van de elektriciteitskabels in het windpark.

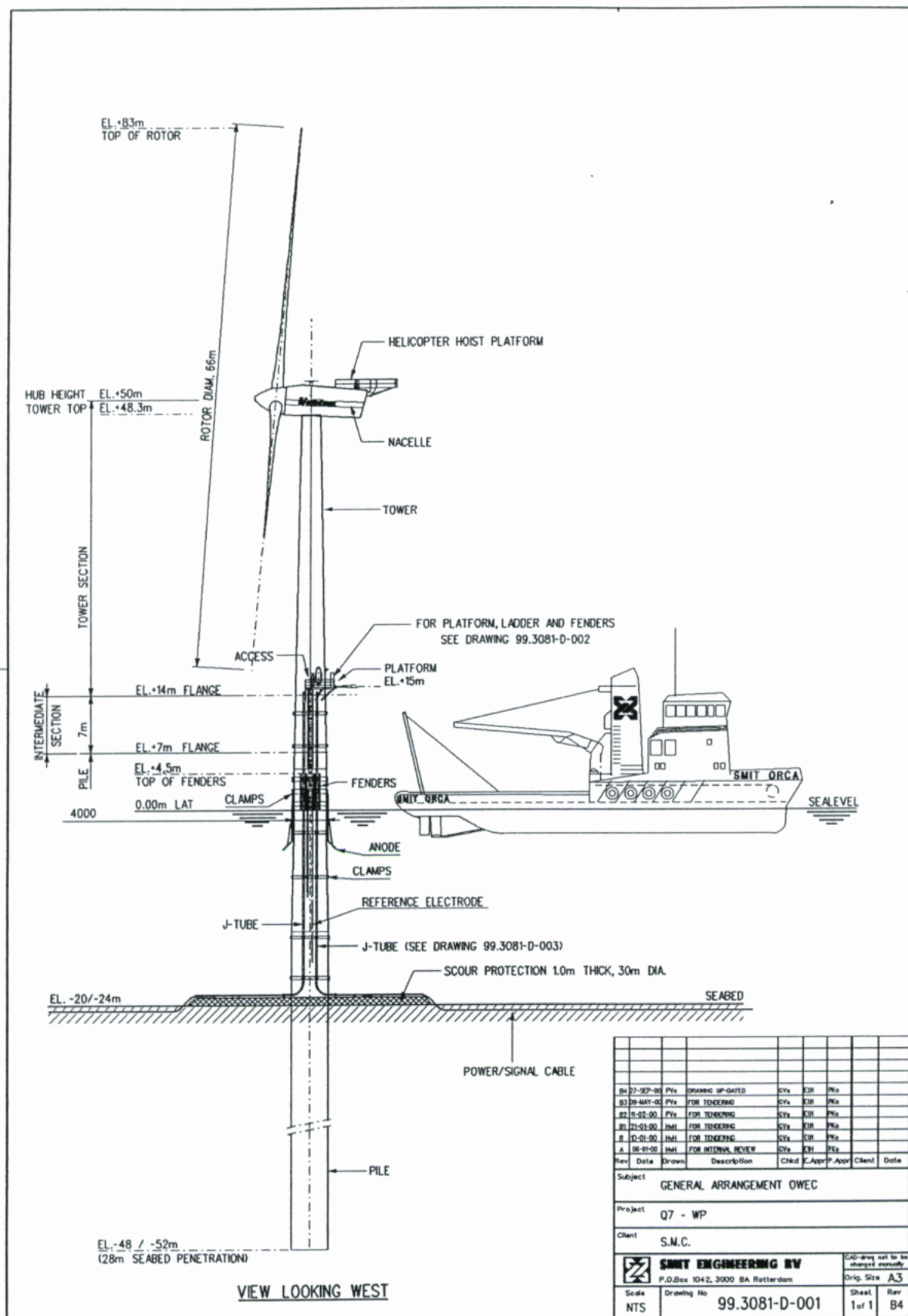
Parallel aan de aanleg van het windpark op de offshore locatie wordt begonnen met de aanleg van de elektriciteitskabel vanaf de kust naar het windpark en met de aanleg van de kabel op het land.

De totale doorlooptijd voor het plaatsen van het windpark is ongeveer 130 dagen. Voor de aanleg van de kabel vanaf het windpark naar de aansluiting op het landelijke elektriciteitsnet, inclusief de gestuurde boring onder het strand en de zeereep door, is 13 dagen gepland.

Onderhoud

In het zomerseizoen kan met werkschepen preventief onderhoud aan de windturbines worden uitgevoerd. Op basis van ervaringen op land blijkt dat bij goed onderhouden, moderne windturbines gemiddeld 1 à 2 ongeplande storingen per jaar voorkomen. Dit zijn veelal kleine storingen, zoals een vervuilde sensor, een kapot relais of een vervuild filter. Een enkele keer gaat het om grote storingen, zoals rotorbladschade door blikseminslag. De kleine storingen kunnen met handgereedschap en klein materiaal door een serviceploeg binnen enkele uren hersteld worden. In het najaar en de winter kunnen deze storingen verholpen worden door een serviceploeg, die door een helikopter wordt neergelaten op een platform op de achterzijde van het dak van de gondel van de windturbine.

De helikopter, die primair wordt ingezet om loodsen van en naar schepen te brengen, is gestationeerd in Den Helder of op de Maasvlakte en kan binnen 20 minuten na vertrek bij het windpark zijn. Net als loodsen, die vanuit de helikopter worden neergelaten op het te beloodsen schip, kan servicepersoneel worden neergelaten op het platform op het dak van de windturbine.



Figuur 3

Zij-aanzicht offshore windturbine
Bron: Smit Engineering, Rotterdam

Tijdens het aanvliegen, lieren en wegvliegen, wordt de windturbine op afstand stilgezet. De helikopter hangt tijdens het neerlaten en hijsen van de serviceploeg slechts enkele meters boven het platform. Het personeel, dat onderhoud aan de windturbines verricht, krijgt voor het werken offshore en ook voor het lieren extra trainingen.

De loodshelikopter vliegt onder vrijwel alle weersomstandigheden, behalve zware storm en mist.

Verwijdering

Het verwijderen van de windturbines gebeurt in principe in de omgekeerde volgorde van het installeren. Bij het verwijderen van de fundatiepalen wordt alles tot 6 meter onder de zeebodem verwijderd. Ook de elektriciteitskabels kunnen in principe worden verwijderd.

Inrichting van het windpark

Om de onderlinge beïnvloeding van windturbines te beperken wordt een afstand tussen de windturbines van tenminste 8 x de rotordiameter aanbevolen. Bij een onderlinge afstand van 7 x de rotordiameter is de opbrengst 9% lager dan bij 8 x de rotordiameter. Bij een onderlinge afstand van 9 x de rotordiameter is de opbrengst minder dan 1% hoger dan bij 8 x de rotordiameter. De kosten voor de kabels tussen de windturbines onderling nemen toe met de toename van de onderlinge afstand. Het optimum van hogere kosten en hogere opbrengst ligt bij 8 x de rotordiameter.

De gekozen windturbines zijn uitgerust met drie rotorbladen.

De monopaal ondersteuningsconstructie is voor de windturbines de goedkoopste oplossing, die voldoet aan de stabiliteits- en veiligheidseisen. Een driepoot ondersteuningsconstructie vraagt een geheel andere wijze van installeren en is daardoor aanzienlijk duurder. Een caissonconstructie is slechts geschikt voor beperkte waterdiepten.

Het hoogspanningsstation wordt middenin het windpark geplaatst. Deze keuze is gebaseerd op een optimalisatie van de investeringen in de onderlinge kabels tussen de windturbines en de netverliezen van deze kabels.

Vanwege de afmetingen en het gewicht van het hoogspanningsstation wordt dit geplaatst op een zogeheten jacket: een vakwerk ondersteuningsconstructie, die met vier poten op de zeebodem staat. De poten zijn verankerd aan palen, die in de zeebodem zijn geheid.

De kleurstelling van de masten is van belang voor de zichtbaarheid en herkenbaarheid. Het bevoegd gezag schrijft de kleur en kleurstelling voor op de grond van scheepvaart veiligheid en internationale aanbevelingen. De windturbines zijn wit, met uitzondering van het onderste gedeelte van de mast vanaf de waterlijn tot aan het werkbordes, dat op de grond van de IALA aanbevelingen geel wordt geschilderd. Vanwege de gewenste zichtbaarheid voor de scheepvaart en de grote afstand tot de kust wordt een grijze of blauwe kleur niet overwogen.

De met dit windpark opgewekte hoeveelheid energie kan via een hoogspanningsstation en een kabelverbinding met de wal worden afgevoerd. Ter vergroting van de bedrijfszekerheid van het windpark wordt voor twee verbindingenkabels met de wal gekozen. Bij uitval van een verbinding kan zo het grootste gedeelte van de energie of alle energie nog aan wal gebracht worden.

De tracés voor de verbindingenkabels naar wal zijn gekozen in overleg met het bevoegd gezag: het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Hierbij is rekening gehouden met bestaande en vergunde tracés voor kabels en leidingen en ankergebieden.

Voor de aanlanding van de kabel van offshore windpark Q7-WP is gekozen voor een locatie nabij het Corus- terrein en bij Wijk aan Zee. Gekozen is voor een locatie waar al een verstoring en een duinovergang aanwezig zijn. Natuurgebieden zijn gemeden. De aanlanding bij het Corus- terrein komt ook in het MER voor het Near Shore Windpark als beste en meest milieuvriendelijke alternatief naar voren (figuur 4).

Alternatieven

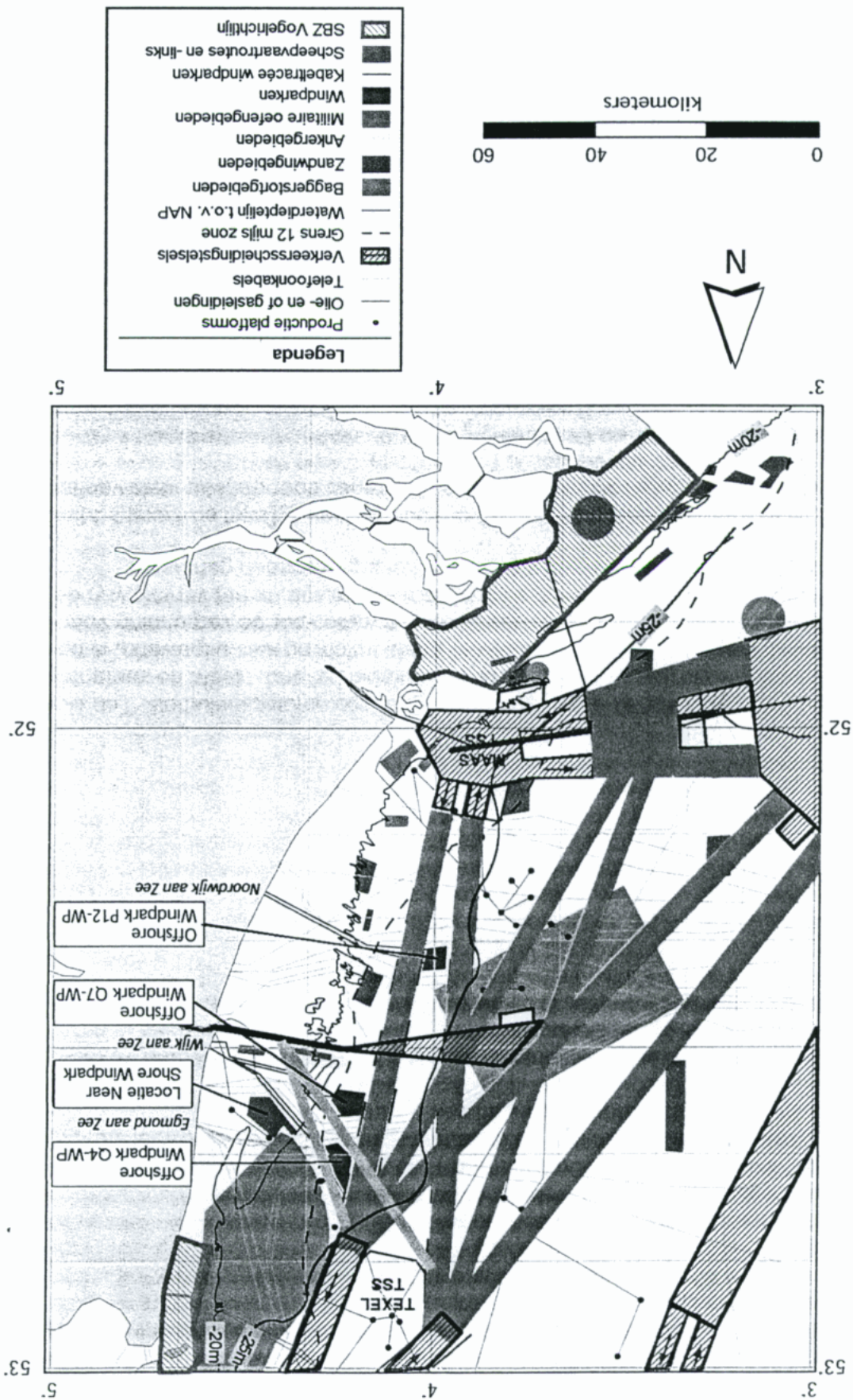
In het MER wordt een offshore windpark op de voorkeurslocatie Q7-WP vergeleken met een windpark op locatiealternatief Q4-WP en een windpark op alternatief P12-WP (figuur 5). De belangrijkste verschillen tussen deze locaties staan vermeld in tabel 6.

		Voorkeursalternatief Q7-WP	Locatiealternatief Q4-WP	Locatiealternatief P12-WP
Blok NCP	km	Q7	Q4	P12
Afstand tot de kust	km	23	23	30
Afstand tot de haven	km	35	39	41
Waterdiepte	meter	19 - 24	20 - 24	18 - 24
Lengte zeekabel	km	28	32	33
Totale lengte kabeltracé	km	35	39	41

Tabel 6: De belangrijkste verschillen tussen de locaties.



Figuur 4
Landtracé's transportkabels van offshore windpark Q7-WP
Bron: © Topografische Dienst, Emmen



Figuur 5 Zeefanalyse offshore windpark
Bronnen: Ministeries van V&W, EZ en LNV en E-Connection

De voorkeurslocatie Q7-WP ligt tussen de IJ-geul, de route Maas > Texel, de route Texel > IJmuiden en het ankergebied. De coördinaten van de buitencontour van het offshore windpark op de locatie Q7-WP zijn:

Noorderbreedte 52° 36,4' en Oosterlengte 4° 11,7'

Noorderbreedte 52° 36,5' en Oosterlengte 4° 14,5'

Noorderbreedte 52° 35,1' en Oosterlengte 4° 15,9'

Noorderbreedte 52° 34,1' en Oosterlengte 4° 14,9'

Noorderbreedte 52° 34,6' en Oosterlengte 4° 11,0'

Hierbij is rekening gehouden met de extra ruimte nodig voor de overdraai van de rotorbladen. De coördinaten zijn afgerond op tienden van minuten.

Het locatiealternatief Q4-WP ligt tussen de route Maas > Texel, de route Texel > IJmuiden en de route IJmuiden > Texel. De locatie is enigszins gewijzigd ten opzichte van de startnotitie. Na publicatie van de startnotitie is duidelijkheid ontstaan over de exacte ligging van het tracé van een van de twee kabels, die dit gebied doorsnijden.

De coördinaten van de locatie Q4-WP zijn:

Noorderbreedte 52° 43,4' en Oosterlengte 4° 14,4'

Noorderbreedte 52° 42,9' en Oosterlengte 4° 15,0'

Noorderbreedte 52° 41,8' en Oosterlengte 4° 15,9'

Noorderbreedte 52° 39,1' en Oosterlengte 4° 17,3'

Noorderbreedte 52° 39,0' en Oosterlengte 4° 15,5'

Noorderbreedte 52° 40,0' en Oosterlengte 4° 13,8'

Noorderbreedte 52° 40,7' en Oosterlengte 4° 13,3'

De locatie Q4-WP wordt doorsneden door twee telecommunicatiekabels. Ten tijde van de uitvoering van de zeefanalyse was slechts één kabel bekend. Nadat de zeefanalyse was uitgevoerd, de locaties waren geselecteerd en de inrichting was uitgewerkt, is de vergunning aangevraagd. Pas enkele maanden nadat de aanvraag voor de vergunning voor Q4-WP was ingediend, is de TAT 14 telecommunicatiekabel aangelegd. In het vervolg van de procedure dient met deze inmiddels aangelegde kabel rekening te worden gehouden.

Het locatiealternatief P12-WP ligt tussen de routes Maas > Texel en Texel > Maas. De locatie wordt in het Zuiden en in het Noorden begrensd door tracébundels van telecommunicatiekabels. De coördinaten van de locatie P12-WP zijn:

Noorderbreedte 52° 23,0' en Oosterlengte 3° 57,9'

Noorderbreedte 52° 23,1' en Oosterlengte 4° 1,5'

Noorderbreedte 52° 21,0' en Oosterlengte 4° 0,8'

Noorderbreedte 52° 20,9' en Oosterlengte 3° 57,5'

Mede op grond van het advies van de Commissie voor milieu-effectrapportage en de richtlijnen voor deze MER is besloten de locatie Egmond van het Near Shore Windpark niet als alternatief in de vergelijking te betrekken.

Inrichtingsvarianten

Alternatieven, die in het MER onderzocht worden, moeten voor de initiatiefnemer realistisch zijn. Dat wil zeggen dat deze technisch uitvoerbaar en bedrijfseconomisch verantwoord te exploiteren moeten zijn. Dit beperkt het aantal richtingsvarianten sterk. De ashoogte van de windturbines, de onderlinge afstand, de omvang van het windpark en het gekozen type windturbine komen voort uit een technische en bedrijfseconomische optimalisatie, die in het MER nader wordt toegelicht.

Inrichtingsalternatieven met een hogere mast, grotere rotordiameter, andere onderlinge afstand tussen de windturbines en een andere opstelling van de windturbines zijn voor de initiatiefnemer niet economisch verantwoord te realiseren. Teneinde de invloed van deze inrichtingsvarianten op het milieu zichtbaar te maken, zijn in het MER de effecten van deze varianten toch beschreven.

Verder is in het MER de invloed van een niet-contrasterende kleur, zoals grijs of blauw, onderzocht naast de basiskleur wit. Ook is in het MER de invloed van knipperende rode markeringsverlichting voor de luchtvaart vergeleken met die van vast brandende rode lampen.

De aangroei op de ondersteuningsconstructies wordt periodiek weggespoten met een (zee)waterstraal onder hoge druk. Aangroeiwerende middelen bevatten voor het ecosysteem schadelijke stoffen en worden daarom niet overwogen.

De onderzochte inrichtingsalternatieven zijn weergegeven in tabel 7.

	Gebruik	Onderhoud	Aanleg en verwijdering	Aanleg kabel
Basisvariant Q7-WP	X	X	X	X
Milieu-alternatief "ashoogte 70 meter"	X			
Milieu-alternatief "V80-offshore"	X			
Milieu-alternatief "grote spacing"	X			
Milieu-alternatief "5 x D"	X			
Inrichtingsvariant "kleur grijs" Q7-WP	X	X	X	X
Inrichtingsvariant "knipperend rood" Q7-WP	X	X	X	X
Milieu-alternatief "cirkelvorm"	X			
Locatievariant Q4-WP (basisinrichting)	X	X	X	X
Inrichtingsvariant "kleur grijs" Q4-WP	X	X	X	X
Inrichtingsvariant "knipperend rood" Q4-WP	X	X	X	X
Locatievariant P12-WP (basisinrichting)	X	X	X	X
Inrichtingsvariant "kleur grijs" P12-WP	X	X	X	X
Inrichtingsvariant "knipperend rood" P12-WP	X	X	X	X
MMA	X	X	X	X

Tabel 7 Overzicht van de varianten die in deze MER aan orde komen.

5 WAT ZIJN DE BELANGRIJKSTE EFFECTEN?

In het MER is per aspect de invloed van het offshore windpark tijdens de fasen van aanleg, gebruik en verwijdering beschreven. Ook is een vergelijking gemaakt met de locatie- en inrichtingsalternatieven. Hieronder volgen in het kort de belangrijkste effecten.

Vogels

(zie hoofdstuk 8 van het MER)

Windturbines zijn tot nu toe vooral op het land geplaatst. Over de effecten voor vogels van windturbines op zee is nog weinig bekend. De effectvoorspelling in het MER is gebaseerd op ervaringen op land en de beperkte gegevens van windturbines op zee (Nederland en Denemarken). Bij de effectvoorspelling is een onderscheid gemaakt tussen aanvaringsrisico's (waarbij een vogel in botsing komt met de windturbine), barrièrewerking (die optreedt doordat vogels om het windpark heen moeten vliegen) en verstoring (wanneer windturbines vogels afschrikken). Hierbij is gekeken naar trekvogels, pleisterende niet-broedvogels en kustbroedvogels.

De grootste risico's voor aanvaringen treden op in perioden van intensieve seizoenstrek met slecht zicht (donkere nachten en mist). De grootste kans op verstoring treedt op bij pleisterende niet broedvogels. Ten aanzien van de aanvaringsrisico's bij trekvogels zijn aantallen van duizenden vogelslachtoffers per jaar reëel, terwijl aantallen van tienduizend of meer misschien ook mogelijk zijn. Op een jaarlijkse trek van vele miljoenen tot enkele tientallen miljoenen vogels betekent dat een aandeel van minder dan 0,1% van de langstreckende populatie. De meeste vogels vliegen op korte afstand van de kust en naarmate de afstand tot de kust toeneemt, neemt het aantal vogels af. Pleisterende niet-broedvogels komen vooral voor op ondiepe locaties, waar zij voedsel zoeken op omvangrijke schelpenbanken. Vanwege de waterdiepte van 20 meter en de geringe kans op voorkomen van schelpenbanken, gaat het bij verstoring slechts om enkele honderden vogels. Ook hierbij gaat het niet om een substantieel aandeel van de betrokken populaties. Het offshore windpark wordt ten behoeve van de veiligheid voor scheepvaart en luchtvaart voorzien van markeringsverlichting en misthoorns. Over de wijze waarop en mate waarin deze markering door een betere detectie de kans op vogelaanvaring beperkt, is nog weinig bekend.

Landschap

(zie hoofdstuk 9 van het MER)

Vanwege de grote afstand tot de kust is het offshore windpark slechts minder dan 15% van het jaar zichtbaar vanaf de kust. Een windpark op het locatiealternatief P12-WP is zelfs minder dan 1% van het jaar zichtbaar vanaf de kust. Mede in verband met scheepvaartveiligheid is het windpark voor zeevarenden goed zichtbaar. Het windpark beïnvloedt de beleving van de open ruimte, leegte en weidsheid van de zee voor zeevarenden. Anderzijds staat het offshore windpark in een gebied met veel bestaande, reeds aanwezige onrust: druk scheepvaartverkeer en installaties voor olie- en gaswinning. Concentratie van activiteiten wordt in het algemeen positiever gewaardeerd, dan spreiding van de onrust over het gehele Nederlandse Continentaal Plat. Daarnaast accentueert het offshore windpark de ligging van scheepvaartroutes en -links.

Morfologie, hydrologie en waterkwaliteit

(zie hoofdstuk 10 van het MER)

Bijna alle effecten voor de bodem en het water, als gevolg van aanleg en gebruik van het offshore windpark, zijn zeer plaatselijk en/ of tijdelijk van aard. Voorzover er veranderingen optreden, zijn deze gering in vergelijking met de natuurlijke dynamiek van het gebied. De erosiebescherming, die rond de buispalen wordt aangebracht, betekent een zeer plaatselijke verandering van de sedimentsamenstelling. Op de buispalen zijn onder water zinkanodes aangebracht voor de kathodische bescherming tegen corrosie. Deze anodes resulteren in een toename van de zinkvracht naar de Noordzee. De anodes aan het windpark vormen slechts 0,6% van het totale gewicht aan anodes in de Noordzee. De zinkvracht, die vanuit andere bronnen (bijvoorbeeld de rivieren) de Noordzee bereikt, is vele malen groter. Niettemin wordt elke toename van de zinkvracht naar de Noordzee negatief beoordeeld.

Onderwaterleven

(zie hoofdstuk 11 van het MER)

De buispalen en de erosiebescherming, die rond de buispalen wordt aangebracht, vormen nieuw hard substraat. Hierop kunnen zich nieuwe levensvormen ontwikkelen. Dit betekent een toename van de biodiversiteit en de biomassa en daarmee van de voedselrijkdom. Ook bieden de holen tussen het stortsteen schuilplaatsen voor K-strategen; langlevende soorten als Noordzeekrab en Zeepaling. Dit effect wordt positief beoordeeld. De afname van zandig substraat als gevolg van de aanleg van de erosiebescherming bedraagt minder dan 0,01% van het gebied waar het windpark wordt geplaatst.

Over het onderwatergeluid van windturbines op zee is weinig bekend. De voortplanting van het geluid is afhankelijk van de frequentie en sterkte van het geproduceerde geluid, de waterdiepte en de bodem. Het werkelijk optredende effect kan pas gemeten worden nadat het windpark is gerealiseerd. Anderzijds is in het gebied waar het windpark gebouwd wordt veel bestaande onrust: scheepvaart, visserij, olie- en gaswinning en het ankergebied.

Locatiealternatief P12-WP ligt gedeeltelijk in een zandwingebied. Deskundigen verwachten, dat het ontbreken van kennis over onderwatergeluid van windturbines niet zal leiden tot fundamenteel andere inzichten in de effecten van het windpark op het onderwaterleven.

(Bodem)vissen en zeezoogdieren kunnen beïnvloed worden door sterke magnetische velden. De veldsterkte van de elektriciteitskabel naar de kabel is in de meest ongunstige situatie slechts 5% van de veldsterkte van het aardmagnetisch veld. De veldsterkte is aanzienlijk minder dan andere, reeds vergunde onderzeese kabels, bijvoorbeeld de kabel naar de zendmasten voor de Zeeuwse kust.

Veiligheidsrisico's

(zie hoofdstuk 12 van het MER)

Het offshore windpark kan gevolgen hebben voor de veiligheid. Scheepvaart moet omvaren om het windpark, waardoor de verkeersintensiteit in de omgeving van het windpark toeneemt. Daarnaast zijn aanvaringen en aandrijvingen van schepen tegen het windpark mogelijk. Als gevolg van aanvaringen en aandrijvingen kan het schip lek raken en kan de lading of de inhoud van de brandstoftanks in zee terechtkomen. Ook kunnen personen gedood worden door bijvoorbeeld ontploffing of brand. Het MARIN heeft de kans op aanvaringen en aandrijvingen en de gevolgen hiervan uitgezocht. Daartoe is eerst het aantal en type schepen in de omgeving van het windpark in kaart gebracht. Vervolgens zijn per scheepstype de specifieke kenmerken door Technische Universiteit Delft verzameld.

Daarna heeft Hessels & van Rooij de zogeheten bezwijkvorm van de windturbine en ondersteuningsconstructie als gevolg van een botsing met deze scheepstypen bepaald. Hierbij is steeds uitgegaan van de meest ongunstige situatie ('worst case' benadering). De kans op een aanvaring van een schip tegen een windturbine van offshore windpark Q7-WP is eens in de 182 jaar. De kans op een aandrijving is eens in de 11 jaar. De gevolgen van een aandrijving zijn echter aanzienlijk kleiner dan van een aanvaring. Bij een aandrijving treedt in het algemeen geen verontreiniging op. Het gemiddeld aantal dodelijke slachtoffers als gevolg van aanvaringen en aandrijvingen tegen een windpark Q7-WP bedraagt 0,000107 per jaar. De kans op een ongeval met meer dan 10 dodelijke slachtoffers is kleiner dan eens in de 300.000 jaar.

Door het MARIN is ook de kans op verontreiniging van de zee berekend. Gemiddeld stroomt er jaarlijks als gevolg van aanvaringen en aandrijvingen tegen windpark Q7-WP 0,174 m³ lading-olie en 0,458 m³ bunkerolie (diesel- of stookolie) in zee. De kans op een calamiteit met chemicaliën tanker, waarbij verontreiniging van de zee optreedt, is eens in de 1,1 miljoen jaar.

In het MER zijn ook de gevolgen van bladbreuk, ijsafzetting en de kans op een aanvaring van een schip tegen een draaiend rotorblad onderzocht. De gevolgen hiervan zijn zeer gering tot verwaarloosbaar. De invloed van de magnetische veldsterkte van de elektriciteitskabels op een kompas is verwaarloosbaar. In de meest ongunstige situatie bedraagt de veldsterkte van de kabel slechts 5% van de sterkte van het aardmagnetisch veld op de Noordzee.

De invloed van de windturbines op de scheepsradar kan vrijwel geheel geëlimineerd worden door toepassing van de conische buismasten en niet-verticale vlakken. De invloed op de walradar te IJmuiden wordt beperkt door de windturbines op te stellen in lijnen parallel aan de radarbundel. De breedte van de radarschaduw (vanuit de walradar bezien) 'achter' een rij windturbines bedraagt dan 6 meter. De radar kan schepen meer dan 6 meter lengte of breedte waarnemen tussen de rijen windturbines door.

De initiatiefnemer gaat er van uit dat het Ministerie van Verkeer en Waterstaat ter beperking van de risico's voor de scheepvaart het windpark en een zone van 500 meter rond het windpark tot gesloten gebied voor scheepvaart en visserij zal verklaren, vergelijkbaar met veiligheidszones rond andere offshore-installaties, zoals bijvoorbeeld voor olie- en gaswinning.

De Afdeling Verkeersmanagement van de Directie Transportveiligheid van het Directoraat-Generaal Goederenvervoer van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft op basis van deze veiligheidsstudie van MARIN in januari 2001 verklaard dat 'met het oog op een veilige, vlotte en milieuvriendelijke afwikkeling van het scheepvaartverkeer op de Noordzee, geen bezwaren bestaan tegen de voorgestelde locaties van de geplande windmolenparken.'

Geluid

(zie hoofdstuk 13 van het MER)

De aanleg en verwijdering van het windpark leiden gedurende korte tijd tot een verhoging van het geluidsniveau ter plekke. Tijdens het gebruik van het offshore windpark zal de verhoging van het geluidsniveau beperkt zijn. Het achtergrondgeluid wordt op zee bepaald door de wind en golven en bedraagt 40 – 55 dB. De 40 dB geluidscontour van de windturbines ligt op minder dan 1500 meter rond het windpark. De eventuele effecten van onderwatergeluid zijn bij het onderwerp 'onderwaterleven' al aangegeven.

Tijdens het verhelpen van storingen met behulp van een helikopter zal gedurende zeer korte tijd een verhoging van het geluid optreden. De helikopter blijft gemiddeld slechts 10 minuten boven een windturbine hangen om personeel af te zetten of op te halen.

Andere gebruiksfuncties

(zie hoofdstuk 14 van het MER)

De aanwezigheid van het windpark heeft gevolgen voor andere gebruiksfuncties op de Noordzee. De visserij moet uitwijken, wanneer het gebied rond het windpark tot gesloten gebied wordt verklaard. Het verlies aan bevisbaar oppervlak van het Nederlands Continentaal Plat als gevolg van windpark Q7-WP bedraagt 0,039%. Het windpark leidt ertoe dat schepen moeten omvaren. Ten gevolge van dit omvaren moet jaarlijks gemiddeld 340 zeemijl extra worden afgelegd. Dit is minder dan 0,001% van het totaal aantal afgelegde zeemijlen op het Nederlands Continentaal Plat. Locatiealternatief P12-WP ligt voor een deel in een zandwingebied. Hierdoor gaat 3% van dit gebied verloren. De voorkeurslocatie en de onderzochte alternatieven liggen buiten militaire restrictiegebieden en baggerstort locaties en hebben dus geen invloed op dit gebruik. Op en onder de zeebodem liggen veel kabels en buisleidingen. Bij de locatiekeuze is hier rekening mee gehouden. In het gebied van locatiealternatief Q4-WP liggen twee telecom kabels. Bij de inrichting van deze locatie is hier rekening meer gehouden.

Nadat de vergunningen zijn verleend, worden in het jaar voorafgaand aan de bouw een route en bodem onderzoek uitgevoerd. Eventuele archeologische waarden, die dan in de zeebodem worden aangetroffen, kunnen bij de aanleg van de kabels of het windpark worden ontzien.

Effecten op het land

(zie hoofdstuk 15 van het MER)

De effecten op land hangen samen met de aanlanding van de kabels en het tracé voor de kabel tussen de kust en het invoedingspunt op het landelijke elektriciteitsnet. De kabel van het windpark op de voorkeurslocatie Q7-WP landt aan bij Wijk aan Zee en voedt in op het hoogspanningsstation bij Corus of bij de centrale te Velsen. De kabel van het locatiealternatief Q4-WP volgt hetzelfde tracé. Locatiealternatief P12-WP voedt in bij Sassenheim en landt aan bij Noordwijk aan Zee. Het tracé ontziet gebieden met natuurwaarden. De aanlanding geschiedt op een plaats waar al een overgang van de zeereep aanwezig is. De kabel zal door middel van een gestuurde boring onder het strand en de zeereep door worden gevoerd. De effecten op land beperken zich tot de fase van aanleg en verwijdering. Tijdens het gebruik, behoudens bij onderhoud of reparatie, zijn er vrijwel geen effecten op de omgeving.

Techniek en economie

(zie hoofdstuk 16 van het MER)

Hoewel dit formeel geen onderdeel vormt van een MER besteedt dit MER hier toch aandacht aan. Belangrijke parameters voor de bepaling van de rentabiliteit van het offshore windpark zijn enerzijds de investerings- en exploitatiekosten en anderzijds de opbrengst. De afstand tot het invoedingspunt met het landelijk net heeft direct gevolgen voor de investering in de kabels. De lengte van het kabeltracé verschilt voor de verschillende locaties. De ondersteuningsconstructie wordt bepaald door de waterdiepte, de golfhoogte, de stroming, de windturbine (type, toerental, ashoogte, gewichtsverdeling en de eigenfrequenties), de grondcondities en de bodemvormen (bijvoorbeeld zandgolven). De waterdiepte is op alle locaties vrijwel gelijk. In het zuiden van voorkeurslocatie Q7-WP en in het gebied van P12-WP komen zandgolven voor.

Het preventieve onderhoud vindt in de zomer plaats per schip. Het verhelpen van storingen gebeurt met behulp van een helikopter. De opbrengst van het offshore windpark is afhankelijk van het windaanbod, het type windturbine en de opstelling van de windturbines binnen het windpark (zog en parkeffect).

De meerkosten van een offshore windpark op een van de locatiealternatieven worden niet gecompenseerd door de meeropbrengst op deze locaties. De rentabiliteit van een windpark op de voorkeurslocatie Q7-WP is het meest gunstig (zie tabel 8).

	Voorkeurslocatie Q7-WP	Locatiealternatief Q4-WP	Locatiealternatief P12-WP
Energieopbrengst	350 GWh/jr	352 GWh/jr	354 GWh/jr
Lengte zeekabel	28 km	32 km	33 km
Meerkosten zeekabel	0	circa NLG 8 miljoen	circa NLG 10 miljoen
Lengte landkabel	7 km	7 km	8 km
Afstand tot haven	30 km	33 km	41 km
Bodemgesteldheid	zandgolven in het zuiden	-	zandgolven
Meerkosten zeekabel per kWh meeropbrengst	0	39,8 ct/kWh	24,9 ct/kWh

Tabel 8 Samenstelling verschillen in rentabiliteit.

Vermeden emissies

(zie hoofdstuk 17 van het MER)

Het offshore windpark levert jaarlijks gemiddeld 350.000.000 kWh duurzame elektriciteit. Dit is voldoende elektrische energie voor de inwoners van Utrecht en Amersfoort samen. Windenergie levert schone elektriciteit, waardoor emissies die het gevolg zijn van het gebruik van fossiele brandstoffen worden vermeden. Ten opzichte van de productie van elektriciteit in bestaande centrales met fossiele brandstoffen, bespaart dit de uitstoot van gemiddeld 205.000 ton CO₂ per jaar. Het windpark draagt daarmee voor circa 2,6% bij aan de CO₂-reductiedoelstellingen uit de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid (1999). Met het windpark wordt ook de uitstoot van verzurende stoffen (SO₂ en NO_x) vermeden. Deze besparing bedraagt gemiddeld 5,77 miljoen zuurequivalenten per jaar.

Energiebalans

(zie hoofdstuk 17 van het MER)

Tijdens de fabricage van de windturbines en aanleg en het onderhoud van het offshore windpark is (fossiele) energie nodig. Dit energiegebruik kan worden vergeleken met de energieopbrengst van het offshore windpark. Dit noemt men de energiebalans over de levensduur (LCA). Uit het MER blijkt dat het windpark binnen 5 maanden de energie terugverdiend; die het gekost heeft en kost om het windpark te realiseren en onderhouden.

Positieve milieueffecten

(zie hoofdstuk 12 en 17 van het MER)

Diergroepen die nu op de zandbodems van de Noordzee vrijwel ontbreken, zoals sponzen, hydropoliepen, zeeanemonen en zeepokken, kunnen zich in groten getale op de buispalen van de windturbines en het stortsteen op de bodem vestigen. Een aantal van deze soorten of de door hen gevormde structuren vormen op hun beurt een ondergrond voor andere vastzittende soorten. Tussen en op deze soorten komen vrij kruipende organismen voor, zoals naaktslakken, krabben en kreeften. Op de buispalen onder de zeespiegel kunnen zich mosselen vasthechten.

Naar verwachting zal zich een totaal andere levensgemeenschap ontwikkelen dan op een 'kale' zandbodem. De biodiversiteit en biomassa zal sterk toenemen. De ontwikkeling van hard substraat fauna op en om de ondersteuningsconstructie kan als een positief milieueffect worden gezien.

Wanneer het gebied van het windpark tot gesloten gebied voor scheepvaart en dus ook visserij, wordt verklaard, kan het leven op de zandige bodem zich herstellen en ontwikkelen. Ook dit wordt beschouwd als een positief milieueffect.

De gemiddelde jaarlijkse uitstroom van olie op het Nederlands Continentaal Plat als gevolg van ongevallen bedraagt ongeveer 3.000 m³. De totale olieverontreiniging als gevolg van aanvaringen en aandrijvingen van schepen met het offshore windpark Q7-WP bedraagt 0,6 m³ per jaar.

De jaaropbrengst van het offshore windpark (350.000.000 kWh) komt overeen met een besparing aan primaire energie van 60.000 ton olie-equivalenten per jaar. MARIN heeft berekend dat een vermindering in het vervoer van 60.000 ton olie resulteert in een afname van 0,9 m³ van de olieverontreiniging van de Noorzee als gevolg van ongevallen. Deze vermindering is groter, dan de gemiddelde olieverontreiniging als gevolg van ongevallen met het offshore windpark. Hierbij is nog geen rekening gehouden met de vermindering van de milieubelasting buiten het NCP als gevolg de vermindering van de hoeveelheid te transporteren olie met 60.000 ton.

Samenvatting

(zie hoofdstuk 5, paragraaf 3 van het MER)

In tabel 9 op de volgende pagina zijn de belangrijkste effecten van het offshore windpark samengevat.

Aspect	Criterium	Subcriterium	Nul-optie	Locaties		
				Q7-WP	Q4-WP	P12-WP
Vogels	Aanvaringen	Seizoenstrek	o	(0)000	(0)000	(0)000
		Kustbroed	o	o	o	o
		Pl. niet-broed	o	-- (0)0	-- (0)0	- (0)0
	Barrière	Seizoenstrek	o	o	o	o
		Kustbroed	o	-	-	-
		Pl. niet-broed	o	--	--	-
	Verstoring	Kustbroed	o	o	o	o
		Pl. niet-broed	o	-- (0)00	-- (0)00	- (0)00
Landschap (beleving rust & ruimte)	Zichtbaarheid a/d kust		o	<15%	<15%	<1%
	Beleving zeevarenden	Zichtbaarheid	o	Accentuering vaarroute Aansluiting bestaande onrust		
		Rust & ruimte	o	Ankergebied	Gasplatform	--
Morfologie, hydrologie & waterkwaliteit	Golven			Binnen natuurlijke dynamiek		
	Waterbeweging		o	Zeer lokaal, direct rond buispaal		
	Diepte & bodenvormen		o	Zeer beperkt (stortsteen)		
	Sediment	Samenstelling	o	Beperkt & zeer lokaal		
		Transport		o		
	Troebelheid			o		
	Waterkwaliteit		o	Emissie van anode		
	Kustveiligheid			o		
Onderwaterleven	Macrobenthos & bodenvissen		o	Afname zandig substraat <1‰ Introductie hard substraat: + => toename biomassa & -diversiteit: + Kansen voor K-strategen: +		
		Spisula	o	--	---	-
	Vissen & Zeezoogdieren	Waterstroming	o	Samenscholing steenbolk		
		Geluid	o	Bedrijfsvoering turbines		
		Bruinvissen	o	--	---	-
Geluid	Luchtgeluid		o	40 dB(A) contour op < 1500 meter		
		Oppervlakte	o	-	--	-
	Onderwatergeluid			Beperkt & vergelijkbaar met scheepvaart		
Veiligheid	Aanvaringen & Aandrijvingen	Letsel (n/jr)	o	0,000107	0,000165	0,000253
		Ladingolie	o	0,174 m³/jr	0,045 m³/jr	0,153 m³/jr
		Bunkerolie	o	0,458 m³/jr	0,549 m³/jr	0,712 m³/jr
		Eco-risk (.. jr)	o	1,1 miljn	6,3 miljn	0,8 miljn
	Radarverstoring		o	---	--	o
Ander gebruik	Visserij	Verlies areaal	o	0,039%	0,035%	0,037%
	Scheepsvaart	Omvaren	o	Zeer beperkt t.o.v. totale vaartijd		
	Zandwinning		o	o	o	Afname 3%
	Kabels & buizen		o	o	2 kabels	o
Kabeltracé	Landkabel		o	3 - 7 km	3 - 7 km	8 km
	Zeekabel		o	28 km	32 km	33 km
Positieve effecten	Energieproductie		o	350 GWh	352 GWh	354 GWh
	Ontw. biodiversiteit		o	+	+	+
	Refugium		o	+	+	+
Economie	Toename invest. (in NLG x miljn.)		n.v.t.	0	8	>10

Tabel 9

Samenvatting van de effecten van het offshore windpark.

Des te minder -, des te minder negatieve effecten.

Des te meer +, des te meer positief effect.

Per kolom mogen de - en + niet worden opgeteld, omdat geen weging heeft plaatsgevonden.

o = verwaarloosbaar of geen effect.

00, 000, (0)00 = aanduiding ordegrrootte van het aantal vogels.

6 HET BESTE OFFSHORE WINDPARK?!

(zie hoofdstuk 5 van het MER)

Het offshore windpark heeft naast positieve milieueffecten ook negatieve milieueffecten, met name ten aanzien van vogels en onderwaterleven (geluid). Bij de afweging van belangen en bij het ontwerp en de exploitatie van het offshore windpark zijn technische en economische overwegingen van belang.

De verschillende effecten van het windpark op het ecosysteem en op andere gebruiksfuncties zijn niet zonder meer onderling vergelijkbaar en kunnen dus niet bij elkaar opgeteld worden. Afhankelijk van de waarde, die aan een aspect wordt toegekend, kan een effect zwaarder of minder zwaar meewegen in de beoordeling. Een methode om de voorkeurslocatie en de alternatieven onderling te kunnen vergelijken, is door verschillende wegingen aan de effecten toe te kennen en de invloed op de rangorde te beoordelen. Deze methode is in het MER gevolgd. Omdat de effecten in absolute zin beperkt zijn en de onderlinge verschillen klein zijn, valt de rangorde bij elke weging verschillend uit. Ook blijkt dat de inrichtingsvarianten niet leiden tot een wezenlijke verandering van de aard en omvang van de effecten en zo tot een verandering in de locatievoorkeuren voor het offshore windpark. Dat wil overigens niet zeggen dat er geen mogelijkheden zijn om de effecten te beperken.

Maatregelen om negatieve effecten te beperken

Mitigerende maatregelen zijn maatregelen die, in de meeste gevallen min of meer onafhankelijk van de locatie en de inrichting, genomen kunnen worden om de milieueffecten van het offshore windpark te beperken. Er zijn diverse mitigerende maatregelen mogelijk om de milieueffecten van het offshore windpark te beperken. Een groot aantal maatregelen maakt deel uit van de basisinrichting en –uitvoering van de voorgenomen activiteit, zoals voorgesteld door de initiatiefnemer, en zijn dus feitelijk geen mitigerende maatregelen meer. Mitigerende maatregelen hebben betrekking op aspecten ‘vogels’, ‘landschap’, ‘geluid’ en veiligheidsrisico’s. De verschillen tussen de voorkeurslocatie en de locatiealternatieven ten aanzien van deze aspecten zijn relatief beperkt.

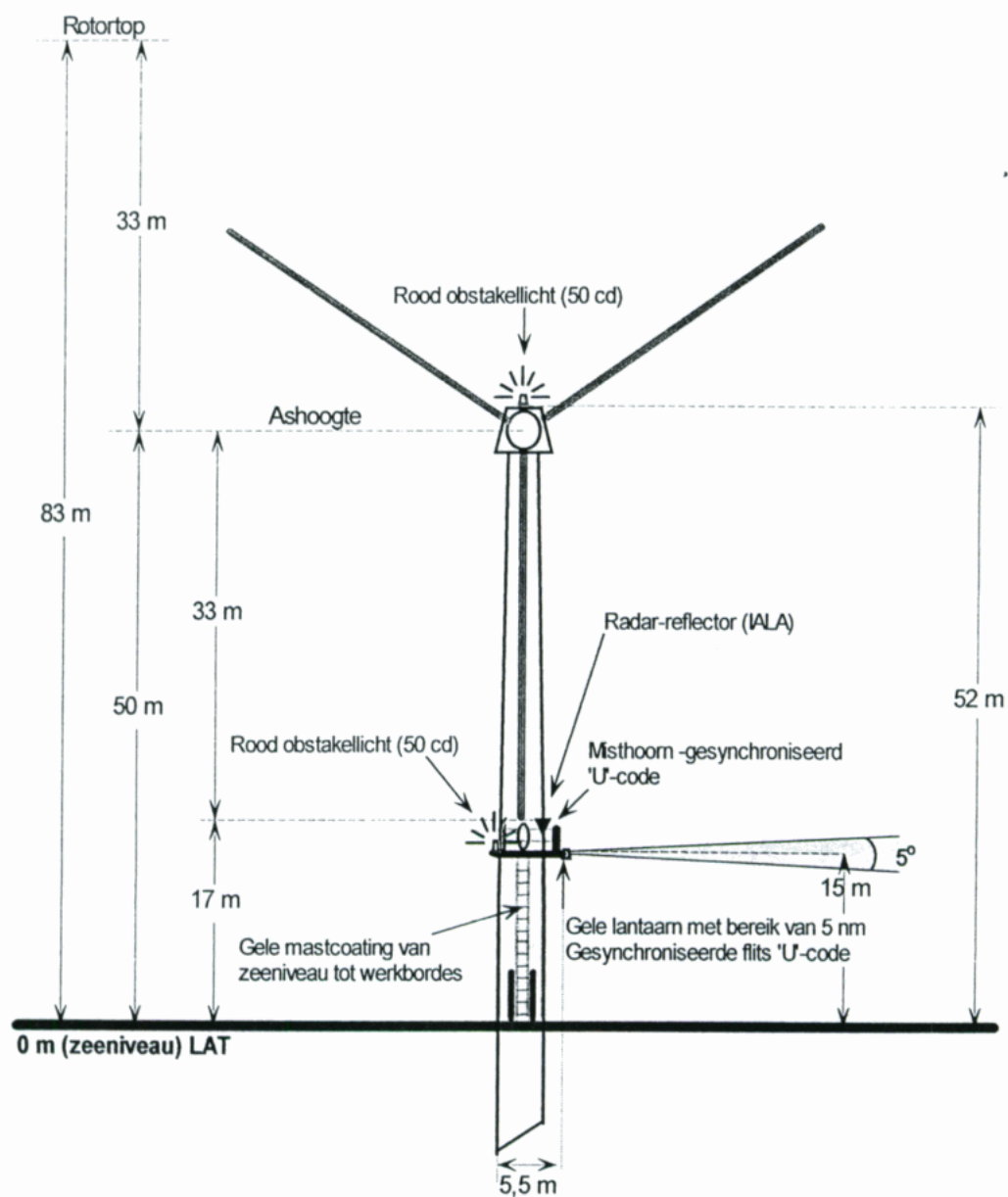
De effectiviteit van de mitigerende maatregelen wordt echter beperkt doordat maatregelen voor de verschillende milieuaspecten elkaar tegenwerken.

Gegeven de onzekerheden zal de effectiviteit van de mitigerende maatregelen naar verwachting niet zodanig zijn, dat daardoor een andere voorkeursvolgorde van de locaties ontstaat. Mogelijk kan door het treffen van mitigerende maatregelen een betere balans worden gevonden tussen datgene wat vanuit milieu oogpunt het meest wenselijk is en datgene wat technisch-economisch haalbaar is.

Meest Milieuvriendelijke Alternatief

Op basis van de richtlijnen voor dit MER dient te worden nagegaan of het mogelijk is het windpark te verbeteren rekening houdend met de volgende aspecten: vogels, landschap, opbrengst, veiligheid en ruimtegebruik. Uitgaande van het feit dat een windpark op één van de drie onderzochte locaties en met toepassing van de inrichtingsalternatieven voldoet aan de doelstellingen van de initiatiefnemer en binnen zijn competentie ligt (dus bedrijfseconomisch verantwoord te exploiteren is), resulteert het volgende Meest Milieuvriendelijke Alternatief:

Een offshore windpark op locatie P12-WP, waarbij binnen deze locatie wordt uitgegaan van de compacte basisinrichting. De onderlinge afstand tussen de turbines bedraagt minder dan 600 meter, maar meer dan 495 meter ($= 7,5 \times$ de rotordiameter). De turbines hebben een ashoogte van 50 meter (zie figuur 10). De windturbines zijn geschilderd in een heldere,



Figuur 10 Voorkeursalternatief offshore windturbine

lichte kleur (bijvoorbeeld wit) en de ondersectie (vanaf de waterlijn tot het werkbord op 15 meter boven zeeniveau) is geel geschilderd. De windturbines zijn, naast de wettelijk voorschreven nautische markeringsverlichting en misthoorns, voorzien van knipperende rode markeringslichten voor de luchtvaart (in plaats van vast brandende rode lichten).

Vrijwel alle gevolgen van de aanleg en het gebruik van het offshore windpark zijn omkeerbaar. Na beëindiging van het gebruik wordt het windpark afgebroken en worden alle kabels en constructiedelen verwijderd en voor zover mogelijk hergebruikt. De positieve effecten van het offshore windpark voor het milieu, maar ook de beperkte negatieve effecten, worden dan allemaal beëindigd.

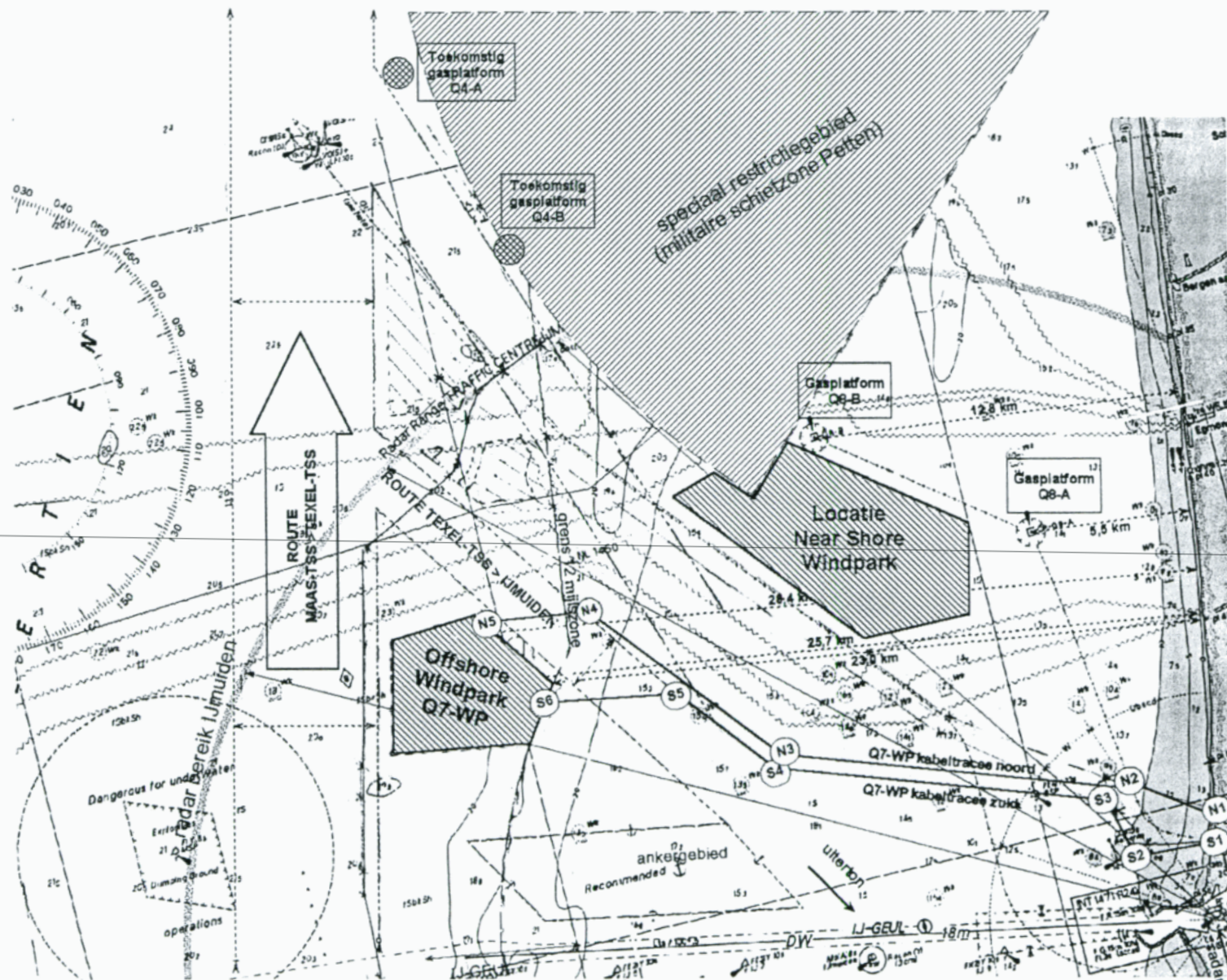
Waarom dan toch de voorkeurslocatie Q7-WP?

Het eerste echte offshore windpark is een volgende stap in de verantwoorde toepassing van windenergie. Deze stap brengt voor de investeerder/exploitant risico's met zich mee, zoals met elke volgende, nieuwe stap in een ontwikkeling. Deze risico's zijn beheersbaar en dus aanvaardbaar. Niettemin moeten de risico's zoveel mogelijk beperkt worden.

Het eerste echte offshore windpark moet een succes worden, omdat anders windenergie in het algemeen en windenergie op zee in het bijzonder een grote terugslag krijgt. De economische rentabiliteit van een offshore windpark op de voorkeurslocatie Q7-WP is zodanig beter dan van het hiervoor gepresenteerde Meest Milieuvriendelijke Alternatief, dat de voorkeur van initiatiefnemer blijft uitgaan naar een offshore windpark op de locatie Q7-WP (figuur 11).

Teneinde de effecten van het windpark voor vogels zoveel mogelijk te beperken kunnen knipperende rode markeringslichten voor de luchtvaart worden toegepast. Indien daartoe aanleiding is, kunnen de windturbines tijdens de intensieve seizoenstrek met slecht zicht eventueel tijdelijk stilgezet worden.

Van de onderzochte locaties voor een offshore windpark is Q7-WP vanuit bedrijfseconomisch opzicht de meest aantrekkelijke. Duurzame geproduceerde elektriciteit is op dit moment nog duurder dan elektriciteit, die op conventionele milieubelastende wijze wordt geproduceerd. Het is daarom ook vanuit maatschappelijk oogpunt gewenst dat duurzame energie tegen de laagste kosten wordt geproduceerd.



Figuur 11 Locatie Q7- WP
Bron: Dienst der Hydrografie

7 AANZET TOT EEN EVALUATIEPROGRAMMA

(zie hoofdstuk 6 van het MER).

Elke m.e.r.-procedure kent als laatste stap een verplichte evaluatie van de milieueffecten. Deze dient om te toetsen of de effecten op het milieu overeenkomsten met de in het MER voorspelde effecten, zodat maatregelen kunnen worden genomen als de effecten afwijken. Een andere functie van een evaluatie en monitoring programma is het opvullen van eventuele leemten in kennis en het leren van het (werkelijk uitvoeren van het) project. 'Sturen' heeft dus direct betrekking op het vergunde offshore windpark. 'Leren' is van nut voor besluitvorming over nieuwe projecten. 'Sturen' en 'leren' zijn pas aan de orde wanneer het offshore windpark is gerealiseerd.

Voorafgaand aan de evaluatie dient te worden bepaald bij welke uitkomsten van de metingen het noodzakelijk is om bij te sturen. In het onderzoek Graadmeterontwikkeling Noordzee (GONZ-III, Ministerie van V&W, 2000) zijn een groot aantal indicatoren en parameters voor het ecosysteem Noordzee bepaald. Het GONZ doet echter geen uitspraken over de huidige waarden en de gewenste streefwaarden.

De belangrijkste onderdelen van het evaluatieprogramma zijn: vogels, morfologie en hydrologie, onderwaterleven, onderwatergeluid, visserij en techniek en economie. Per aspect wordt in het MER een aanzet uitgewerkt voor de wijze van meten (bijvoorbeeld tellingen, peilingen, bemonsteringen), het moment van meten (aparte nulmeting, meting tijdens aanleg, gebruik of verwijdering) en het belangrijkste doel van de meting: sturen in verband met milieueffecten of leren ten behoeve van besluitvorming voor volgende offshore windparken.

8 LEEMTEN IN KENNIS

(zie ook hoofdstuk 7 van het MER)

Ten aanzien van een aantal gevolgen van het offshore windpark voor de natuurlijke kwaliteiten van het ecosysteem Noordzee is nog slechts weinig bekend. Deze leemten in kennis komen in dit hoofdstuk aan de orde. De belangrijkste onzekerheden betreffen de werkelijke effecten van het offshore windpark voor vogels en de gevolgen van het onderwatergeluid voor vissen en zeezoogdieren. Deze gegevens kunnen echter pas aan een daadwerkelijk gerealiseerd offshore windpark gemeten worden.

Het vergroten van de kennis over (de effecten voor) vogels zal, voorzover nu kan worden overzien, niet leiden tot fundamenteel andere inzichten in de effecten van het offshore windpark voor vogels. Ook zal het vergroten van de kennis over onderwatergeluid en -trillingen voor zover nu kan worden overzien niet leiden tot andere inzichten in de effecten van het offshore windpark voor vissen en zeezoogdieren. De kennis kan echter van groot nut zijn voor de besluitvorming over volgende offshore windparken.

Vogels: Aanvaringsrisico's

Eén van de belangrijkste lacunes, noodzakelijk voor het inschatten van risico's voor vogels, 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.

Onderzoek naar trekbewegingen van zeevogels heeft alleen overdag en vooral vanaf de kust plaatsgevonden. Hierdoor is vrijwel niets bekend over trek van zeevogels op afstanden groter dan 5 tot 7 km uit de kust. Onderzoek op open zee, uitgevoerd vanuit vliegtuigen en schepen, heeft uitsluitend betrekking op lokaal verblijvende vogelsoorten.

De breedte en de ligging van de gestuwde trekstromen zijn niet goed bekend. Nagegaan kan worden of de aanvaringskansen van vogels in offshore windparken vergelijkbaar zijn met de aanvaringskansen zoals die tot nu toe op landlocaties zijn gemeten. Wellicht komen op termijn gegevens hierover beschikbaar uit offshore windparken in Denemarken. Als dat niet het geval is, zou het zinvol zijn direct na plaatsing van het eerste offshore windpark met veldwerk te starten. Dergelijk onderzoek zal overigens logistiek en onderzoeks-methodisch gezien aanzienlijk lastiger zijn dan op landlocaties.

Vogels: Verstoring

Ook onderzoek aan verstoringafstanden kan alleen na plaatsing van het offshore windpark worden uitgevoerd. Gebruik van het gebied van en rond het windpark door rustende en/ of foeragerende vogels kan dan worden gevolgd.

Vogels: Markeringsverlichting

Windparken op land zijn zelden door middel van verlichting en misthoorns gemarkeerd voor scheepvaart en luchtvaart. Om die reden is weinig bekend over de mogelijke positieve effecten voor de detectie door vogels van het offshore windpark tijdens perioden van intensieve seizoenstrek en slecht zicht (donkere nachten en/ of mist). Door waarnemingen met speciale apparatuur zouden de effecten van de markering op vogels tijdens intensieve seizoentrek kunnen worden geregistreerd.

Onderwatergeluid

De belangrijkste leemte in kennis ten aanzien van het onderwaterleven betreft het effect van geluid. Om te kunnen beoordelen of onderwatergeluiden 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 onderwater als gevolg van windturbines bekend zijn. Pas als deze gegevens bekend zijn, kunnen verantwoorde uitspraken worden gedaan over de effecten van geluid.

Visserij

Wanneer het windpark tot gesloten gebied voor de scheepvaart wordt verklaard, zal de visserij inspanning zich verplaatsen naar andere delen van het Nederlands Continentaal Plat. Daarnaast ontstaan op het hardsubstraat nieuwe levensvormen en treedt in het windpark herstel en ontwikkeling van bodemleven op. Dit bodemleven biedt voedsel voor vissen en ander onderwaterleven. Het positieve effect van deze toename van biodiversiteit en biomassa en daarmee van de voedselrijkdom op de visstand is niet bekend. Door monitoring van het bodemleven kan dit effect mogelijk gemeten worden. Uit bemonstering van de bodem is echter bekend dat per jaar grote natuurlijke fluctuaties mogelijk zijn. Pas op langere termijn kunnen effecten dus vastgesteld en beoordeeld worden.

