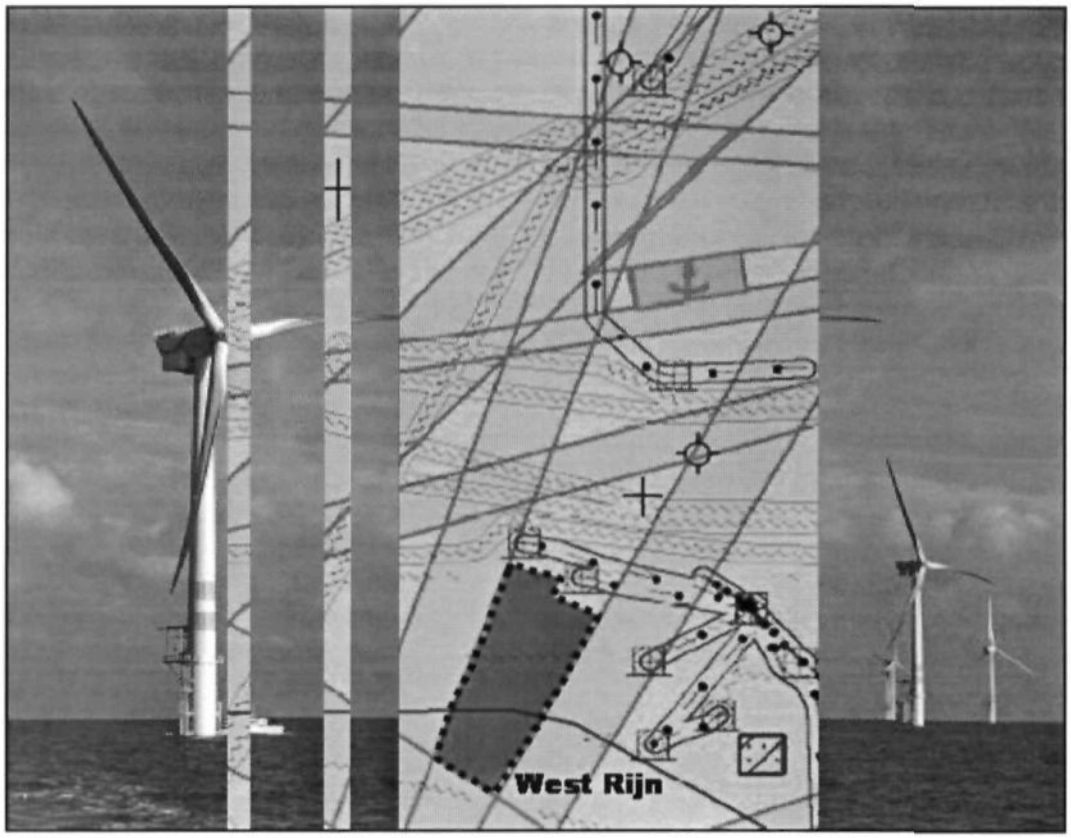
A. Het Initiatief

1548-05



Offshore windpark "West Rijn"

Milieu Effect Rapport

Deel A Het Initiatief

Airtricity

20 april 2006
Deel A
9R8394.03

INHOUDSOPGAVE

			Blz.
1	DOELSTELLING VAN HET INITIATIEF		1
	1.1	Doelstellingen windenergie in Nederland	1
	1.2	Ervaringen en spelregels voor windenergie op zee	2
	1.3	Het initiatief	3
	1.4	Het initiatief en de m.e.r.-plicht	4
	1.5	Leeswijzer	7
2	NATUUR EN MILIEU		9
	2.1	Nota Ruimte / Integraal Beheerplan Noordzee 2015	9
	2.1.1	Toets 1: Definiëren van de ruimtelijke claim	10
	2.1.2	Toets 2: Voorzorg	11
	2.1.3	Toets 3: Nut en noodzaak	12
	2.1.4	Toets 4: Locatiekeuze en beoordeling ruimtegebruik	13
	2.1.5	Toets 5: Beperking en compensatie ecologische effecten	16
	2.2	Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR)	16
3	VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN ALTERNATIEVEN		23
	3.1	Voorgenomen activiteit	23
	3.1.1	Windpark: turbines, transformatorstation en bekabeling	24
	3.1.2	Kabel: op zee en op land	30
	3.1.3	Activiteiten per fase: aanleg, onderhoud en verwijdering	35
	3.2	Alternatieven	45
	3.2.1	Alternatief 1	46
	3.2.2	Alternatief 2	47
	3.2.3	Alternatief 3	48
	3.3	Varianten	48
	3.3.1	Variatie fundering	48
	3.3.2	Variatie verlichting, markering en kleurstelling	49
	3.3.3	Variatie transformatorstation	49
	3.3.4	Variatie in hoeveelheid aanlandingskabels	50
	3.3.5	Variatie in aanlandingspunt	50
	3.3.6	Variatie in kabeltracé op land	51
	3.3.7	Variatie in aansluitpunten bij Hoek van Holland	52
	3.3.8	Variatie in kabeltype	52
	3.3.9	Variatie per fase	52
	3.4	Nulalternatief en Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)	55
	3.5	Overzicht alternatieven en varianten	55

1 DOELSTELLING VAN HET INITIATIEF

Het onderliggende Milieu Effect Rapport (MER) beschrijft het voornemen van het Ierse bedrijf Airtricity om een Windpark te realiseren op de Noordzee. De locatie ligt gemiddeld 40 kilometer uit de kust ten westen van Scheveningen. Vanwege de ligging van het park bij het olie- en gasveld Rijnveld heeft het park de aanduiding West Rijn meegekregen. De opzet van het MER volgt zo veel als mogelijk de opzet van de *Richtlijnen inzake de inhoud van de milieu-effectrapporten m.b.t. de offshore windturbineparken Noord Hinder 1, Noord Hinder 2, Breeveertien, West Rijn* zoals deze door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat zijn uitgegeven (de Richtlijnen zijn ook opgenomen in bijlage 4). In deel A van het MER zal het initiatief duidelijk beschreven en "ingekaderd" worden in het geldende beleid. De beschrijving van het initiatief levert informatie voor de effectbeoordeling in deel B. In deel C vooral de afweging van verschillende effecten centraal staan. Deel D, tot slot, bevat alle bijlagen behorende bij het MER.

Dit hoofdstuk omschrijft de probleemstelling en daaruit volgend de doelstelling van het initiatief.

1.1 Doelstellingen windenergie in Nederland

Eén van de doelstellingen van het nationale en internationale milieubeleid is het beperken van de uitstoot van broeikasgassen, waarvan de CO_2-emissie de belangrijkste is. Volgens het verdrag van Kyoto heeft Nederland zich verplicht tot een emissiereductie van 6 procent in de periode 2008 tot 2012 ten opzichte van 1990-1995. Dit komt neer op een reductie van 50 Megaton per jaar, waarvan volgens het verdrag tenminste 50 procent gerealiseerd moet worden door projecten binnen Nederland. In het verlengde van het Kyotoverdrag heeft het kabinet in opeenvolgende beleidsnota's doelstellingen geformuleerd om duurzame energie in te zetten als instrument om de CO_2-emissie te reduceren. In 2020 moet duurzame energie een bijdrage van 10 procent leveren aan de totale energievoorziening. Conform de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid (Ministerie van VROM, 1999) zal dit aandeel na 2020 verder moeten stijgen. In de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid wordt nog een tweede reden genoemd om duurzame energie in te zetten. Dat is de wens om de kwetsbaarheid van de Nederlandse energievoorziening te beperken door deze minder afhankelijk te maken van fossiele brandstoffen.

Naast andere bronnen voor duurzame energie is windenergie één van de opties om beide doelen te dienen. Voor 2020 is een doelstelling geformuleerd van in totaal tenminste 7500 MW geïnstalleerd windturbinevermogen, waarvan tenminste 1500 MW op land en 6000 MW op zee. Dit is tevens uitgangspunt van de Nota Ruimte. In totaal zullen deze turbines dan bijna 27 miljard kWh per jaar opwekken, goed voor zo'n 7,6 miljoen huishoudens of circa 24 procent van onze totale behoefte aan stroom.

Per miljoen opgewekte kWh bespaart windenergie in Nederland 580 ton CO_2 ten opzichte van de bestaande centrales. Ten opzichte van de modernste gasgestookte centrales is die besparing 370 ton CO_2. De hoeveelheid primaire energie die nodig is om een windturbine te fabriceren, te plaatsen, te onderhouden en na 20 jaar te verwijderen, wordt door een windturbine in 6 tot 12 maanden (afhankelijk van de windsnelheid) uit de wind teruggewonnen. Per saldo draagt windenergie dus significant bij aan het realiseren van een reductie van de CO_2-emissies.

Het initiatief sluit dus aan bij de Nederlandse beleidsdoelstellingen voor duurzame energie c.q. windenergie. Daarnaast moet het initiatief getoetst worden aan veel andere (inter)nationale beleidskaders. Een overzicht van relevante beleidskaders is in bijlage 7 opgenomen.

1.2 Ervaringen en spelregels voor windenergie op zee

Ervaringen
Voor een goede besluitvorming is het van belang dat er voldoende kennis is over de effecten en mogelijkheden voor het toepassen van windenergie op zee. Daarom heeft het kabinet de ontwikkeling van een demonstratieproject voor de kust van Egmond mogelijk gemaakt. In het kader van de milieueffectrapportage (m.e.r.) van dat *Near Shore Windpark* (NSW) *is kennis opgedaan die voor navolgende milieueffectrapporten* (MER) van belang kan zijn. Ook de ontwikkeling in andere Europese landen heeft niet stilgestaan. Zo zijn bijvoorbeeld in Denemarken, Verenigd Koninkrijk, Zweden en Ierland ondertussen windparken op zee gerealiseerd.

Beleidsregels
De Nederlandse overheid stimuleert grootschalig gebruik van windenergie voor het opwekken van elektriciteit. De toepassing van windenergie op zee is een onderdeel van dat beleid. Sinds 31 december 2004 zijn – na een periode van schorsing tussen 6 juni 2005 en 16 februari 2006[1] - nieuwe beleidsregels voor het plaatsen van windturbines op zee van kracht in het kader van de Wet beheer rijkswaterstaatwerken (Wbr). Met de goedkeuring van de 'Beleidsregels inzake toepassing Wet beheer rijkswaterstaatswerken op installaties in de EEZ[2]' (21 december 2004) (hierna kortweg *aangeduid als de Beleidsregels) heeft de Nederlandse overheid een stap genomen om* een bijdrage te leveren aan de Nederlandse doelstelling om windenergie op zee te realiseren.

Met het besluit over de nieuwe beleidsregels is het eerdere moratorium op vergunningverlening voor windturbines op zee opgeheven. De beleidsregels geven aan hoe en onder welke voorwaarden een Wbr-vergunning voor windparken op zee kan worden verkregen. Zo wil de overheid meerdere partijen een kans bieden en de ruimte efficiënt benutten. De beleidsregels bieden belangstellende partijen de mogelijkheid aanvragen in te dienen voor windparken in de EEZ. In de vergunning worden niet alleen de turbines, maar ook de aanlandingskabel(s) en eventuele andere onderdelen zoals de aansluiting op een transformatorstation betrokken. Bij de toekenning van een vergunning wordt onder andere gekeken naar veiligheid voor de scheepvaart, het milieu, de natuurwaarden en de samenhang met overige gebruiksfuncties.

Procedures
De Wbr-vergunning wordt verleend door de minister van Verkeer en Waterstaat. De vergunning heeft betrekking op het windpark én het kabeltracé binnen de EEZ alsook op het kabeltracé binnen de Nederlandse territoriale wateren (de 12-mijlszone). Voor realisering van het kabeltracé op land zijn milieu- en aanlegvergunningen van provincie en gemeente(n) noodzakelijk. Bovendien zal voor het tracé op land wellicht een bestemmingsplanwijziging moeten worden doorgevoerd.

---

[1] Zie de brieven van Staatssecretaris Schultz van Haegen van 6 juni 2005 en 16 februari 2006 aan de Tweede Kamer.
[2] EEZ staat voor Exclusieve Economische Zone.

Voor het oprichten en het instandhouden van een windpark, inclusief de bijbehorende kabels, is een vergunning nodig op grond van de Wet beheer rijkswaterstaatwerken (Wbr). Omdat de oprichting van installaties in de EEZ belangrijke nadelige gevolgen kan hebben voor het milieu, moet voor het verkrijgen van een vergunning de procedure van milieueffectrapportage (m.e.r.) doorlopen worden. In de Beleidsregels is vastgelegd dat de vergunningaanvraag gepaard dient te gaan met een milieueffectrapport (MER). Een dergelijk MER is ook verplicht op grond van de Europese richtlijn betreffende milieueffectbeoordeling en de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn.

Het concessiebeleid van de Nederlandse overheid voor oprichting van windparken op zee is gebaseerd op het principe "wie het eerst komt, het eerst maalt". Dat betekent dat in het geval meerdere initiatiefnemers belangstelling hebben voor dezelfde locatie, de partij die als eerste een vergunningaanvraag inclusief MER ontvankelijk verklaard krijgt, rechten zal verkrijgen om de locatie te ontwikkelen.

1.3 Het initiatief

Het Ierse bedrijf Airtricity is één van Europa's grootste duurzame energiebedrijven die zich richt op de ontwikkeling van windparken, financiering en exploitatie van windparken en het aanbieden van groene stroom. Airtricity beschikt over waardevolle praktijkervaring op het gebied van offshore windenergie. Deze praktijkervaring is opgebouwd bij de ontwikkeling en exploitatie van het Windpark *Arklow Bank* in Ierland. Airtricity verwacht hiermee als initiatiefnemer een bijdrage te kunnen leveren aan de realisatie van de Nederlandse doelstelling voor offshore windenergie.

Windpark West Rijn zal worden gebouwd op een locatie, op 37 tot 46 kilometer uit de kust, ter hoogte van Scheveningen. Het park van ruim 47 km^2 zal een permanent geïnstalleerd vermogen hebben van minimaal 200 en maximaal 420 MW. Het Airtricity-*initiatief zou hiermee "verantwoordelijk" zijn voor 3 tot 7 procent van de offshore* windenergie doelstelling uit de Nota Ruimte. Met de plaatsing van minimaal 200 MW en maximaal 420 MW vermogen aan windenergie zal naar verwachting 800.000 tot 1.500.000 MWh elektriciteit per jaar worden opgewekt. Daarmee worden bij benadering 220.000 tot 450.000 huishoudens van duurzame energie voorzien.

De keuze voor deze locatie is onder andere gebaseerd op de hoeveelheid beschikbare ruimte op deze plek van de Exclusieve Economische Zone. Op basis van een kansenkaart die beschikbaar gesteld is door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat[3] heeft Airtricity verschillende locaties beoordeeld. Hierbij is gekeken naar civiele aspecten, humane invloeden en milieu- en ecologische aspecten. Uiteindelijk is op basis van deze afweging de locatie West Rijn geschikt bevonden.

Windpark West Rijn zal worden uitgevoerd met turbines met een vermogen tussen 3,6 MW en 5 MW. De turbines van 3,6 MW, zullen in ieder geval voor toepassing voor offshore gebruik zijn gecertificeerd. Voor de variant met turbines van 5 MW wordt een turbine als voorbeeld gesteld volgens huidige bewezen techniek. Deze turbine is recent in werking gesteld op een testlocatie op land en wordt voorbereid voor commercieel gebruik op offshore locaties. Mocht Airtricity het park met dit type turbine bouwen, dan

[3] Via http://www.noordzeeloket.nl/activiteiten_op_zee/windenergie/Geografische_informatie.asp

zal voor aanvang van de bouwwerkzaamheden een certificaat worden voorgelegd aan het bevoegd gezag.

Voor transport van de opgewekte elektriciteit naar een aansluitpunt op het landelijke elektriciteitsnet, zullen kabels tussen de turbines en van het windpark naar een aanlandingspunt op de kust worden aangelegd. Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat deze aansluiting plaatsvindt bij Hoek van Holland.

1.4 Het initiatief en de m.e.r.-plicht

Doel van het MER
Het algemene doel van elke milieueffectrapportage is om informatie te leveren die het mogelijk maakt om het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming. Het MER geeft in de eerste plaats aan hoe de belasting van het milieu zoveel mogelijk voorkomen dan wel beperkt kan worden. Ook kan het MER inzicht geven in de mogelijkheid en effectiviteit van mitigerende en compenserende maatregelen ter beperking en compensatie van de negatieve (milieu)effecten van realisatie en exploitatie van het windpark. Dit doel wordt bereikt door het verzamelen, analyseren en vastleggen van de te verwachten milieueffecten in een milieueffectrapport (MER). Deze milieueffecten dienen te zijn gerelateerd aan de voorgenomen activiteit.

Alternatieven
In het MER wordt tevens aangegeven welke alternatieven er eventueel zijn. In het algemeen wordt hierbij minimaal het zogenaamde Nulalternatief (NA), het Voorkeursalternatief (VKA) en een Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) beschreven. Het Nulalternatief is de situatie waarbij het windpark niet wordt gerealiseerd. Dit alternatief is voor de initiatiefnemer niet een reële optie omdat het voornemen daarmee niet gerealiseerd kan worden. Het VKA is het van de zijde van de initiatiefnemer meest wenselijke alternatief. Het MMA is het alternatief waarbij zoveel mogelijk maatregelen worden genomen ter bescherming van het milieu. Uiteraard zal ook het MMA het doel van de voorgenomen activiteit moeten dienen. Veelal zal, op basis van het VKA, gezocht worden naar opties om schadelijke milieueffecten zoveel als redelijkerwijs mogelijk is, te voorkomen. Soms kan er een win-win situatie ontstaan, bijvoorbeeld wanneer de voorgenomen activiteit als neveneffect een verbetering van de ruimtelijke omgeving teweeg brengt.

De realisatie van het voorgenomen windpark van Airtricity zal, zowel tijdens de aanleg, het gebruik als de verwijdering van het windpark, gevolgen hebben voor het milieu. *Hieruit vloeit de uitdaging voort om het meest wenselijke alternatief voor de* initiatiefnemer te realiseren op zodanige manier dat bescherming van het milieu in acht wordt genomen. Voor zowel het windpark, het kabeltracé als de aanlanding en inpassing in het elektriciteitsnet zullen alternatieven onderzocht worden en wordt getracht tot een keuze te komen waarbij een balans gevonden wordt tussen maximale energieopbrengst en zo min mogelijk schadelijke milieueffecten.

Actoren
In de m.e.r.-procedure wordt onderscheid gemaakt tussen de initiatiefnemer en het bevoegd gezag. De initiatiefnemer is een rechtspersoon, die een bepaalde activiteit wil ondernemen en daarover een besluit vraagt. Het bevoegd gezag is het overheidsorgaan dat bevoegd is een besluit te nemen over de voorgenomen activiteit van de

initiatiefnemer. In deze m.e.r.-procedure is Airtricity initiatiefnemer en treedt het ministerie van Verkeer en Waterstaat op als het bevoegd gezag.

Initiatiefnemer
Airtricity
Airtricity House
Ravenscourt Office Park
Sandyford
DUBLIN 18
IRELAND
Tel. +35 31 213 0400
Fax. +35 31 213 0444

Bevoegd gezag
De Minister van Verkeer & Waterstaat
Rijkswaterstaat Noordzee
Postbus 5807
2280 HV RIJSWIJK
Tel. (070) 336 66 00
Fax: (070) 390 06

Naast het bevoegd gezag zijn diverse wettelijke adviseurs bij het initiatief betrokken, te weten: de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM) en de directeur Natuurbeheer van het Ministerie van Landbouw Natuurbeheer en Voedselkwaliteit (LNV).

Procedure tot nu toe
De m.e.r.-procedure is formeel van start gegaan met de kennisgeving van de Startnotitie[4] in de Staatscourant van 23 maart 2005. De startnotitie beschrijft in hoofdlijnen de probleemstelling en het doel, de beschrijving van de voorgenomen activiteit en de verkenning van de mogelijk alternatieven. Gedurende een periode van vier weken heeft een ieder kunnen reageren op de inhoud van de startnotitie, de zogenaamde inspraak. Op basis van de startnotitie en de ontvangen reacties heeft de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) een advies opgesteld voor de inhoud van de Richtlijnen. Het door de Commissie m.e.r. uitgebrachte advies is in Utrecht in breed gezelschap besproken. Naar aanleiding van dit overleg heeft de Commissie m.e.r. het aangepaste advies aangeboden aan het bevoegd gezag.

Het bevoegd gezag heeft dit advies in ontvangst genomen, en na enkele aanpassingen vastgesteld. In het onderhavige MER zijn de alternatieven onderzocht conform de *Richtlijnen inzake de inhoud van de milieu-effectrapporten met betrekking tot de offshore windturbineparken Noord Hinder 1, Noord Hinder 2, Breeveertien, West Rijn* (31 maart 2006). De vastgestelde richtlijnen voor het MER geven aan welke (milieu)onderwerpen in het MER moeten worden onderzocht (zie bijlage 4). De voorliggende MER is aan de hand van deze Richtlijnen opgesteld. Het MER en de Wbr-vergunning zijn aan elkaar gerelateerd: in het MER wordt aan een aantal vereisten uit de Wbr voldaan. Meer specifiek gaat het om enkele onderdelen uit artikel 4 van de genoemde Beleidsregels:

[4] Airtricity, Royal Haskoning, *Ontwikkeling windparken op de Noordzee; Startnotitie windpark "West Rijn"*, 11 maart 2005.

Artikel 4

1. Voor de beslissing op een aanvraag om vergunning tot het maken en behouden van een installatie zijn in elk geval de volgende door de aanvrager te verschaffen gegevens en bescheiden nodig:

..

c. gegevens over nut en noodzaak van de installatie in de exclusieve economische zone, tenzij uit een plan of gebiedsaanwijzing als bedoeld in artikel 5, blijkt dat nut en noodzaak reeds zijn afgewogen;

d. gegevens over de gevolgen voor rechtmatig gebruik van de zee door derden;

e. gegevens over de gevolgen voor het milieu;

..

h. een veiligheidsplan.

Gegevens over nut en noodzaak (c) zullen in het volgende hoofdstuk aan de orde komen. De overige aspecten richten zich op gevolgen: het onderwerp van studie in deel B van het MER.

Vervolg procedure

Met het indienen van de Wbr-vergunningaanvraag inclusief het MER is de procedure nog niet afgerond. In bijlage 5 is een overzicht opgenomen van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat waarin alle processtappen overzichtelijk weergegeven worden. Uiteindelijk dient een Wbr-vergunning met voorwaarden afgegeven te worden.

Na het proces van vergunningverlening zullen diverse technische onderzoeken plaatsvinden ter verfijning van het ontwerp van het park. Gedacht kan worden aan geotechnisch onderzoek ter plaatse van de beoogde fundaties, archeologisch onderzoek en meteorologisch onderzoek. Parallel hieraan zal de wijze van financiering uitgewerkt worden. Een belangrijk element hieruit is de zogenaamde MEP-subsidie. De MEP is een subsidiestelsel waarmee beoogd wordt de milieukwaliteit van de Nederlandse elektriciteitsproductie te verbeteren. MEP staat dan ook voor Milieukwaliteit Elektriciteitsproductie. Hoewel de MEP-regeling voor wind op zee tijdelijk op nul is gesteld[5], is de verwachting dat voor de middellange termijn tot 2010-2012 circa 1000MW aan subsidiegelden beschikbaar zijn. Mogelijk zal dit in de vorm van een tenderregeling gebeuren.

Naast onderzoek en financiering zullen ook andere vergunningen aangevraagd en verkregen moeten worden (zie voor een overzicht bijlage 6). Te denken valt aan vergunningen op land (aanlegvergunningen). Met Tennet zullen afspraken gemaakt moeten worden over de plek en de wijze waarop het windpark zal worden aangesloten op het Nederlandse elektriciteitsnet. Airtricity heeft hierover reeds verkennende gesprekken gevoerd met vertegenwoordigers van Tennet. Naast het feit dat het hier om een individuele afweging gaat, heeft de aansluiting van in totaal 6000 MW op de langere termijn een behoorlijk effect op het Nederlandse elektriciteitsnet. In het kader hiervan vindt momenteel divers onderzoek plaats[6].

---

[5] Zie de brief van Minister Brinkhorst aan de Tweede Kamer van 10 mei 2005.

[6] Zie bijvoorbeeld: Ministerie van Economische Zaken, *Connect 6000 MW, Eindrapportage*, juli 2004 en Ministerie van Economische Zaken / KEMA, *Connect 6000 MW-II, Elektrische infrastructuur op zee*, september 2005.

Mede in het kader van de procedures wil Airtricity, na ontvankelijkheidsverklaring van de aanvraag, graag ook met diverse belanghebbenden in overleg treden om met inachtneming van zo veel mogelijk belangen het windpark te bouwen en te exploiteren. Organisaties waar Airtricity actief contacten mee onderhoudt of zal onderhouden, zijn: milieuorganisaties, lokale overheden, visserijsector, het Ministerie van Defensie, de relevante olie- en gasbedrijven.

1.5 Leeswijzer

Het MER bestaat uit een samenvatting, hoofdtekst en bijlagen. De samenvatting is bedoeld voor geïnteresseerden en belanghebbenden en geeft een beknopt totaalbeeld van de werkwijze en resultaten van het effectonderzoek en is tevens als afzonderlijk document te verkrijgen. De hoofdtekst bevat alle essentiële informatie voor de besluitvorming. De hoofdtekst is onderverdeeld in deel A, deel B en deel C. In deel A worden de algemene hoofdpunten beschreven, zoals de voorgenomen activiteiten, inrichtingsvarianten, vergelijking van alternatieven en varianten, het meest milieuvriendelijke alternatief, het voorkeursalternatief en het vervolgtraject. Deel B geeft de effectbeschrijving van het initiatief. En in deel C vindt de afweging plaats van de alternatieven. De bijlagen (Deel D), ten slotte, bevatten relevante gegevens, achtergronddocumenten en referenties.

2 NATUUR EN MILIEU

De Noordzee maakt deel uit van de Ecologische Hoofdstructuur[7], waarmee aangegeven wordt dat bescherming van natuur en milieu – zowel soorten als te onderscheiden gebieden – van belang is. De Nota Ruimte[8] en het meer specifieke Integraal Beheerplan Noordzee 2015[9] geven duidelijke ruimtelijke kaders om de bescherming van natuur en milieu te borgen. De Nota Ruimte benoemt enerzijds te beschermen gebieden en geeft anderzijds een toetsingskader voor nieuwe activiteiten. Zowel de gebieden als het toetsingskader zijn uitgewerkt in het Integraal Beheerplan Noordzee.

In dit hoofdstuk zal het initiatief van Airtricity getoetst worden aan de natuur en milieu-kaders.

2.1 Nota Ruimte / Integraal Beheerplan Noordzee 2015

Voor de Noordzee, het grootste natuurgebied van Nederland heeft het kabinet in de Nota Ruimte een apart afwegingskader voorgesteld, dat gericht is op het vaststellen van de zoekruimte voor de meest geschikte locatie van een voorgenomen activiteit (het zogenaamde 'Stappenplan Noordzee'). Dit stappenplan is uitgewerkt in het Integraal Beheerplan Noordzee 2015. Dit stappenplan houdt in dat voortaan bij elke locatiegebonden vergunningplichtige activiteit, waar dan ook in de Noordzee, een toets van locatiekeuze en efficiënt ruimtegebruik moet plaatsvinden. Ook moeten nut en noodzaak van de nieuwe activiteiten op de Noordzee worden aangetoond om te voorkomen dat activiteiten waarvoor op het land geen plaats meer is zonder afweging naar de Noordzee worden verplaatst. In het integraal afwegingskader zijn vijf toetsen opgenomen die in de Nota Ruimte zijn genoemd. Deze vijf toetsen worden in het onderstaande kader besproken.

Stappenplan Noordzee

In het stappenplan Noordzee zijn de volgende toetsen opgenomen worden:

Toets 1: Definiëring van de ruimtelijke claim

De initiatiefnemer moet de voorgenomen activiteit beschrijven, inclusief de potentiële effecten en het ruimtebeslag.

Toets 2 Voorzorg

Preventieve maatregelen dienen genomen te worden wanneer er redelijke gronden tot bezorgdheid bestaan dat een activiteit schade toebrengt aan het marine milieu, de gezondheid van de mens en/of ander rechtmatig gebruik, zelfs wanneer er geen afdoende bewijs is voor een oorzakelijk verband tussen een activiteit en de gevolgen er van. Voor nieuwe activiteiten moet de initiatiefnemer ten behoeve van de voorzorgtoets informatie aanleveren die zowel ecologische effecten als effecten op de gezondheid van de mens en op ander rechtmatig gebruik in beeld brengt. Voor m.e.r.-plichtige activiteiten volgt de informatie uit het MER.

Toets 3: Nut en Noodzaak

Als een activiteit significante ruimtelijke en/of ecologische effecten heeft, moeten nut en noodzaak worden aangetoond. Bij activiteiten die expliciet in rijksbeleid worden toegestaan of gestimuleerd,

[7] De ecologische hoofdstructuur is een samenhangend netwerk van bestaande en nog te ontwikkelen belangrijke natuurgebieden. Het is voor het eerst gelanceerd in het Natuurbeleidsplan van het Ministerie van LNV in het begin van de jaren negentig.

[8] Ministeries van VROM, LNV, VenW en EZ, *Nota Ruimte*, 2006.

[9] Interdepartementale Directeurenoverleg Noordzee (IDON), *Integraal Beheerplan Noordzee 2015*, 8 juli 2005.

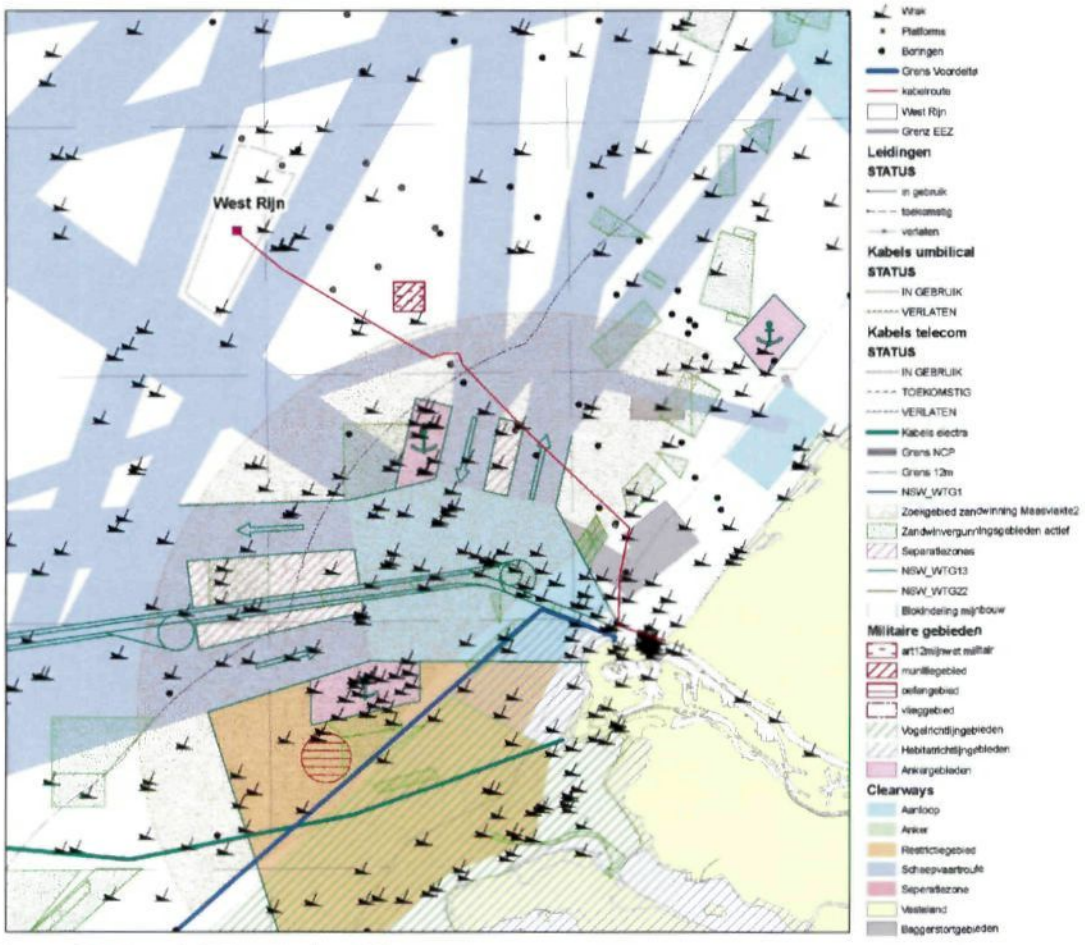
hoeven nut en noodzaak niet nader onderbouwd te worden.
Toets 4 Locatiekeuze en beoordeling ruimte gebruik
Doel van deze toets is om sterker te sturen op een zo efficiënt mogelijk ruimtegebruik. Bij het vooroverleg ten behoeve van een vergunningaanvraag meldt het Bevoegd Gezag aan welke randvoorwaarden zij de vergunningaanvraag tenminste zal toetsen, en onder welke randvoorwaarden de vergunning zal worden verleend.
Toets 5 Beperking en compensatie van effecten
Als een activiteit negatieve effecten heeft, moeten deze negatieve effecten eerst met maatregelen beperkt (gemitigeerd) worden. Schade die niet voorkomen kan worden, moet zo veel mogelijk worden gecompenseerd.

2.1.1 Toets 1: Definiëren van de ruimtelijke claim

De eerste toets is niet een echte toets maar een beschrijving van de activiteit. Het initiatief van Airtricity is in globale zin toegelicht in paragraaf 1.3 en zal in paragraaf 3.1 uitgebreid beschreven worden. De locatie West Rijn wordt aan de oost-, west- en zuidzijde begrensd door veiligheidszones en scheepvaartroutes (verkeersscheidingstelsel). Aan de noordzijde wordt de vorm van het windpark bepaald door olie – en gaswinningslocaties (zie figuur 2.1). De route van de kabel(s) naar de kust is vooral ingegeven door reeds aanwezige kabels en leidingen.

De locatie "West Rijn" betreft een gebied op een afstand van 37 tot 46 km uit de kust, ter hoogte van Scheveningen. Op deze grote afstand is het park niet of nauwelijks zichtbaar vanaf de kust (zie paragraaf 3.1). Bovendien is het gelegen buiten de territoriale wateren in de exclusieve economische zone (EEZ). De territoriale zee strekt zich uit tot twaalf zeemijl (22.224 m) buiten de laagwaterlijn[10]. De grenzen van de EEZ worden gevormd door de 12-mijlsgrens van de territoriale zee (binnengrens) en de grenzen van het Nederlandse deel van het continentaal plat (buitengrens).

[10] Artikel 1 van de Wet grenzen Nederlandse territoriale zee.



Figuur 2.1: Overzicht locatie West Rijn

De oppervlakte van het windpark is 47 vierkante kilometer (ofwel 0,08% van de Nederlandse EEZ. In het windpark zullen enige tientallen windturbines en een transformatorstation geplaatst worden. De werkelijke ruimtelijke claim op de zeebodem is vanzelfsprekend veel minder dan de oppervlakte van het windpark. Scheepvaart (inclusief visserij) is binnen het windpark niet toegestaan.

2.1.2 Toets 2: Voorzorg

Zoals aangegeven is de Noordzee een belangrijk gebied vanuit het perspectief van natuur en milieu. Nieuwe ingrepen moeten beoordeeld worden op hun merites en consequenties voor het marine milieu en de gezondheid van de mens. Met andere woorden: is het voorzorgbeginsel toegepast? Dit m.e.r. levert de voor de voorzorgtoets benodigde informatie.

2.1.3 Toets 3: Nut en noodzaak

Klimaatverandering, dure en schaarse olie en de afbrokkelende zekerheid van beschikbaarheid van energie zijn problemen die vragen om veranderingen in de energievoorziening.

Om klimaatverandering binnen de perken te houden is een totaalpakket van maatregelen nodig. Er is een samenspel van verschillende maatregelen nodig om de temperatuurstijging te voorkomen. De grootste winst is te halen door efficiënter om te gaan met energie en materialen. Voor de energie die dan nog nodig is, moeten duurzame energiebronnen optimaal worden benut. Naast wind op land, bio-energie en zonne-energie, kan wind op zee een belangrijke rol spelen. Tot slot is het zaak de fossiele brandstoffen die we voorlopig nog nodig hebben, zo schoon mogelijk te gebruiken. Met dit totaalpakket kan de uitstoot van CO_2 op termijn met 80% verminderen.

Op termijn zal een belangrijk deel van de duurzame energiedoelstelling gerealiseerd moeten worden met offshore windparken. Ruimte op zee lijkt goede mogelijkheden te bieden om in de toekomst te kunnen voorzien in de behoefte aan plaatsing voor windturbines. Op land is de ruimte voor windparken schaars of zorgt voor conflictsituaties met andere gebruikersfuncties, de beschikbare ruimte op zee biedt hier uitkomst. De windomstandigheden op zee zijn gunstiger waardoor deze duurzame energiebron optimaal kan worden benut. Het terugbrengen van de toenemende emissies van broeikasgassen is een belangrijke reden om voor een duurzame energiebron als windenergie te kiezen. Nederland is in dit kader (internationale) verplichtingen aangegaan (Kyoto) om de uitstoot van CO_2 te reduceren.

Een andere reden is het beperken van de kwetsbaarheid van de energievoorziening. De afhankelijkheid van dure fossiele brandstoffen uit instabiele regio's, zoals het Midden-Oosten, maakt de energievoorziening. In 2020 kunnen windparken op de Noordzee, met een vermogen van 6000 MW, 20 procent van de Nederlandse stroom leveren. Windturbines op zee zijn nu nog relatief duur. Allereerst zijn er kosten voor onderzoek en ontwikkeling, en in de aanloopfase moeten de relatief hoge productiekosten worden gecompenseerd. Die kosten dalen in de loop van de tijd door een effect dat 'technologisch leren' heet: bij elke verdubbeling van bijvoorbeeld het opgestelde windenergievermogen dalen de productiekosten met circa 20 procent. Op die manier kan de Noordzee een belangrijke energiebron blijven, ook als olie en gas daar opraken.

De daadwerkelijke realisatie van windparken op zee in Nederland heeft tot op heden nog niet plaatsgevonden. De eerste aanzet voor Nederlandse windparken op zee is gegeven met de vergunningaanvragen voor de demonstratieparken Near Shore Windpark (NSW) en het offshore windpark Q7. Met het vaststellen van de Nederlandse grenzen van de Exclusieve Economische Zone (EEZ) werden op 28 april 2000 de mogelijkheden voor vestiging en het gebruik van installaties op zee uitgebreid. Vervolgens is met ingang van 6 december 2000 de Wbr ook van toepassing op die EEZ. De op 8 mei 2002 in werking getreden 'Beleidsregels inzake de toepassing van de Wbr' bepaalden dat vergunningverlening voor het oprichten van windturbines tot een nader te bepalen tijdstip niet mogelijk was om een eventueel uitgiftestelsel uit te werken. Met de beleidsregels inzake toepassing Wbr op installaties in de EEZ (op 31 december 2004

van kracht geworden) is het moratorium voor de oprichting van windturbines in de EEZ opgeheven en moeten offshore windparken mogelijk worden.

In de Nota Ruimte wordt, mede op basis van bovengenoemde redenen, aangegeven dat de winning van windenergie tot 6000 MW om dwingende redenen van groot openbaar belang plaats moeten vinden. Tot deze grens in de zin van aangevraagde capaciteit in het kader van de Wbr bereikt is, behoeft het nut en de noodzaak van het initiatief niet onderbouwd te worden. Gezien het feit dat nog geen windparken op zee gerealiseerd zijn (zoals hierboven omschreven) en de "plek in de race" om een Wbr-vergunning van het huidige initiatief, is het niet de verwachting dat met het aanvragen van windpark West Rijn de grens van 6000 MW overschreden wordt.

2.1.4 Toets 4: Locatiekeuze en beoordeling ruimtegebruik

Toelichting locatiekeuze
Airtricity heeft op basis van de geografische gegevens die via het Ministerie van Verkeer en Waterstaat beschikbaar zijn gesteld vele locaties onderzocht. De locaties zijn veelal begrensd door scheepvaartroutes en / of leidingen. Vanzelfsprekend zijn bij de analyse verschillende criteria gehanteerd. Op basis van dit interne onderzoek, dat Airtricity samen met Royal Haskoning eind 2004, begin 2005 heeft uitgevoerd, is een selectie van locaties gemaakt voor mogelijke ontwikkeling. Net als veel andere partijen heeft Airtricity vanwege het procedurele principe "wie het eerst komt, het eerst maalt", verder gekeken dan naar locaties die op korte termijn te ontwikkelen zijn, om niet te snel het risico te lopen buiten spel gezet te worden.

De criteria die Airtricity gehanteerd heeft zijn:
- *Opbrengstgerelateerd*: windsnelheid bepaalt de opbrengsten;
- *Toekomstgerelateerd*: past het windpark in het toekomstbeeld van Airtricity waarbij diverse windparken over een grote afstand aan elkaar gekoppeld worden om *leveringsonzekerheden in beschikbaarheid van wind te verminderen*;
- *Kostengerelateerd*: waterdiepte is bepalend voor de fundatiekosten, afstand tot de kust bepaalt in hoge mate de kabelkosten, de geologische omstandigheden kunnen van invloed zijn op fundatiekosten, aantal kabelkruisingen dragen bij tot extra voorzieningen en maatregelen;
- *Milieugerelateerd:* meer afstand tot de kust levert in het algemeen milieuwinst op door een hogere energieopbrengst; minder negatieve milieueffecten omdat er meer soortenrijkdom en trek is langs de kust; tevens aandacht voor bijzondere (toekomstige) beschermingsgebieden;
- *Mens- en overige belangen gerelateerd:* een belangrijk uitgangspunt van de Nota Ruimte is een onbelemmerd uitzicht vanaf de kust; hoe verder uit de kust, hoe rustiger; aansluitingspunten op het elektriciteitsnet; belangen van scheepvaart (risico's), zandwinning en defensie;
- *Competitiegerelateerd:* vanwege het competitieve karakter van de procedures is ook aandacht besteed aan het fenomeen: wat zouden andere partijen doen?

De afweging van bovengenoemde criteria heeft geleid tot een aantal locaties waarvoor Aitricity startnotities heeft ingediend. Bij de eerste afweging heeft de toen geldende MEP-regeling als uitgangspunt gediend[11]. In vergelijking met andere initiatiefnemers kan

[11] Staatscourant, 27 december 2004, *Regeling Subsidiebedragen Milieukwaliteit Elektriciteitsproductie 2007,* nr 250, pagina 22.

gesteld worden dat Airtricity in het algemeen de strategie gevolgd heeft om verder uit de kust grotere windparken te ontwikkelen. Enerzijds omdat het verder uit de kust meer waait, anderzijds omdat het meer milieuvoordelen biedt en andere belangen minder schaadt.

Het proces van prioriteitstelling bij Airtricity is in de loop van vorig jaar sterk beïnvloed door het besluit op 10 mei 2005 van de Minister van Economische Zaken om de MEP-subsidie voor wind op zee tijdelijk op nul te stellen. De Minister heeft aangegeven een andere MEP-regeling te willen voorstellen. Hoewel de discussie hierover nog niet is afgerond[12] en derhalve weinig bekend is over de spelregels van de nieuwe regeling, lijken twee zaken duidelijk. In de eerste plaats lijkt tot 2010 – 2012 maximaal voor 750 MW (inclusief de reeds vergunde windparken NSW en Q7) subsidie beschikbaar. Dit lijkt weinig in relatie tot de doelstellingen zoals geformuleerd in de Nota Ruimte. In de tweede plaats zal het subsidiebedrag vermoedelijk via een tenderregeling uitgegeven worden waarbij de meest kosteneffectieve aanbieding voorrang geniet. Aangezien kabelkosten aanzienlijk van invloed zijn op de investering van windparken, zijn windparken die verder uit de kust zijn gelegen hierdoor in het nadeel.

Op grond van alle bovengenoemde afwegingen heeft Airtricity besloten als eerste het windpark West Rijn procedureel door te zetten. West Rijn ligt min of meer op de tweede rij, iets verder gelegen dan de eerste rij locaties die direct aan de 12-mijlsgrens gelegen zijn. Het heeft milieuvoordelen (geen kustmilieu, grotere afstand tot de kustzee) ten opzichte van de eerste rij potentiële windparklocaties. West Rijn bevindt zich voor scheepvaart iets verder van de Maasmond. Daarentegen is het windpark een stuk dichter bij de kust gelegen dan de windparklocaties Den Helder I, II, III en IV en Noord Hinder I en II[13]. West Rijn is naar de mening van Airtricity in potentie een windpark dat milieuvoordelen en voordelen voor andere belanghebbenden kan combineren met een acceptabele kosten/batenverhouding.

Voor de keuze van het kabeltracé is vooral het uitgangspunt geweest dat indien mogelijk (op gepaste afstand) bundeling plaatsvindt met reeds bestaande leidinginfrastructuur. En voor de aansluiting op het elektriciteitsnet is het voorlopige uitgangspunt dat aangesloten zal worden bij Hoek van Holland. Een eventuele aansluiting op de Maasvlakte is ook onderzocht, maar levert in relatie tot het onderhavige initiatief met name erg hoge kosten op vanwege de zeer diepe en technisch moeilijk uitvoerbare kruising van de Maasmond.

Samenwerking met andere initiatiefnemers is ook onderzocht. Airtricity heeft een intentie om bijvoorbeeld op het terrein van kabeltracé's samen te werken met andere initiatiefnemers. Dit leidt tot mogelijke kostenvoordelen, maar ook tot minder overlast voor mens en milieu tijdens de aanlegfase. Echter, op dit moment is samenwerking vanwege de concurrentie en de daarmee gepaard gaande onzekerheden in de procedure lastig te concretiseren. Airtricity verwacht dat samenwerking plaats zal vinden wanneer vergunningen afgegeven zijn en zal hier dan ook een actieve bijdrage aan leveren.

---

[12] Getuige onder meer de discussie met Minister Brinkhorst in de Tweede Kamer over het wetsvoorstel wijziging elektriciteitswet MEP in maart 2006.

[13] Zie voor een actueel overzicht van lopende aanvragen: http://www.noordzeeloket.nl/activiteiten_op_zee/windenergie/Stand_van_zaken.asp

Beoordeling ruimtegebruik
De richtlijnen geven diverse aspecten aan die van belang zijn om te onderzoeken in het kader van de beoordeling van het ruimtegebruik. Hieronder worden deze aspecten behandeld:

- *Conflict met beschermde gebieden:* Het windpark West Rijn ligt niet in de buurt van de gebieden met bijzondere ecologische waarden zoals aangeduid in het IBN 2015: het Friese Front, de Klaverbank, de Doggersbank en een deel van de Kustzee. Wel moet worden opgemerkt dat voor wat betreft de Kustzee vooral een tijdelijke verstoring zal plaatsvinden wanneer een kabel gelegd moet worden. Mogelijke nieuwe gebieden[14] zoals de Zeeuwse Banken, Borkumse Stenen liggen ook niet nabij West Rijn. Ook de Centrale Oestergronden die zich mogelijk kwalificeren als Marine Protected Area in het kader van OSPAR, zijn veraf gelegen. De conclusie is, dat vanwege de afstand en de aard van het initiatief de invloed van West Rijn op alle genoemde gebieden nihil is. Met betrekking tot de realisatie van de kabel is wel voorzichtigheid geboden tijdens aanleg en mogelijk verwijdering van de kabel.
- *Efficiënt ruimtegebruik:* Het windpark zal zo efficiënt mogelijk ingestoken worden, waarbij naar een optimale mix tussen energieopbrengsten en milieubelangen gezocht wordt. Zie hiervoor ook het volgende hoofdstuk.
- *Meervoudig ruimtegebruik:* Vooralsnog behelst het initiatief van Airtricity een windpark. De komende tijd zal onderzocht worden in hoeverre mogelijkheden voor meervoudig ruimtegebruik haalbaar zijn (zoals bijvoorbeeld de koppeling met maricultuur).
- *Effecten op niet-locatiegebonden gebruik:* Duidelijk is dat de realisatie van het windpark West Rijn afsluiting betekent voor sommige vormen van niet-locatiegebonden gebruik zoals visserij en scheepvaart. Afsluiting is het gevolg van overheidsbeleid. In technische zin zou beperkt gebruik binnen het windpark mogelijk zijn als met belanghebbenden tot goede afspraken gekomen kan worden, maar dit levert naar verwachting veel uitvoerings- en handhavingsproblemen op. In potentie kunnen afgesloten gebieden zogenaamde kraamkamers worden voor de ontwikkeling van vispopulaties. Verschillende onderzoeken in Denemarken, Engeland en Ierland wijzen op een verandering in soortensamenstelling. Voor de wetenschappelijke conclusie dat windparken kraamkamers zijn, is het nog iets te vroeg en is langjarig onderzoek nodig.
- *Termijn van vergunning:* De vergunning zal in principe afgegeven worden voor 20 jaar, waarna van de initiatiefnemer verwacht wordt dat het windpark conform de dan geldende regels afgebroken wordt. In principe zijn met name de fundaties na die periode waarschijnlijk nog in staat om jaren langer "gereviseerde" turbines te dragen. Het lijkt zinvol in de plannen niet bij voorbaat ervan uit te gaan dat alles na 20 jaar afgebroken moet worden.
- *Verwijderen van objecten:* In de Wbr-vergunningsaanvraag is een verwijderingsplan opgenomen waarin uitgewerkt wordt hoe het park in principe na 20 jaar verwijderd zal worden.

[14] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Alterra, *Gebieden met bijzondere ecologische waarden op het Nederlands Continentaal Plat,* April 2005.

2.1.5 Toets 5: Beperking en compensatie ecologische effecten

Volgens de Nota Ruimte en het IBN 2015 moeten negatieve effecten van een initiatief zoveel mogelijk worden beperkt (mitigeren). Eventuele schade die niet kan worden voorkomen moet gecompenseerd worden.

Belangrijk voor de bepaling van de effecten is de analyse of de potentiële effecten significant kunnen zijn. Probleem hierbij is dat de ervaringen met windenergie op zee uit het recente verleden dateren (zo'n 5 jaar) en dat wetenschappelijk onderzoek nog pril is. Eind vorig jaar heeft een Europese werkgroep, onder Nederlands voorzitterschap, de eerste bevindingen gepubliceerd over studies naar wind op zee[15]. De werkgroep concludeert in haar rapport dat de effecten van windparken minder ernstig zijn dan aanvankelijk verwacht. Voor benthos, vissen, zeezoogdieren en voor vogels zijn doorgaans de effecten van habitatverlies en barrièrewerking niet gemeten of te meten. Gezien de stand van onderzoek beveelt de werkgroep wel aan voorzichtig te zijn en om daar waar mogelijk mitigerende maatregelen te treffen. Meer in het algemeen beveelt de werkgroep aan om de komende jaren actief en intensief te monitoren wat de effecten zijn en wat de nulsituatie is in de Noordzee. *"This appears to be the only way to also gain knowledge on large-scale effects and potential cumulative impacts."*

In hoofdstuk 10 van Deel B zullen de mitigerende maatregelen op basis van de *effectenanalyses behandeld worden.*

2.2 Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR)

De Europese Vogel- en Habitatrichtlijn kennen een soortbescherming en een gebiedsbescherming. Via de nieuwe Natuurbeschermingswet is de gebiedsbescherming van de Vogelrichtlijngebieden verankerd in de Nederlandse wetgeving. De gebiedsbescherming uit de Habitatrichtlijn is nu nog rechtstreeks werkend. Zodra de Nederlandse overheid haar Habitatrichtlijngebieden definitief heeft vastgesteld, zullen deze ook onder de nieuwe Natuurbeschermingswet vallen. De soortbescherming van de Vogel- en Habitatrichtlijn is inmiddels verankerd in de Flora- en Faunawet.

Afwegingskader voor gebieden
Het afwegingskader voor plannen en projecten in (de directe nabijheid van) Vogel- en Habitatrichtlijngebieden is vastgesteld in artikel 6, lid 3 en 4 van de Habitatrichtlijn en luidt als volgt:

Afwegingskader/beschermingsformule voor plannen en projecten in Vogel- en Habitatrichtlijngebieden
(lid 3) "Voor elk plan of project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het gebied, maar afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten **significante gevolgen** kan hebben voor een dergelijk gebied, wordt **een passende beoordeling** gemaakt van de gevolgen voor het gebied, rekening houdend; met de instandhoudingsdoelstellingen van dat gebied. Gelet op de conclusies van de beoordeling van de gevolgen voor het gebied en onder voorbehoud van het bepaalde in lid 4, geven de bevoegde nationale instanties slechts toestemming voor dat plan of project nadat zij de zekerheid hebben verkregen dat het **de natuurlijke kenmerken** van het betrokken gebied niet zal **aantasten** en nadat zij in voorkomend geval inspraakmogelijkheden

[15] European Commission, Energie, *Concerted Action for Offshore Wind Energy Deployment (COD), Principal Findings 2003-2005*, 2005.

hebben geboden." (lid 4) "Indien een plan of project, ondanks negatieve conclusies van de beoordeling van de gevolgen voor het gebied, **bij ontstentenis van alternatieve oplossingen**, om **dwingende redenen van groot openbaar belang**, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard, toch moet worden gerealiseerd, neemt de Lidstaat **alle nodige compenserende maatregelen** om te waarborgen dat de algehele samenhang van Natura 2000 bewaard blijft. De Lidstaat stelt de Commissie op de hoogte van de genomen compenserende maatregelen. Wanneer het betrokken gebied een gebied met een **prioritair type natuurlijke habitat** en/of een **prioritaire soort** is, kunnen alleen argumenten die verband houden met de menselijke gezondheid, de openbare veiligheid of met voor het milieu wezenlijke gunstige effecten dan wel, na advies van de Commissie, andere dwingende redenen van groot openbaar belang worden aangevoerd".

Indien het windturbinepark inclusief de daarbij behorende (aanlanding van) kabels in of nabij een Vogel- en / of Habitatrichtlijngebied wordt gerealiseerd, dient het afwegingskader uit de Habitatrichtlijn te worden toegepast. De nabijheid is van belang omdat de Habitatrichtlijn een zogenaamde *externe werking* kent. Dat wil zeggen dat het afwegingskader ook van toepassing is op activiteiten buiten het Vogel- en Habitatrichtlijngebied, voor zover deze significante gevolgen kunnen hebben voor de natuurlijke kenmerken *in* die gebieden.

Tussen de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn bestaat, voor wat betreft de gebiedsbescherming, een belangrijke inhoudelijke koppeling. Wanneer een gebied op grond van de Vogelrichtlijn is aangewezen als 'Special Protected Area' geldt daarvoor het afwegingskader van de Habitatrichtlijn. Indien een gebied valt onder de werking van de Vogel- en Habitatrichtlijn en deel uitmaakt van de EHS of een ander nationaal kader, wordt eerst getoetst aan het internationale kader en vervolgens aan het nationale kader. Zijn er nog gebiedsspecifieke kaders, dan wordt daaraan als laatste getoetst.

In het afwegingskader staan bij de vergelijking en beoordeling van milieugevolgen de volgende stappen centraal:

- houdt het plan of project direct verband met of is het nodig voor het beheer van het gebied?
- Als het plan of project niet direct verband houdt met of het nodig is voor het beheer van het gebied, kan sprake zijn van significante gevolgen voor het gebied?
- Als significante gevolgen niet kunnen worden uitgesloten, bestaat er zekerheid dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast?
- Als die zekerheid niet bestaat, zijn alternatieve oplossingen beschikbaar?
- Bestaan dwingende redenen van groot openbaar belang om het project te rechtvaardigen indien aantasting van de natuurlijke kenmerken plaatsvindt en bij 'ontstentenis' van alternatieve oplossingen?
- Welke compenserende maatregelen worden getroffen indien het project wordt uitgevoerd?

Afwegingskader voor soorten

De Habitatrichtlijn voorziet ook in de bescherming van soorten. Voor soorten die in bijlage 2 van de richtlijn zijn opgenomen, geldt dat deze alleen zijn beschermd als deze voorkomen binnen de beschermde Habitatrichtlijngebieden. In feite is voor deze soorten dus de gebiedsbescherming van toepassing. Voor soorten die in bijlage 4 van de richtlijn zijn opgenomen geldt een algemene soortbescherming. Als een beschermde soort (op grond van bijlage 4) ergens voorkomt, ook buiten de beschermde gebieden, dient de soort én zijn leefgebied te worden beschermd. De vogelsoorten waarvoor een speciale bescherming geldt, zijn opgenomen in bijlage 1 van de *Vogelrichtlijn*.

De soortbescherming van de Vogel- en Habitatrichtlijn is in Nederland verankerd in de Flora- en Faunawet. De bijlage 4-soorten van de Habitatrichtlijn en de vogelsoorten die zijn beschermd op grond van de Vogelrichtlijn hebben in de Flora- en Faunawet de status gekregen van 'streng beschermde soorten'.

Afwegingskader Natuurbeschermingswet 1998
Beschermde natuurmonumenten en Staatsnatuurmonumenten vallen onder het beschermingsregime van de Natuurbeschermingswet 1998 (Nb-wet). Op grond van artikel 16 is het verboden zonder vergunning in een beschermd natuurmonument handelingen te verrichten, te doen verrichten of te gedogen, die schadelijk kunnen zijn voor het natuurschoon, voor de natuurwetenschappelijke betekenis van het beschermde natuurmonument of voor dieren of planten in het beschermde natuurmonument of die het beschermde natuurmonument ontsieren, dan wel in strijd met de bij een vergunning gestelde voorschriften of beperkingen handelingen te verrichten, te doen verrichten of te gedogen. Als schadelijke handelingen worden in elk geval aangemerkt handelingen die de in het besluit tot aanwijzing als beschermd natuurmonument vermelde wezenlijke kenmerken van het beschermde natuurmonument aantasten. Alleen dan mag een vergunning worden verleend indien met zekerheid vaststaat dat die handelingen de natuurlijke kenmerken van het beschermde natuurmonument niet aantasten, tenzij zwaarwegende openbare belangen tot het verlenen van een vergunning noodzaken. De vergunningplicht geldt ook voor handelingen buiten het gebied die significante gevolgen hebben voor het beschermde natuurmonument (artikel 12 Nb-wet, de zogenaamde 'externe werking'). Dit kader geldt ook voor staatsnatuurmonumenten.
Het afwegingskader van de Nb-wet is als volgt:

Afwegingskader Natuurbeschermingswet 1998
Als er sprake is van handelingen die **significante gevolgen** hebben voor het natuurschoon, de natuurwetenschappelijke betekenis of voor dieren en planten in het beschermt natuurmonument dan mag een vergunning alleen worden verleend "indien **met zekerheid** vaststaat dat die handelingen de **wezenlijke kenmerken** van het beschermde natuurmonument niet aantasten, tenzij **zwaarwegende openbare belangen** tot het verlenen van een vergunning noodzaken."

Met de herziening van de Natuurbeschermingswet 1998 is ook het beschermingsregime van de Habitatrichtlijn wettelijk verankerd in de Nederlandse wetgeving. De verplichtingen van de Habitatrichtlijn zijn integraal overgenomen in het afwegingskader van de Nb-wet. Daarnaast zal de algemene verbodsbepaling uit de Natuurbeschermingswet 1998 gaan gelden voor Vogel- en Habitatrichtlijngebieden. Dit betekent dat met het oog op het waarborgen van de instandhouding van de aangewezen gebieden, habitats en soorten in deze gebieden, iedere handeling die de kwaliteit van het gebied kan verslechteren of een verstorend effect heeft, zonder vergunning verboden is. Dit verbod geldt dus ook voor plannen, projecten en handelingen die geen significante gevolgen hebben. Het bevoegd gezag moet beoordelen of sprake is van niet-significante aantastingen of van significante gevolgen. Indien volgens het bevoegd gezag sprake kan zijn van significante gevolgen, moet een passende beoordeling worden uitgevoerd.

Toepassing van "natuur"-beschermingsformules in dit MER
Gegeven de ligging van het zoekgebied voor de locatie van windpark West Rijn, zijn in dit MER voor de toepassing van de beschermingsformules de formules van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) als uitgangspunt genomen. Daarnaast is de

voorgenomen activiteit getoetst aan de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR), ook al ligt West Rijn niet in gebieden die beschermd worden volgens de VHR en aangewezen zijn als gebieden van communautair belang of als speciale beschermingszone. Deze richtlijnen kennen een externe werking voor activiteiten die plaatsvinden buiten het VHR gebied en die significante gevolgen kunnen hebben voor de natuurlijke kenmerken in het gebied. Omdat de beoordeling in het kader van de Flora- en Faunawet plaatsvindt in de Flora- en Fauna wetprocedure, waarbij de minister van LNV bevoegd gezag is, wordt dit afwegingskader kort behandeld.

In hoofdstuk 3 deel B van dit MER wordt een overzicht gegeven van de beschermde planten- en diersoorten die voorkomen in de omgeving van de voorgenomen activiteit. Het gaat dan zowel om de locatie van het park zelf in de Noordzee, als om het gebied voor de mogelijke aanlanding van de kabel.

Tabel 2.1 geeft een overzicht van de beschermde gebieden met de bijbehorende afwegingskaders in, of in de nabijheid van de voorgenomen activiteit.

Tabel 2.1: Beschermde natuurgebieden en afwegingskaders voor Windturbinepark in "West Rijn"

Gebied	Beschermingsregime	Afwegingskader		
	Te volgen, (nieuw) beleid	Te volgen, (nieuw) beleid	Tijdelijk, Nog vigerend beleid	Afstand tot activiteit
Noordzee	EHS	Stappenplan Noordzee**	Afwegingskader EHS*	ligt in gebied
Kustzee	EHS	Stappenplan Noordzee** Afwegingskader Kustzee***	Afwegingskader EHS*	33 km
Voordelta	Vogelrichtlijn Habitatrichtlijn EHS	Artikel 6 Habitatrichtlijn Nieuwe Nb-wet	Art. 6 Habitatrichtlijn Afwegingskader EHS*	26 km
Zeereservaat	Vogelrichtlijn Habitatrichtlijn Nieuw beheersregime	Art. 6 Habitatrichtlijn+ Nieuw beheersregime Nieuwe Nb-wet	Nvt****	34 km
Voornes Duin	Vogelrichtlijn Habitatrichtlijn, EHS	Artikel 6 Habitatrichtlijn Nieuwe Nb-wet Afwegingskader EHS**	Art. 6 Habitatrichtlijn Afwegingskader EHS*	36 km
Solleveld	Habitatrichtlijn EHS	Artikel 6 Habitatrichtlijn Nieuwe Nb-wet Afwegingskader EHS**	Art. 6 Habitatrichtlijn	33 km
Westduinpark en Wapendal	Habitatrichtlijn EHS	Artikel 6 Habitatrichtlijn Nieuwe Nb-wet Afwegingskader EHS**	Art. 6 Habitatrichtlijn	35 km
Meijendel en Berkheide	Habitatrichtlijn EHS	Artikel 6 Habitatrichtlijn Nieuwe Nb-wet Afwegingskader EHS**	Art. 6 Habitatrichtlijn	36 km
Duinen Goeree	Habitatrichtlijn EHS	Artikel 6 Habitatrichtlijn Nieuwe Nb-wet Afwegingskader EHS**	Art. 6 Habitatrichtlijn	37 km
Kapittel-Duinen	Natuurmonument, EHS	Nieuwe Nb-wet Afwegingskader EHS**	Artikel 16 Nb-wet Afwegingskader EHS*	42 km

Gebied	Beschermingsregime	Afwegingskader		
	Te volgen, (nieuw) beleid	Te volgen, (nieuw) beleid	Tijdelijk, Nog vigerend beleid	Afstand tot activiteit
Staelduinse Bos	Provinciale EHS	Afwegingskader EHS**	Afwegingskader EHS*	47 km
Zuidwal	Provinciale EHS	Afwegingskader EHS**	Afwegingskader EHS*	39 km
Nieuwe Waterweg	EHS	Afwegingskader EHS**	Afwegingskader EHS*	40 km

* Afwegingskader SGR1

** Afwegingskader nieuwe Nota Ruimte

*** *Voorlopig afwegingskader in Nota Ruimte vooruitlopend op implementatie OSPAR in EU*

**** Idem als Voordelta

De gebieden zijn als volgt gedefinieerd:

De kustzee:	Hiermee wordt de kustzone vanaf de doorgaande 20 meter dieptelijn tot aan de laagwaterlijn bedoeld.
Noordzee:	Dit is het zeegedeelte vanaf de doorgaande 20 meter dieptelijn tot de grens van het NCP. Dit gebied wordt ook wel de Zuidelijke Bocht genoemd.
De Voordelta:	Dit is het gedeelte van de kustzee, dat ligt voor de Zuid-Hollandse en Zeeuwse eilanden. Het is het mondingsgebied van het Haringvliet, de Grevelingen en de Oosterschelde. De Voordelta is aangewezen als Vogelrichtlijngebied en is aangemeld als Habitatrichtlijngebied.
Binnendelta:	De Voordelta ter hoogte van de Haringvliet kan worden opgesplitst in de Binnendelta en de Buitendelta. De grens tussen Binnen- en Buitendelta ligt ter hoogte van de Hinderplaat.
Zeereservaat:	Als compensatie voor de mariene natuurwaarden als gevolg van de aanleg van Maasvlakte 2 zal een zeereservaat worden aangelegd in de Voordelta. De precieze grootte van het zeereservaat is nog niet bekend, maar er is reeds een zoekgebied aangegeven.

Toetsing aan het afwegingskader van de Vogel- en habitatrichtlijn

Is er sprake van significante gevolgen die worden veroorzaakt door een plan of project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het gebied? In de MER is aan ieder milieuaspect een apart hoofdstuk gewijd, waarbij de effecten van dit offshore windpark op dit milieuaspect worden besproken. Hierin wordt tevens besproken welke preventieve maatregelen worden genomen om eventuele schade aan (maritieme) ecosystemen te voorkomen.

Wat betreft de effecten van de externe werking van de voorgenomen activiteit op de Vogel- en Habitatrichtlijngebieden worden geen echte significante effecten verwacht. De afstanden van de voorgenomen activiteit tot de aangewezen en aangemelde beschermde gebieden zijn in het algemeen te groot, met uitzondering van mogelijk de Voordelta. Verder dient rekening gehouden te worden met meeuwen uit broedgebieden binnen de VHR-gebieden in de Hollandse duinen. En als laatste is er een mogelijkheid dat migrerende steltlopers vanuit het zuiden naar de Waddenzee (hiervoor is de Waddenzee ook een VHR-gebied) gedeeltelijk langs en mogelijk ook over het studiegebeid komen.

Derhalve zal in dit MER voor alle vogels een zeezoogdieren onderzocht worden of West Rijn significante effecten heeft. Voor vissen en bodemdieren heeft de VHR weinig bescherming te bieden. Alleen kabeljauw en noordkromp genieten nog enige bescherming vanwege vermelding op OSPAR-lijsten voor beschermde diersoorten. De noordkromp komt in het studiegebied West Rijn niet voor. Voor vissen en bodemdieren wordt onderzocht in welke mate het geplande windmolenpark gevolgen kan hebben op deze diergroepen.

Naast het windpark West Rijn dient ook nog gekeken te worden naar de aanlandingskabel. Het voorziene aanlandingspunt bij Hoek van Holland ligt echter niet in een VHR-gebied en de benodigde activiteiten zijn dusdanig beperkt dat het op enkele kilometers naar het zuiden gelegen HR-gebied De Voordelta hiervan zeker geen significante effecten van zal ondervinden.

In deel B vindt een uitgebreide effectbeschrijving plaats en zullen in het geval van mogelijke significante effecten ook mitigerende en compenserende maatregelen beschreven worden.

Toetsing aan de Flora en Faunawet
In het plangebied en de omgeving komen verschillende beschermde dierensoorten voor. Dit betreft vooral zeezoogdieren, maar ook enkele vissoorten. Het belang van "West Rijn" als leefgebied van deze soorten is zeer gering, als ze er al voorkomen, waardoor de realisatie van het project de gunstige staat van instandhouding niet in gevaar zal brengen. Gezien de afwezigheid van alternatieven (elders in de Noordzee geeft een vergelijkbaar negatiever effect) en vooral het maatschappelijke belang komt het project in aanmerking voor een ontheffing. Het maatschappelijk belang is het meest duidelijk geformuleerd in de Nota Ruimte: "Naast de staande afspraak over 1500 Megawatt (MW) in het provinciaal ingedeelde gebied van Nederland, wordt er gestreefd naar een opwekkingsvermogen van 6000 MW in 2020 in windturbineparken op de Noordzee in de Nederlandse Economische Exclusieve Zone (EEZ). Realisatie van deze windturbineparken tot een totaal vermogen van 6000 MW in de EEZ, geschiedt om dwingende redenen van groot openbaar belang."

3 VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN ALTERNATIEVEN

Het MER geeft, naast de effecten van de voorgenomen activiteit, ook inzicht in de milieueffecten van verschillende alternatieven en varianten van het windpark en de aan te leggen kabel. Er bestaat een sterke wisselwerking tussen de te onderzoeken alternatieven en varianten en de mogelijke effectbeperkende maatregelen. Veel van deze maatregelen impliceren namelijk een bepaalde keuze voor de inrichting van het windpark en de aanleg van de kabel.

In dit hoofdstuk worden de alternatieven en varianten beschreven. Als eerste wordt in paragraaf 3.2 ingegaan op de voorgenomen activiteit van Airtricity, waarbij de verschillende onderdelen van het voornemen worden beschreven. Vervolgens wordt in paragraaf 3.3 beschreven welke alternatieven en varianten worden onderzocht in dit MER. Een aparte paragraaf is gewijd aan de mogelijke alternatieven voor het tracé van de aanlandingskabel, omdat het studiegebied en de methodiek van de effectbepaling en effectvergelijking voor de aanlandingskabel van geheel andere aard is dan dat voor het windpark zelf. Ten slotte gaat paragraaf 3.5 in op een eventuele fasering in de aanleg van het windpark.

3.1 Voorgenomen activiteit

Kort gezegd is de voorgenomen activiteit van Airtricity de aanleg, exploitatie en uiteindelijk de verwijdering van een offshore windpark in het Nederlandse deel van de EEZ met de daarbij noodzakelijke elektrische infrastructuur. Het accent ligt in dit MER op de fase van het gebruik van het park (dit beslaat verreweg de grootste periode). Daarnaast wordt ingegaan op de (milieu)effecten van aanleg en verwijdering van het park. Ook één of meerdere transformatorstations en kabels tussen de turbines onderling, tussen de turbines en het transformatorstation en tussen het transformatorstation en de kust maken deel uit van de voorgenomen activiteit. De beschrijving en vormgeving van de voorgenomen activiteit is gebaseerd op technische, planologische, bestuurlijke en financieel-economische aspecten. Op basis van ervaring met verschillende windparken op land en twee offshore windparken (Ierland en Engeland) heeft Airtricity een ontwerp gemaakt voor de voorgenomen activiteit (basisalternatief).

In het volgende overzicht (tabel 3.1) zijn de onderdelen van de voorgenomen activiteit (basisalternatief) opgenomen. Daarna volgt een beschrijving van de verschillende onderdelen van de voorgenomen activiteit.

Tabel 3.1: Basisalternatief

Basisalternatief Offshore windpark "West Rijn"		
Windpark		
Oppervlakte	ca. 47	km^2
Waterdiepte	ca. 19-21	m - LLWS
Minimale afstand kust	ca. 37	km
Maximale afstand kust	ca. 46	km
Aantal turbines	79	
Onderlinge afstand NO-ZW richting	ca. 950	m
Onderlinge afstand NW-ZO richting	ca. 870	m
Totaal vermogen	ca. 284	MW
Turbines		
Individueel vermogen	3,6	MW
Rotordiameter	111	m
Ashoogte	74,6	m
Totale hoogte	ca. 130	m
Type fundering	monopaal	
Diameter fundering	ca. 7,5	m
Elektrische infrastructuur op zee		
Aantal trafostations	1	
Aantal verbindingskabels	79	
Totale lengte verbindingskabels	ca. 57	km
Lengte aanlandingskabels in zee	ca. 54	km
Type kabel	wisselstroom	
Elektrische infrastructuur op land		
Aanlandingslocatie	Hoek van Holland	
Aansluitpunt hoogspanningsstation	Wateringen	
Lengte kabels op land	+/- 5,5 - 11	km
Type kabel	wisselstroom	

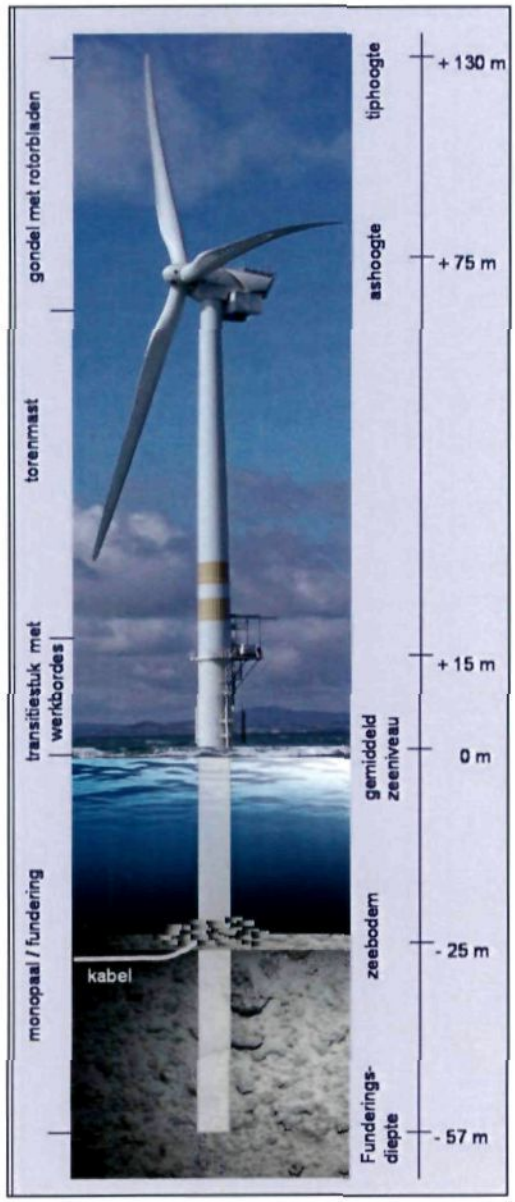
3.1.1 Windpark: turbines, transformatorstation en bekabeling

Het offshore windpark in het Nederlandse deel van de EEZ is gepland voor de kust van Scheveningen. Het park zal met een omvang van 47 km^2 en een minimale afstand van 37 km tot de kust niet of nauwelijks zichtbaar zijn vanaf het strand. In de haalbaarheidsstudie van het *Near Shore Windpark* (Haskoning, 1997) wordt gesteld dat een windpark onzichtbaar is vanuit de kust wanneer het op 30 tot 40 kilometer uit de kust ligt, afhankelijk van de hoogte van de turbines. Meteo Consult stelt dat de zichtbaarheid slechts 1 % van de tijd meer dan 30 kilometer bedraagt bij helder weer.

In het basisalternatief heeft het windpark een geïnstalleerd vermogen van 284 MW: 79 turbines met een vermogen van 3.6 MW. Om de onderlinge beïnvloeding van windturbines te beperken is gekozen voor een onderlinge afstand van 8x en 6x de rotordiameter (950 meter en 870 meter). Deze verhoudingen zijn gebaseerd op windrichting, windsnelheid en het wegvangen van wind door naastgelegen turbines. Bijlage 10 bevat een exacte geografische aanduiding van het basisalternatief en de later te bespreken alternatieven.

In figuur 2.1 van het vorige hoofdstuk is de ligging van het windpark in de EEZ weergegeven ten opzichte van de kust en andere gebruiksfuncties in de Noordzee.

Windturbines
In het basisalternatief zoals hiervoor beschreven, valt de energieopbrengst in relatie tot de kosten het meest gunstige uit. Hiervoor zou de 'GE 3,6sl'-turbine gebruikt kunnen worden. Deze turbine is de technische opvolger van de 'GE 3,6s'-turbine. De 'GE 3,6s'-turbine blijkt bij offshore-gebruik kosteneffectief te zijn en een hoge betrouwbaarheid te hebben (Arklow-Bank, Airtricity, zie kader). Zijn technische opvolger heeft zelfs een hogere energieopbrengst, betrouwbaarheid en beschikbaarheid. De windturbine werkt volgens het variabel toeren concept, wat inhoudt dat de rotor sneller draait bij een toenemende windsnelheid.



Figuur 3.1: Opbouw van de turbine 3,6 MW offshore

De constructie van de turbines bestaat uit de torenmast waarop de gondel is geplaatst waaraan drie rotorbladen zijn bevestigd. De constructie bestaat verder uit een monopaal met daaraan bevestigd een werkbordes op circa 15 meter hoogte en een landingsbordes voor het onderhoudspersoneel. Dit bordes dient tevens ter bescherming van de kabelgeleiders en de buispaal tegen wrakhout en drijvende voorwerpen.

De minimale ashoogte van de turbine is onder andere afhankelijk van de hoogte van het werkbordes. Deze is bepaald door de statistische kans op het voorkomen van een 11,4 meter hoge golf eens in de 100 jaar (Shell, 2001). Zekerheidshalve is 15 meter aangehouden (deze hoogte is eveneens gehanteerd in het MER offshore windpark Q7-WP en NSW). Daarnaast dient een minimale veilige afstand van circa 5 meter te worden aangehouden tussen het werkbordes en de onderzijde van het rotorblad. De ashoogte komt hiermee op 74,6 meter (hoogte werkbordes: circa 15 m + veiligheidsafstand: 5 m + *halve rotordiameter: 55 meter). De maximale ashoogte wordt bepaald door het*

omslagpunt waar de meeropbrengsten (als gevolg van hogere windsnelheid op grotere hoogte) niet meer opwegen tegen de extra bouwkosten voor een zwaardere fundatie, dit ligt eveneens bij een ashoogte van 75 meter. Daarmee komt de totale hoogte van de constructie (tiphoogte) op ongeveer 130 meter.

Fundering
Iedere turbine krijgt een eigen fundering. Aan deze funderingen worden zware eisen gesteld, aangezien de funderingen en de turbines bestand moeten zijn tegen zout water, de golven en stromingen in het water, veranderingen in de zeebodem en rukwinden. Er zijn verschillende typen funderingen mogelijk, mede afhankelijk van de bodemgesteldheid en waterdiepte. Ter plaatse van locatie West Rijn lijkt de monopaal te volstaan als fundering (basisalternatief). De fundering voor de windturbine bestaat in dat geval uit een enkele paal waarop een transitiestuk met werkbordes is gemonteerd. De monopaal zal daarbij vanaf gemiddeld circa 25 meter diepte beneden zeeniveau tevens de fundering in de zeebodem vormen en wordt tot op een diepte van ongeveer 32 meter de zeebodem ingeheid. De bovenkant van de monopaal komt ongeveer 3 meter boven het gemiddelde zeeniveau uit en heeft een breedte van ongeveer 7,5 meter. Er wordt kathodische bescherming toegepast tegen corrosie.

Verlichting, markering en kleurstelling
De international Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities (IALA) heeft in 2000 richtlijnen vastgesteld voor de markering en verlichting van windturbineparken. Deze richtlijnen zijn in 2004 gereviseerd. Navigatieverlichting, luchtvaartverlichting, markering, geluidssignalen en radarreflectoren zijn voorzien in het windpark ten bate van de scheepvaart- en ook luchtvaartveiligheid.

Voor de scheepvaart is het van belang dat het windturbinepark duidelijk zichtbaar is. Weliswaar zal het windpark, inclusief een veiligheidszone van 500 meter rondom het windpark, gesloten worden voor alle scheepvaart, visserij en recreatievaart. (Vaartuigen bestemd voor onderhoud van het windpark en schepen van de overheid zijn hiervan overigens uitgezonderd.) Daarom worden de turbines langs de contouren van het windpark verlicht. Iedere windturbine die zich op een hoekpunt van het park bevindt of waar de vorm van de omtrek van het park verandert, wordt op het werkbordes voorzien van een flitsend geel licht met een zichtbaarheid van 5 zeemijl. Turbines die zich bevinden aan de buitenranden van het park en niet al zijn uitgerust met eerdergenoemde lichten en zich op twee zeemijlen afstand van deze turbines bevinden, worden eveneens voorzien van gele flitsverlichting, alleen dan met een zichtbaarheid van slechts twee zeemijl en met een andere flitsfrequentie dan de lichten op eerdergenoemde turbines.

De luchtvaart in dit deel van de Noordzee is gewend aan de verlichting zoals die wordt toegepast op de olie- en gasplatforms op het Nederlands Continentaal Plat. Dit is dan ook de reden dat deze luchtvaartverlichting, zoals voorgeschreven volgens het Mijnreglement continentaal plat (Mrcp), als uitgangspunt wordt genomen bij dit offshore windturbinepark. Op het dak van iedere windturbine wordt een rood obstakellicht geïnstalleerd. Ook op het dak van het transformatorstation wordt een dergelijk licht geïnstalleerd. De rode obstakelverlichting brandt continue, in verband met eisen van het Directoraat-Generaal Transport en Luchtvaart (DGTL).

Op elke turbine die op een hoekpunt in het park staat of op een punt waar de omtrek van het park verandert, wordt op het werkbordes een misthoorn geplaatst. Het bereik

bedraagt 2 zeemijl (= 3,7 km.). De mishoorns kunnen handmatig en automatisch worden bediend. Door middel van een mistdetector zullen de misthoorns automatisch worden ingeschakeld. De hoorns zullen bij mist iedere 30 seconden blazen en zullen onderling met elkaar worden gesynchroniseerd.

Alle windturbines aan de buitenrand van het windturbinepark zullen worden voorzien van een radarreflector op het werkbordes, op ongeveer 15 meter boven HAT-zeeniveau. De radarreflector voldoet aan de IALA-richtlijnen.

De mast, exclusief de scheepvaartmarkering onderaan, de gondel en de rotorbladen van iedere turbine zullen worden uitgevoerd in een uiterst lichtgrijze tint. Hierdoor valt het windpark op grotere afstand minder op en zijn de turbines op korte afstand juist wel duidelijk zichtbaar.

3,6 MW windturbine

De 3,6 MW windturbine voor een offshore windpark kan sinds 2002 worden geleverd door GE Energy. De turbine is recent toegepast in Ierlands´ eerste, mede door Airtricity ontwikkelde offshore windpark ´Arklow Bank'. De eerste 7 turbines van het type ´GE 3,6s Offshore´ staan 10 km uit de kust van Arklow. De turbine is ontworpen voor locaties met hogere windsnelheden en is daarmee uitermate geschikt voor offshore gebruik. Met een rotordiameter van circa 111 meter en een totale hoogte van circa 130 meter zijn de turbines in 'Arklow Bank' op een onderlinge afstand geplaatst van ongeveer 600 meter.

Technische gegevens

Vermogen:	3,6 MW
Ashoogte:	74,6 m.
Diameter mast:	5 m. (voet), 3 m. (top)
Rotordiameter:	111 m.
Totale hoogte:	130 m.
Rotaties per minuut:	8,5 - 15
Swept area:	9.677 m2

Bron: Arklow Bank (Airtricity, 2005).

Figuur 3.2: De GE 3,6s offshore-turbine in het Ierse offshore windpark "Arklow Bank"

Iedere fundatiepaal en mast van de turbine tussen HAT-zeeniveau[16] en 15 meter boven HAT-zeeniveau wordt geel geverfd, zoals aanbevolen in de IALA-richtlijn. De overige delen van iedere turbine zullen worden uitgevoerd in een uiterst lichtgrijze tint. Hierdoor valt het windpark op grotere afstand minder op en zijn de turbines op korte afstand juist wel duidelijk zichtbaar.

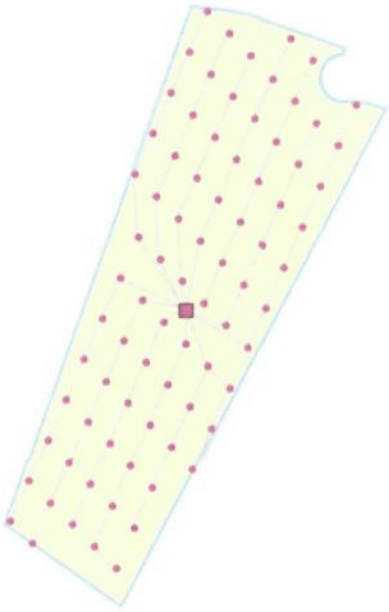
De elektrische infrastructuur in het windpark bestaat uit twee onderdelen. Een transformatorstation binnen de contouren van het windpark en verschillende elektriciteitskabels tussen de turbines onderling en het transformatorstation (interne bekabeling).

Transformatorstation
In het transformatorstation wordt de opgewekte energie omgezet in elektriciteit die op het landelijke elektriciteitsnet kan worden aangesloten. Door de windturbines wordt een elektrische spanning opgewekt van 22-38kV die in het transformatorstation wordt omgezet in een transportspanning van 150 kV. Met deze spanningstransformatie wordt het verlies aan energie tijdens het transport naar de wal beperkt. Het station bestaat kortweg uit twee gedeelten: een bovenbouw bestaande uit een stalen gesloten constructie, waarin de transformator, schakelapparatuur en beveiligingsapparatuur is ondergebracht. Het onderste deel bestaat uit een ondersteuningsconstructie (jacket). Het transformatorstation is te zwaar voor een monopaal en zal daarom met een metalen 'jacket' op de zeebodem worden geplaatst met op de vier hoekpunten een paalfundering in de zeebodem. Het eigenlijke transformatorstation zal op een hoogte van ongeveer 15 meter boven gemiddeld zeeniveau worden geplaatst.

De transformatoren zijn voorzien van een olie opvanginrichting, waarin bij een eventuele lekkage de (biologisch afbreekbare) olie wordt opgevangen. Het transformatorstation kan tevens worden voorzien van een overnachtingsplek voor één of meerdere onderhoudsmedewerkers en reddingsboten. Het station is bereikbaar door *aanmeerconstructies op zeeniveau die bereikbaar zijn door middel van een ladder.* Vanuit de lucht is het station bereikbaar via een helikopterplatform. Het transformatorstation is gelegen in het midden van het park (zie figuur 3.3).

Interne bekabeling
Binnen het windpark zijn voor het transport van de geproduceerde elektriciteit verschillende kabels nodig. Het gaat om de elektriciteitskabels tussen de onderlinge windturbines in het windpark en tussen de turbines en een transformatorstation. De kabels zullen door middel van trenching minimaal 1 meter diep worden ingegraven. De totale kabellengte van de elektrische infrastructuur binnen het park bestaat uit circa 79 verschillende kabels met een totale lengte van circa 57 km. In figuur 3.3 is de interne bekabeling en layout van windpark West Rijn weergegeven.

[16] HAT = Highest Astronomical Tide

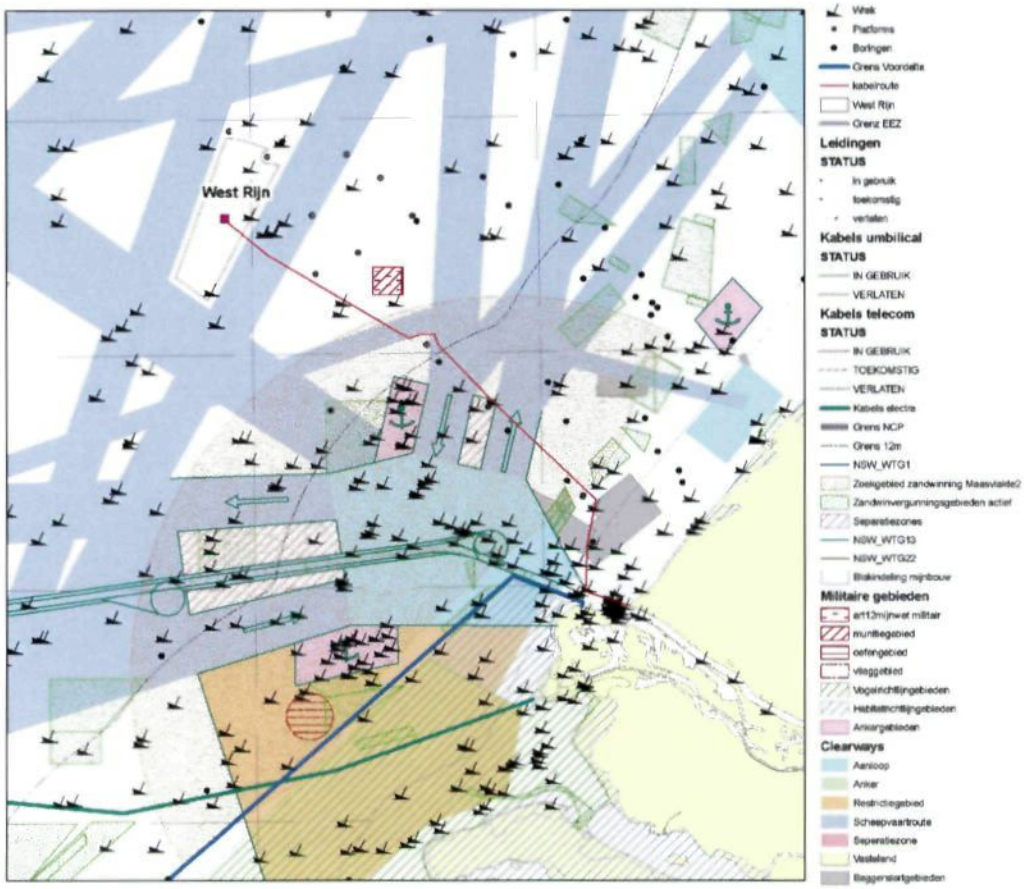


Figuur 3.3: Layout en interne bekabeling windpark "West Rijn"

3.1.2 Kabel: op zee en op land

Op zee
Vanaf het transformatorstation zullen 2 of 3 aanlandingskabels door middel van trenchen worden ingegraven tot aan de kust bij Hoek van Holland. Er worden dus meerdere kabels parallel aan elkaar aangelegd (enkele meters onderlinge afstand) om te voorkomen dat een eventuele kabelbreuk het elektriciteitstransport belemmert. Over een lengte van zo'n 49 km zullen de kabels ongeveer 4 andere kabels en leidingen overbruggen. Op zee zullen de kabels op minimaal 1 meter diepte worden ingegraven. In verband met de dynamische morfologische processen en de aanwezige brandingsruggen zullen de kabels vanaf een afstand van ongeveer 3 km in zee tot aan het strand 3 meter diep worden gelegd. Op deze manier wordt voorkomen dat de kabels door bijvoorbeeld storm bloot komen te liggen. In de onderstaande figuur is het voorkeurstracé van de aanlandingskabels weergegeven.

Voor de aanlanding van opgewekte elektriciteit worden gecertificeerde kabels toegepast.



Figuur 3.4: Tracé van de aanlandingskabel op zee

Alle toegepaste kabels zijn extra versterkt om beschadiging te voorkomen en zijn bovendien van een olievrij type om milieuvervuiling in geval van beschadiging te voorkomen.

Op land

De aanleg van het tracé voor een ondergrondse hoogspanningsleiding van 150kV op land is alleen m.e.r.-beoordelingsplichtig indien het tracé een lengte van 5 kilometer of meer in een gevoelig gebied heeft. Hoewel dit niet het geval zal zijn, kiest Airtricity er voor om het kabeltracé op land wel mee te nemen in de effectbeschrijving. De richtlijnen voor dit MER geven aan dat voor het traject na de duinkruising geen alternatieven hoeven te worden uitgewerkt. Het technisch ontwerp valt buiten de reikwijdte van de Wbr-vergunning en zal worden uitgewerkt in het uiteindelijke detailontwerp. Dit detailontwerp, voor de noodzakelijke vergunningaanvragen voor het tracé op land, zal te zijner tijd worden uitgewerkt op basis van op dat moment in de praktijk bewezen best beschikbare techniek.

Het is de verantwoordelijkheid van de netwerkbeheerder (op het land) om de elektriciteitskabel aan te sluiten op een hoogspanningsstation nabij het aanlandingspunt bij Hoek van Holland. Hiervoor komen hoogspanningsstations bij Wateringen, Westerlee of mogelijk bij Hoek van Holland zelf in aanmerking. Airtricity zal de aanlanding van de kabel en het aanleggen van ondergrondse elektriciteitskabels vanaf de zeewering tot aan de perceelsgrens van het hoogspanningsstation voor haar rekening nemen. De netwerkbeheerder is vervolgens verantwoordelijk om de netverbinding op de

afgesproken datum te activeren. Zodra de netverbinding tot stand is gebracht, kunnen de turbines gaan werken.

Globaal bestaat de on-shore infrastructuur uit de volgende elementen:

- *Onderstation:* het eerste aansluitpunt van de zeekabels op land, waarvandaan een kabel door een tracé op land naar het hoogspanningsstation wordt gebracht;
- *Schakelaar:* op het hoogspanningsstation wordt de kabel geschakeld op het landelijke elektriciteitsnet (verantwoordelijkheid van de netbeheerder);
- *Transformator(en):* indien nodig worden één of meerdere transformatoren op het hoogspanningsstation geplaatst om de elektriciteit aan te kunnen sluiten op het elektriciteitsnet (verantwoordelijkheid van de netbeheerder);
- *Ondergrondse kabels* tussen het strand en het hoogspanningsstation.

Voor een keuze van het kabeltracé bepalen de technische mogelijkheden voor de aanleg van de kabel en de netaansluiting de mogelijkheden, evenals de kosten voor aanleg en onderhoud. Een gedetailleerde technische uitwerking van het uiteindelijke kabeltracé op land zal voor de daadwerkelijke uitvoering worden onderzocht en uitgevoerd.

Voor de selectie van mogelijke routes voor de kabel op land zijn verder de volgende criteria gehanteerd:

- Een zo rechtstreeks mogelijke route;
- Voldoende ruimte voor aanleg en onderhoud;
- Bij voorkeur in kabel- en leidingenstroken;
- Indien geen kabel- en leidingenstroken beschikbaar bij voorkeur bundelen met andere infrastructuur;
- Vermijden van toekomstige ontwikkelen die last kunnen hebben van de kabel, of andersom (zoals de aanleg van waterwegen).

Basisalternatief

Als basisalternatief zal de aanlanding bij Hoek van Holland in dit MER worden beschreven.. Deze aanlanding vergt een doorkruising van de zeewering bij Hoek van Holland (Noorderdam/Noorderhoofd). Afhankelijk van de uiteindelijke technische uitwerking moet rekening worden gehouden met een hard element in de zeewering (in de vorm van een kabelbak), of met een brede strook land waar meerdere gestuurde boringen door worden gevoerd.

Het aanlandingspunt ligt tegen de zuidkant van de Noorderdam en sluit daarmee aan bij een bestaand 'hard element' in de kustwering. Dit punt lijkt zich vanwege de morfologische stabiliteit goed te lenen voor aanlanding via een kabelbak. Het risico dat de constructie bloot komt te liggen of gaat verzakken door erosie is dan klein.

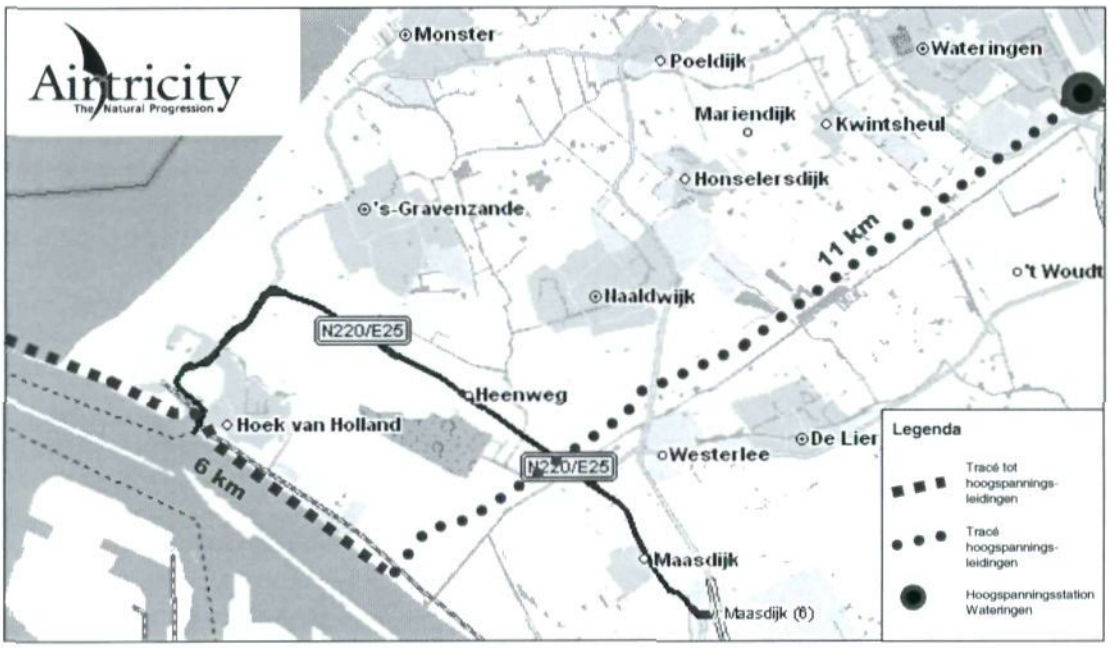
Figuur 3.5: De aanlanding bij Hoek van Holland

Het tracé bestaat in principe voornamelijk uit een kabelbak langs de Nieuwe Waterweg en zal op land zoveel mogelijk worden gebundeld langs infrastructuur. Ter plaatse van de haven van de veerdienst op Harwich zal de kabel door middel van gestuurde boringen moeten worden voortgezet langs aanwezige infrastructuur (spoorbaan en wegen).

Aanlanding Maasvlakte (alternatief)
Meer voor de hand liggend lijkt de aanlanding van een elektriciteitskabel op de Maasvlakte. In een haalbaarheidsstudie van Kema (2003) is voorzien dat circa 3.500 MW op deze locatie aan land kan worden gebracht en op het achterliggende net kan worden aangesloten. Het inpassingspunt ligt in principe op de (eerste) Maasvlakte, ter hoogte van de E.ON.-centrale. De aanlanding op de Maasvlakte is echter om tenminste twee redenen complex. In de eerste plaats moeten de diverse elektriciteitskabels een druk bevaren deel van de zee en de toegang van de druk bevaren havens doorkruisen. In de tweede plaats is zowel de tijdplanning als de uitvoering van 'Maasvlakte 2' nog onzeker, maar er moet wel rekening worden gehouden met een grote ruimtelijke reservering ten behoeve daarvan. De aanleg van de diepe zeehaventoegang van Maasvlakte 2, door middel van een doorgetrokken Yangtzehaven, veroorzaakt naar verwachting een complexe en kostbare hindernis voor aanlanding van de kabel op de Maasvlakte. Deze optie zal verderop in dit hoofdstuk worden beschreven als alternatief.

Aansluiting op hoogspanningsnet
Enkele honderden meters ten westen van de 'Maeslantkering' zal het tracé van de aanlandingskabel aansluiten op het tracé van het aanwezige bovengrondse hoogspanningsnet (op dit moment nog 150kV). Vooralsnog eindigt het 150kV hoogspanningsnet hier in een eindstation, welke gelegen is in de nabijheid van de waterkering in de Nieuwe Waterweg. Naar verwachting zal het in de toekomst worden uitgebreid tot 380 kV en worden doorgetrokken onder de Nieuwe Waterweg door naar de Maasvlakte (Project Randstad380, TenneT, 2004). Het tracé op land heeft vanaf de Noorderdam tot aan het tracé van de bovengrondse hoogspanningsleidingen een lengte van circa 6 km.

Uiteindelijk zullen de kabels daadwerkelijk moeten worden aangesloten op een hoogspanningsstation. Op dit moment is bij Hoek van Holland geen geschikt hoogspanningsstation beschikbaar. Het dichtstbijzijnde, door TenneT aangewezen (2005), geschikte hoogspanningsstation ligt nabij Wateringen. Indien aangesloten wordt op dit station, dienen de kabels over een lengte van ruim 11 km het tracé van de bovengrondse hoogspanningsleidingen te volgen. De totale lengte van deze optie bedraagt dan vanaf de aanlanding bij de Noorderdam ten minste 17 km. In het onderstaande figuur is dit tracé weergegeven.



Figuur 3.6: De aanlanding bij Hoek van Holland

Met het project "Randstad380" voorziet netbeheerder TenneT in de aanleg van noodzakelijke hoogspanningsverbindingen en –stations in de Randstad. Hierbij wordt een 380 kV-verbinding aangelegd vanaf de Maasvlakte, via Westerlee en Wateringen naar het bestaande hoogspanningsstation in Bleiswijk. De bestaande verbinding tussen de Maasvlakte en Westerlee wordt vervangen door een nieuwe 380 kV-lijn, onder de Nieuwe Waterweg door. Verderop in dit hoofdstuk zullen mogelijkheden voor aansluitingen bij Westerlee of Hoek van Holland worden beschreven als varianten. De mogelijke aanlanding op de Maasvlakte zal daarbij als alternatief worden opgenomen. *Medio 2005 moet dit gereed zijn maar de netspanning zal naar verwachting pas in 2009* naar 380 kV worden uitgebreid. In de jaren na 2005 vervolgt Randstad380 zijn weg van station Westerlee naar station Wateringen en vervolgens verder naar Bleiswijk en Beverwijk. Het bestaande 150 kV-station in Westerlee wordt omgebouwd tot 380 kV-station maar zal niet voor 2010 volledig in bedrijf zijn.

Bij Wateringen wordt naar verwachting al in 2006 een nieuw 380 kV-station aangelegd,. Omdat dit hoogspanningsstation het eerste zal zijn voltooid, is deze hier beschreven als aansluitpunt (basisalternatief) voor de aanlandingskabel van het windpark (mede op advies van TenneT). Het nieuwe hoogspanningsstation wateringen wordt gebouwd aan het begin van de Laan van Wateringse Veld in de noordoostelijke punt van de gemeente Westland. Het station zal in fasen worden gerealiseerd. Eerst wordt het 150 kV-deel

gebouwd, van waaruit het omliggende gebied van elektriciteit wordt voorzien. Daarna wordt het 380 kV-deel aangelegd (TenneT, 2005).

3.1.3 Activiteiten per fase: aanleg, onderhoud en verwijdering

Er worden drie fasen onderscheiden waarin activiteiten plaatsvinden: aanleg, onderhoud en verwijdering.

Zoals reeds is aangegeven gaat de meeste aandacht in het MER uit naar het gebruik van het park. Maar ook is het belangrijk in te gaan op effecten tijdens de aanleg en tijdens de verwijdering. Deze beschrijving van de voorgenomen activiteit bespreekt dan ook eerst de aanleg, waarna onderhoud en verwijdering aan bod komen. Ook nu wordt hierbij een onderscheid gemaakt tussen windpark en turbines, elektrische infrastructuur in zee en elektrische infrastructuur op land.

Aanleg
Voor de aanleg van alle onderdelen van het windpark is een bouwplaats vereist. De benodigde constructies worden zoveel mogelijk en zo compleet mogelijk aan land gebouwd. Het gaat hierbij om:

- componenten van de windturbines;
- fundaties, transitiestukken, kabels en overige onderdelen.

De verschillende onderdelen worden door verschillende fabrikanten vervaardigd en geleverd. De onderdelen worden naar een locatie aan zee gebracht en opgeslagen (de zogenaamde bouwplaats). Onderdelen worden zonodig voorbereid voor installatie, bijvoorbeeld door een deel van de turbine te schilderen in de juiste kleur. Vanuit deze bouwplaats worden op het gewenste tijdstip onderdelen naar de locatie gebracht om daar te worden geïnstalleerd. De havens die in aanmerking komen zijn die van Rotterdam, Den Helder en IJmuiden. De bouwplaats zal van alle faciliteiten zijn voorzien die noodzakelijk zijn voor de (onderhouds-) medewerkers, zoals werkplaatsen en kantoren.

De aanleg van het windpark begint bij de installatie van de fundaties. De fundaties worden door de fabrikant geleverd en naar de bouwplaats op land gebracht. Ze worden opgeslagen of gelijk getransporteerd voor installatie op de locatie offshore. Ze zullen genummerd en gemarkeerd worden met de vereiste kleuren. Deze nummering maakt identificatie van de fundaties makkelijker. De fundaties worden dan naar de locatie gebracht met behulp van een schip en ter plekke door een jack-up platform met een hijscapaciteit van ongeveer 500 tot 1000 ton in de zeebodem geheid, dan wel geheid in combinatie met ingraven.

De fundering zal binnen 0,5 meter zijwaarts van de beoogde plek worden geplaatst en zal maximaal 1° in verticale richting afwijken. De plaatsing van de fundering kan enkele uren tot enkele dagen duren, afhankelijk van de zeebodemcondities en de hoeveelheid graafwerkzaamheden. De gegevens van de zeebodem worden verkregen door middel van het grondonderzoek dat voorafgaand aan de installatie wordt uitgevoerd. Wanneer een fundatie is geïnstalleerd, wordt er een tijdelijk platform bovenop gezet, dat is uitgerust met zelf aangedreven navigatieverlichting. Het jack-up schip kan dan naar de volgende locatie om de volgende fundering te installeren.

Indien gekozen wordt voor een *monopile* als fundering (zie Oprichtings- en constructieplan vergunningaanvraag Wbr) is ook een transitiestuk nodig die tussen de monopile en de turbinemast wordt geplaatst. Dit transitiestuk dient meerdere doelen. Het corrigeert de verticale afwijking van de fundatie, het standaardiseert de hoogte van de gehele turbine en het draagt het platform, J-tubes, toegangsladder en kathodisch beschermingssysteem ter voorkoming van roestvorming (zie onderstaand figuur).

Figuur 3.7: Transitiestuk bij *monopile*

Het transitiestuk wordt door de fabrikant geleverd en naar de bouwplaats gebracht. Daar wordt het voorzien van de toegangsladder en platform. Vervolgens wordt het transitiestuk naar de offshore locatie gebracht en geïnstalleerd met behulp van een jack-up platform. Voorafgaand hieraan wordt het tijdelijke platform verwijderd. Het transitiestuk wordt over de betreffende fundering geplaatst en er wordt een sterke grout in de ruimte tussen het transitiestuk en de fundering aangebracht. Alle reeds aanwezige onderdelen zijn veilig, maar extra belading van het transitiestuk moet wachten tot het grout volledig is uitgehard, gedurende ongeveer 3 tot 7 dagen. Het jack-up platform kan naar de volgende fundering varen en het volgende transitiestuk plaatsen.

Wanneer de funderingen zijn geplaatst, wordt de erosiebescherming aangebracht rondom de funderingspaal. Deze bescherming bestaat uit een filterlaag met stenen van een kleine diameter en een laag van stenen die daar bovenop wordt gestort met een grotere diameter. Deze bovenste laag zorgt voor de uiteindelijke bescherming tegen erosie. Om deze bescherming aan te brengen vaart een schip met de benodigde hoeveelheid stenen naar de locatie en meert daar af. Vervolgens wordt de filterlaag aangebracht, waarna de tweede laag stenen erop wordt gestort. Het schip kan dan naar de volgende fundering varen of een nieuwe lading stenen halen. Nadat de erosiebescherming is aangebracht wordt een inspectie uitgevoerd. Er wordt bekeken of de bescherming goed is aangebracht en in de juiste laagdiktes.

Hiervoor werd gesproken over schepen die de funderingen installeerden. Oudere typen installatieschepen kunnen worden gebruikt, zoals de "Muhibbah MEB-JB1", maar ook nieuwe typen die speciaal voor de installatie van windturbines zijn ontwikkeld, zoals "Jumping Jack", "Resolution", "A2SEA". Als over een jack-up wordt gesproken, dan bedoelt men het type schip dat indicatief op figuur 3.9 is afgebeeld, oftewel een installatieschip dat zichzelf met poten (spudpalen) stevig vast kan zetten op de zeebodem.

In onderstaande figuur zijn de typen installaties aangegeven die gebruikt zullen worden voor de aanleg van het windturbinepark en de kabels.

Task	Likely Type of Construction Vessel	Comments
Pile Installation	Jack-up barge	Potential for support barge, tug(s) and work boats as support craft.
Gravity Base Installation	Floating Barge (eg Shear Leg)	Potential for support barge, tug(s) and work boats as support craft.
Wind Turbines and Anemometry Masts	Jack-up barge	Such vessels now able to carry multiple units in one trip
Scour Protection	Construction barge or dedicated rock dumping vessel	
Cable Installation	Dedicated cable lay vessel (anchored barge or Dynamic Positioned vessel)	
Offshore Sub-Station Platform	Floating Barge (eg Shear Leg)	Potential for support barge, tug(s) and work boats as support craft.
Crew transfer, wind farm commissioning	Workboat	To conform to the MCA Workboat Code

Figuur 3.8: Type installaties voor aanleggen windturbinepark en kabels

Om fundaties de zeebodem in te krijgen zijn installaties ontwikkeld om te boren en te heien. IHC of Menck bezitten hei-installaties, Seacore Ltd. boorinstallaties.

Figuur 3.9: Installatieschip de "Jumping Jack" bij Arklow Bank als indicatie

De turbines worden door de fabrikant geleverd en naar de bouwplaats op land gebracht. Idealiter worden ze direct, just-in-time, naar de locatie offshore getransporteerd, anders worden ze opgeslagen totdat ze worden geïnstalleerd op zee. Op de bouwplaats worden de interne ladder en de controlemechanismen in de turbine geïnstalleerd en wordt de motorgondel compleet geassembleerd.

De turbines worden, tot slot, op het transitiestuk geplaatst met behulp van een jack-up platform als het grout van het transitiestuk volledig is uitgehard. De turbines worden ieder geïnstalleerd in fasen: de toren in twee delen, de motorgondel (mogelijk met twee bladen voorgeïnstalleerd) en daarna de bladen (of bij voorinstallatie van twee bladen het laatste blad). Een transportponton met de onderdelen van vier turbines en een jack-up schip, dat ook voor de installatie van de funderingen zorgde, varen naar de betreffende locatie. Tussen de jack-up en de funderingspaal wordt een verbinding gelegd, zodat personeel gemakkelijk toegang kan krijgen en de turbine van energie kan worden voorzien. Het jack-up schip hijst vervolgens de toren op de fundering. Deze wordt daar vastgemaakt en verdere onderdelen worden geïnstalleerd, te beginnen met de motorgondel (met mogelijk al twee bladen voorgeïnstalleerd). Teamleden die de turbines gaan installeren zijn afkomstig van de fabrikant van de turbines, zodat deze mensen de specificaties kennen. Wanneer de motorgondel is geïnstalleerd, wordt de rotor verticaal van het transportponton gehesen en geïnstalleerd aan de motorgondel. Een andere optie is om de motorgondel al met twee geïnstalleerde bladen te monteren aan de turbine, om vervolgens het derde blad te installeren.

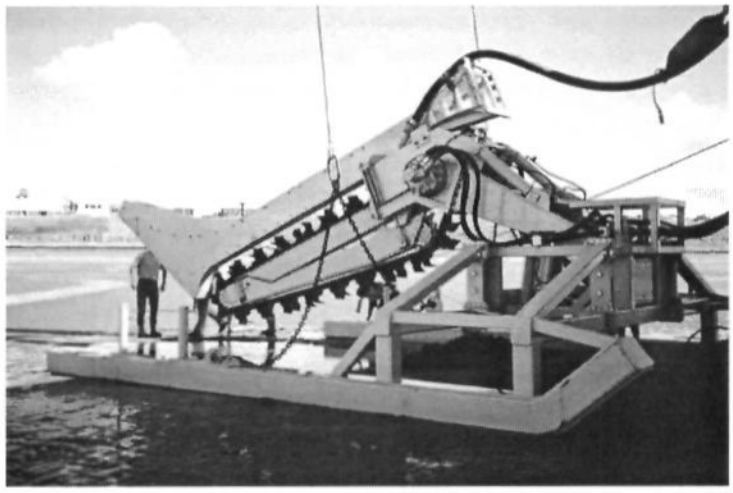
Het jacket, met een gewicht van ongeveer 350 tot 450 ton, wordt samen met de benodigde heipalen door een ponton naar de betreffende locatie gebracht. Daar wordt het jacket met behulp van een jack-up schip op de gewenste plek neergezet. Hetzelfde schip dat de fundaties en turbines installeert kan bij de installatie van het transformatorstation worden gebruikt. Aan de hoekpunten van het jacket zitten geleidingsframes waar de heipalen in kunnen worden geheid. De palen dienen van het ponton te worden getild en in de geleidingsframes te worden geplaatst. Daarna kunnen met een opzetstuk en een heihamer de heipalen de zeebodem in worden geheid tot op de juiste diepte. Vervolgens het jacket horizontaal uitgelijnd. Met behulp van duikers worden de heipalen vastgemaakt aan het jacket.

Nadat het jacket is geïnstalleerd kan de bovenbouw er bovenop worden geplaatst. De bovenbouw wordt onshore gereedgemaakt en de onderdelen (de transformator, de schakelapparatuur en de beveiligingsapparatuur) zijn dus al geïnstalleerd. De bovenbouw wordt in zijn geheel naar de locatie op zee vervoerd. Evenals bij het jacket is de bovenbouw voorzien van hijsogen. Deze worden gebruikt als de bovenbouw, met een gewicht van ongeveer 750 tot 850 ton, op het al geplaatste jacket wordt gehesen. Indien dit is gebeurd wordt de bovenbouw vastgemaakt op het jacket met behulp van bouten. Ook hier wordt na afloop een inspectie uitgevoerd of de bovenbouw goed is geïnstalleerd.

Het is de bedoeling dat zeewater de bovenbouw niet kan bereiken. Daarom wordt de bovenbouw op ongeveer 15 meter boven HAT niveau geplaatst.

De *kabels* tussen de turbines en van de turbines naar het transformatorstation worden ingegraven, evenals de kabels die van het park richting kust lopen. Voor het ingraven van de kabels zijn speciaal ontwikkelde schepen beschikbaar. Voorbeelden van deze schepen zijn "Coastal Spider" en "Coastal Bigfoot". Door deze schepen wordt de

kabelingraver over de zeebodem gesleept (ter indicatie: zie figuur 3.10 en 3.11).



Figuur 3.10: Een extra installatie om kabels in te graven (Smarttrencher – Dutch Sea Cable)

Figuur 3.11: Kabellegschip (courtesy Global Marine)

De kabels zullen bij aankomst op de bouwplaats direct met een schip richting de locatie van het offshore windpark worden gevaren. De eerste kabel die zal worden gelegd, zal de exportkabel zijn. Wanneer de turbines aan het einde van de exportkabel zijn geïnstalleerd, wordt de kabel richting kust gelegd en daar door de zeewering gelegd en aangesloten op het hoogspanningsnet. De kabel wordt vervolgens neergelaten en ingegraven in de richting van het windpark volgens de overeengekomen kabelroute en aangesloten op de geplande plaats. Hier wordt de kabel door de J-tube van het transformatorstation getrokken en aangesloten op het transformatorstation.

Bij het vaststellen van het kabeltracé zijn de richtlijnen die Rijkswaterstaat Noordzee heeft verstrekt voor het ontwikkelen van een vergunbare kabelroute maatgevend. Indien kruising met bestaande infrastructuur noodzakelijk is, dan wordt dit bij voorkeur haaks gedaan. De kabels worden op een diepte van minimaal 1 meter beneden zeebedniveau gelegd, waarbij de bodemdekking te allen tijde gewaarborgd wordt. Indien er zandgolven voorkomen, dan wordt het zeebodemniveau opgevat als het diepste niveau tussen deze zandgolven. In de brandingszone wordt de kabel op 3 meter beneden zeebodemniveau gelegd, vanwege het feit dat hier waterbewegingen meer effect sorteren op de zeebodem. Bij de kruising van vaargeulen dient de kabel dieper dan 1 meter te worden gelegd, om baggerwerkzaamheden mogelijk te houden. Om het onderhoud aan de kabels te vergemakkelijken wordt een onderhoudszone ingesteld van 500 tot 1.000 meter aan beide zijden van de kabel.

Afhankelijk van het totale vermogen van het windpark en van uitkomsten van risicoberekeningen van kabelbreuk worden twee of drie kabels gebruikt. Een kabel kan namelijk maar een deel van het vermogen verwerken en ook bestaat er een risico van totale uitval van het park, indien er maar één kabel wordt gelegd vanuit het windpark. De kabels vanuit het park worden op enkele meters uit elkaar gelegd. Deze afstand is een afweging tussen zoveel mogelijk bundelen en het aanhouden van minimale afstanden tussen de kabels in verband met warmtestraling.

Vanaf de Noorderdam bij Hoek van Holland zal de kabel in principe via een geïsoleerde kabelbak langs de golfbreker naar land worden doorgetrokken, langs de oever van de Nieuwe Waterweg. De kabel zal indien nodig zo ver mogelijk langs de oever worden aangelegd in een dergelijke gesloten constructie. Daar waar de kabel vanwege belemmeringen langs de oever, bijvoorbeeld ter hoogte van de veerhaven, niet langs de oever kan worden aangelegd zal de kabel door middel van gestuurde boringen op land worden voortgezet tot aan het tracé van de bestaande bovengrondse hoogspanningsleidingen. Ook het aanlanden zal in principe met een gestuurde boring uitgevoerd worden[17].

Bij de aanleg door middel van gestuurde boringen wordt zoveel mogelijk bestaande infrastructuur gevolgd. De kabel zal dan in gereserveerde kabel- en leidingenstroken en/of door bermen langs wegen en spoorlijnen worden aangelegd. Bij een horizontaal gestuurde boring wordt over een afstand tot maximaal ongeveer 1400 meter tussen een startpunt en een opvangpunt een mantelbuis in de bodem gebracht. Door deze mantelbuizen worden vervolgens de kabels getrokken. De ruimte in de mantelbuis wordt daarna opgevuld met betoniet om ze af te sluiten en om de warmteafvoer te verbeteren. Door gebruik te maken van gestuurde boringen blijft de ingreep beperkt tot die locaties waar een put moet worden gegraven van waaruit de gestuurde boringen plaatsvinden. In het tussenliggende terrein hoeven tijdens de aanleg geen activiteiten plaats te vinden.

TenneT zal de aansluiting van de kabel, vanaf de perceelsgrens van het hoogspanningsstation, uitvoeren.

Onderhoud

[17] Conform de adviezen uit het *Connect II Eindrapport*, van het Ministerie van Economische Zaken, November 2005.

Om de continuïteit van stroomleverantie door het windpark zoveel mogelijk te garanderen is onderhoud noodzakelijk. Dit behelst onderhoud aan onderdelen van de windturbines alsook aan de elektrische infrastructuur. Het onderhoud zoals dat hierna wordt beschreven, wordt ook wel aangeduid met regulier onderhoud. Regulier onderhoud betekent hier onderhoud dat van tijd tot tijd terugkomt, zoals de verwijdering van aangroei op de funderingspalen. Ook inspecties vallen onder regulier onderhoud. Naast regulier onderhoud bestaat onderhoud uit reparaties. Reparaties zijn acties die vooraf niet bekend zijn, zoals het herstellen van schade na blikseminslag.

Het is belangrijk om snel toegang te hebben tot het windpark. Daarvoor wordt een werkplaats ingericht bij de haven, van waaruit inspectie- en onderhoudswerkzaamheden worden verricht. Ook kan gekozen worden voor een permanente verblijfplaats in het transformatorstation in het windpark, zodat reistijden aanzienlijk korter worden.

Om het functioneren van het windpark te kunnen controleren vanuit de kust, zijn een aantal controlesystemen aanwezig. Deze systemen geven informatie over het functioneren van de turbines en het transformatiestation. Een gegevensnetwerk wordt gebruikt om een aantal technische parameters te kunnen monitoren. Airtricity maakt gebruik van SCADA, oftewel *Supervisory Control and Data Acquisition*. Dit systeem maakt veel inzichtelijk, zoals de productietijd van een turbine en het al dan niet goed functioneren van controlesystemen. Ook komen automatisch meldingen binnen als de verlichting defect is of andere defecten zijn geconstateerd etc. Zo kan men hier snel op defecten reageren en krijgt men inzicht in welke onderhouds- of reparatiewerkzaamheden moeten worden uitgevoerd. Regelmatige inspecties van de verschillende onderdelen van het windpark, uitgevoerd door onderhoudspersoneel, blijven ook noodzakelijk. Dit personeel wordt per boot naar de turbines gebracht om inspecties uit te voeren of onderhoud of reparaties te verrichten.

De onderdelen die de revue passeren zijn funderingen en turbines. De funderingen *worden uitgebreid geïnspecteerd, zowel boven als onder de waterspiegel. Te denken* valt aan verbindingen, aangroei op de paal en erosiebescherming. Mocht uit inspecties blijken dat reparatie nodig is, dan dient dit mogelijk meteen te worden uitgevoerd. Typisch onderhoudswerk is het verwijderen van aangroei op de paal. Dit gebeurt waarschijnlijk elke twee à drie jaar.

Het onderhoud aan de turbines kan worden opgedeeld in:
- Inspecteren;
- Natrekken van boutverbindingen;
- Testen;
- Smeren van lagers;
- Vervangen van filters;
- Nemen van monsters (olie in tandwielkast en hydraulische olie).

Elk onderdeel van de turbines kent zijn eigen onderhoud. Zo wordt het oliesysteem regelmatig geïnspecteerd en wordt olie op een veilige manier ververst. Het hydraulische systeem wordt bijvoorbeeld regelmatig ontsmet.

Regelmatig moet het transformatorstation worden onderhouden. Concrete onderhoudsactiviteiten die worden uitgevoerd bij een transformatorstation zijn onder andere:
- Infraroodinspectie van verbindingen;

- Temperatuurmetingen rond kabels;
- Metingen van oliepeilen.

De onderhoudswerkzaamheden zullen hierbij worden uitgevoerd door 3 of 4 onderhoudsmonteurs. Zij zullen 3 maal 8 werkuren op het station zijn. Overnachting is mogelijk op het transformatorstation.

Voor het onderhoud aan de zeekabels wordt een specifiek onderhoudsprogramma ontwikkeld. Dit onderhoudsprogramma zal minimaal aan de volgende eisen voldoen:
- Borgen dat de kabels beschikbaar zijn gedurende de levensduur van het windpark (20 jaar);
- Indien één van de hoofdonderdelen uitvalt, moeten er procedures en middelen beschikbaar zijn om dit te verhelpen;
- Regulier onderhoud zal tijdens de lage productieperiode worden uitgevoerd.

In het onderhoudsprogramma zullen voorzieningen worden opgenomen om de gevolgen van uitval te beperken en eventuele schade zo snel mogelijk te herstellen. Slepende ankers of visnetten vormen de belangrijkste oorzaken van kabelbreuk (53% van de kabelbreuken is veroorzaakt door visnetten of slepende ankers volgens CIGRÉ, 1985[18]).

Als onderdeel van het onderhoudsprogramma zullen geregeld metingen worden uitgevoerd om de diepteligging van de kabels te bepalen. Indien noodzakelijk dienen de kabels weer op diepte te worden gebracht. Hiertoe zal gelijkwaardig materieel worden gemobiliseerd waarmee de kabels worden geïnstalleerd.

Het onderhoud aan de kabels op land dient ertoe dat het gebruik minimaal gewaarborgd is gedurende de levensduur van het windpark (20 jaar).

Verwijdering
Het windpark heeft een levensduur van 20 jaar, waarna de (meeste) onderdelen worden verwijderd (conform resolutie 1989 van de International Maritime Organisation (IMO)). Tegen het einde van de levensduur van het park zal een verwijderingsplan gedetailleerd worden uitgewerkt. In het kort wordt het volgende verwijderd of achtergelaten, rekening houdend met zowel korte als langetermijneffecten voor het milieu:

[18] CIGRÉ Study Committee 21, *Methods to prevent mechanical damage to submarine cables*, 1985.

Tabel 3.2: Verwijdering van het windpark

Onderdeel	Verwijdering
Wind turbines	Geheel verwijderen
Funderingen	Verwijderen tot 6 meter onder zeebedniveau
Bekabeling tussen turbines	Veilig achterlaten door ingraven
Bekabeling van turbinepark naar kust	Veilig achterlaten door ingraven
Aanlanding kabels	Veilig verwijderen of veilig achterlaten met inachtneming van natuurlijke processen van kustverplaatsing
Erosiebescherming	Intact laten
Bekabeling op land	Laten liggen indien deze zijn ingegraven
Grid connectie op land	Materiaal veilig verwijderen
Gebouwen op land	Ombouwen voor ander doel of verwijderen

De verwijdering van de turbines is nagenoeg het omgekeerde proces van installatie. Eén hijsschip is nodig gedurende een winter- of zomerseizoen. De verwijdering van de turbines ziet er als volgt uit:

- Verwijdering van alle schadelijke stoffen in de turbines (zoals oliereserves) voor verwerking op land;
- Aftappen leidingen;
- Mobilisering van een drijvende bok met voldoende hijscapaciteit, een transportponton met sleepboot en een werkschip naar het windpark;
- Maken van verbindingen tussen haak en turbine, met gebruikmaking van de hijspunten welke zijn gebruikt bij de installatie;
- Zetten van spanning op het systeem;
- Doorbranding van bouten boven het transitiestuk (indien aanwezig);
- Doorsnijden van kabels tussen turbine en fundatie;
- Afhijsen van de turbine;
- Neerleggen van turbine op ponton en vastzetten;
- Transporteren naar kust, waar verdere ontmanteling plaatsvindt.

Indien de turbine niet in zijn geheel kan worden afgevoerd, dan dienen eerst de rotorbladen en motorgondel te worden verwijderd. Meerdere turbines worden op een dergelijke manier ontmanteld en afgevoerd naar de kust. Eenmaal aan wal worden de volgende stappen gezet:

- Alle staalonderdelen worden verkocht voor recycling. Dit is het grootste gedeelte van de turbine;
- De rotors (fiberglas) worden verwerkt in overeenstemming met de dan bij de verwijdering geldende regels. Een mogelijkheid is het te verwerken tot pulp voor holte isolatie in gebouwen;
- Alle zware metalen en toxische stoffen worden verwijderd in overeenstemming met dan geldende relevante regels.

De verwijdering van de fundatie gebeurt op de volgende manier:

- Een jack-up, een transportponton met sleepboot en een werkschip positioneren zich bij de te verwijderen fundering;
- De hijshaak van de bok wordt aan het transitiestuk vastgemaakt;
- Het transitiestuk wordt boven zeebedniveau doorgesneden, evenals de J-tube en de kabels, en vervolgens omhoog gehesen en op het transportponton neergelaten;
- Met behulp van een airlift systeem wordt de grond in de funderingspaal verwijderd tot een diepte van circa 6 meter onder zeebodem niveau;
- Vervolgens wordt een snijmachine in de paal afgelaten;

- De snijmachine snijdt de paal op een diepte van 6 meter onder de zeebodem door;
- De bok hijst de paal omhoog en maakt een tweede verbinding aan de onderzijde van de paal;
- De bok legt de paal op een transportponton die inclusief het transitiestuk naar een zeehaven wordt gesleept.

Het is onwaarschijnlijk dat de fundering in zijn geheel kan worden verwijderd wegens de overweldigende kracht die ervoor nodig is. Eventueel aanwezige bodemerosie bescherming zal niet worden verwijderd. Een en ander conform IMO resolutie 1989. De intentie is om zo weinig mogelijk de zeebodem te verstoren, omdat tijdens het in bedrijf zijn van het park, de fundaties en erosiebescherming opnieuw gekoloniseerd zullen zijn. Bij de ontmanteling zullen nieuwe regelgeving of richtlijnen worden nageleefd.

Het transformatorstation zal op de volgende wijze worden verwijderd:
- Een jack-up, een transportponton met sleepboot en een werkschip positioneren zich bij het transformatorstation;
- Alle installaties aan boord van het platform zullen worden uitgeschakeld, leidingen worden afgetapt, kabels die naar het zeebed lopen worden doorgesneden, tijdelijke stellingen worden om de poten van het transformatorstation gebouwd, de poten worden grotendeels doorgezaagd vlak boven de geleidingen en alle losse onderdelen worden verwijderd of vastgemaakt op het dek van het station;
- Een jack-up zal de hijsstroppen aan de bestaande hijspunten vastmaken en voorspanning op het systeem zetten;
- De poten van het transformatorstation worden boven het jacket geheel doorgezaagd;
- Het dek van het transformatorstation zal worden afgehesen en op de drijvende bok worden geplaatst. Het dek wordt vervolgens vastgemaakt;
- Met behulp van een airlift systeem wordt de grond in de poten van het transformatorstation verwijderd tot een diepte van circa 6 meter onder zeebodem niveau;
- Vervolgens wordt een snijmachine in de paal afgelaten;
- De hijsstroppen van een jack-up zullen worden vastgemaakt aan de top van het jacket;
- Het jack-up schip zet voorspanning op het systeem.
- De jacketpoten zullen op meer dan 6 meter onder zeebedniveau worden afgezaagd;
- Het jacket wordt omhoog gehesen, gekanteld en op het transportponton gehesen en vastgemaakt;
- Transport naar eindbestemming voor verdere ontmanteling op land.

Conform IMO resolutie 1989 mag de elektrische bekabeling in het windturbinepark en van het park naar de kust achterblijven in het zeebed. Bij de aanleg van de kabels zijn deze in de bodem gegraven en blijven daar dan achter.

Na de verwijderingwerkzaamheden zal een survey worden uitgevoerd van het zeebed om te verifiëren of alle verwijderbare onderdelen conform afspraak zijn verwijderd. Indien dit niet het geval blijkt te zijn, worden deze alsnog op deugdelijke wijze verwijderd.

In het geval van het stopzetten van activiteiten zal de elektrische infrastructuur op het land zal conform de dan geldende regels verwijderd worden.

3.2 Alternatieven

Ten opzichte van de voorgenomen activiteit, het basisalternatief, is een aantal alternatieven en varianten mogelijk in de vormgeving, aanleg, exploitatie en verwijdering van het windpark, de turbines en de elektrische infrastructuur in zee en op land. In hoofdzaak kan met betrekking tot een windpark enerzijds gevarieerd worden met de plaatsing op de beschikbare oppervlakte en de onderlinge afstand van individuele turbines (inrichtingsvarianten). In het algemeen betekent een grotere onderlinge afstand tussen turbines (uitgaande van een gelijkblijvende oppervlakte) minder capaciteit en dus minder energieopbrengst, mogelijk minder milieueffecten door minder ingrepen en minder onderlinge effecten tussen turbines ("elkaars" wind afvangen). In energetisch opzicht kan een optimum uitgerekend worden van een ideale afstand waarbij onderlinge beïnvloeding minimaal is en energetisch rendement maximaal is. Airtricity hanteert voor het variëren in de inrichting de rotordiameter als variabele: een variant van 10 bij 8 maal de rotordiameter (in plaats van 8 bij 6 maal de rotordiameter zoals in het basisalternatief).

Anderzijds kan gevarieerd worden met de capaciteit van turbines (uitvoeringsvarianten). In dit MER zullen de effecten worden bepaald voor twee verschillende typen turbines: een type van 3,6 MW en een van 5 MW. Daarmee zal ook het geïnstalleerde vermogen van het park verschillen. Met de keuze voor een type turbine hangt ook de ashoogte en rotordiameter samen wat van invloed is op de onderlinge afstand. Deze afmetingen kunnen bovendien van invloed zijn op de effecten voor vogels. In het volgende kader is de windturbine van 5MW beschreven als te onderzoeken variant. Deze windturbine wordt op dit moment echter nog getest en is op dit moment nog niet gecertificeerd voor (offshore) gebruik. Mogelijk dat tegen de tijd van aanleg van het windpark een turbine met een hogere opbrengst wel als reële variant kan worden aangemerkt. Daarom wordt deze turbine wel in dit MER beschouwd.

5 MW windturbine

Op 2 februari 2005 is Werelds' eerste 5 MW turbine geopend op een testlocatie bij Brunsbüttel in Duitsland. Het prototype van de turbine *'REpower 5M'*, van de Duitse firma RE Power systems, heeft bij gebruik op land een totale hoogte van zo'n 180 meter (bij offshore toepassingen lager). Op 25 km voor de oostkust van Schotland zullen medio 2005 twee turbines van dit type offshore worden ingezet in het demonstratiepark *'DOWNVInD'* (Distant Offshore Windfarms with No Visual Impact in Deepwater). Met een waterdiepte van ruim 40 meter zal dit windpark later verder worden uitgebreid. Bovendien heeft het Duitse BARD Engineering plannen voor een windpark met deze turbines op 90 km uit de kust van het eiland Borkum, met een totale capaciteit van 1.000 MW in 2010.

Technische gegevens

Vermogen:	5 MW
Ashoogte:	90-100 m.
Diameter mast:	6 m. (voet), 5,5 m. (top)
Rotordiameter:	126,5 m.
Totale hoogte:	ca. 160 m. (Offshore)
Rotaties per minuut:	ca. 6,9 – 13,9 (Offshore)
Swept area:	ca. 12.000 m^2

Figuur 3.12: Overzicht 5 MW windturbine (Bron: DOWNVInD (RE Power, 2005))

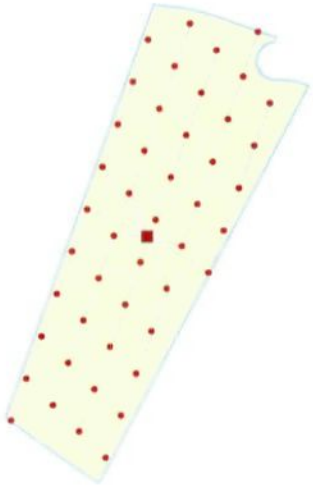
Op grond van het bovenstaande heeft Airtricity gekozen voor de volgende belangrijke variaties:

Inrichtingsvarianten / Uitvoeringsvarianten	10x bij 8x de rotordiameter	8x bij 6x de rotordiameter
3.6 MW	Alternatief 2	Basisalternatief
5 MW	Alternatief 1	Alternatief 3

De invulling van deze inrichtings- en uitvoeringsvarianten leidt tot een viertal te beschouwen alternatieven. De begrenzing van het park blijft hetzelfde in elk alternatief, zodat de coördinaten van de hoekpunten van elk alternatief overeenkomen met het basisalternatief. Er worden dus drie alternatieven voor het windpark naast het reeds beschreven basisalternatief onderscheiden.

3.2.1 Alternatief 1

In het eerste alternatief worden 46 turbines met een vermogen van 5 MW geplaatst. Het totale geplaatste vermogen komt neer op 230 MW. De onderlinge afstand tussen de turbines aan de langste zijde bedraagt ongeveer 10 keer de rotordiameter en aan de kortste zijde ongeveer 8 keer de rotordiameter. Dit komt neer op 1260 en 1008 meter. Deze verhoudingen zijn gebaseerd op windrichting, windsnelheid en het wegvangen van wind door naastgelegen turbines. Binnen de beschikbare ruimte voor het windpark is voor een opstelling gekozen waarbij de ruimte optimaal én realistisch kan worden benut.



Figuur 3.13: Layout alternatief 1

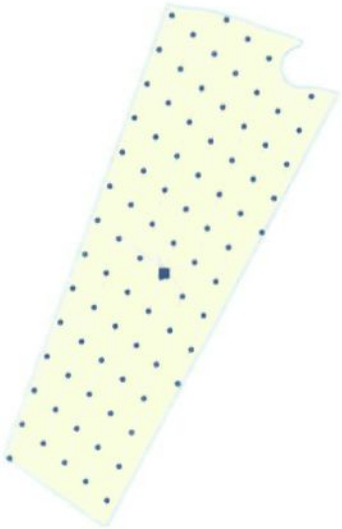
3.2.2 Alternatief 2

In het tweede alternatief worden 57 turbines met een vermogen van 3.6 MW geplaatst. Het totale geplaatste vermogen komt neer op 205 MW. De onderlinge afstand tussen de turbines aan de langste zijde bedraagt ongeveer 10 keer de rotordiameter en aan de kortste zijde ongeveer 8 keer de rotordiameter. Dit komt neer op 1110 en 888 meter. Deze verhoudingen zijn gebaseerd op windrichting, windsnelheid en het wegvangen van wind door naastgelegen turbines. Dit alternatief is waarschijnlijk in absolute zin het meest milieuvriendelijk op lokale schaal vanwege de kleinere windturbines en de grotere onderlinge turbineafstand (de "kleinste" ingreep).

Figuur 3.14: Layout alternatief 2

3.2.3 Alternatief 3

In het derde alternatief worden 83 turbines met een vermogen van 5 MW geplaatst. Het totale geplaatste vermogen komt neer op 415 MW. De onderlinge afstand tussen de turbines aan de langste zijde bedraagt circa 7.5 keer de rotordiameter en aan de kortste zijde circa 5.5 keer de rotordiameter. Dit komt neer op 950 en 700 meter. Deze verhoudingen zijn gebaseerd op windrichting, windsnelheid en het wegvangen van wind door naastgelegen turbines. Dit alternatief heeft de meeste energieopbrengst van alle onderscheiden alternatieven.



Figuur 3.15: Layout alternatief 3

3.3 Varianten

Naast het formuleren van alternatieven zijn op verschillende terreinen variaties mogelijk. In deze paragraaf worden de verschillende variaties beschreven.

3.3.1 Variatie fundering

Er is nog niet veel ervaring met het plaatsen van windturbines op grote diepten (>20 meter diepte). Voor deze m.e.r. heeft RAMBØLL, in opdracht van Airtricity, onderzoek gedaan naar de geschiktheid van mogelijke fundaties op de betreffende locatie. Hoewel de *monopile* of monopaal op dit moment de meest gebruikte fundatie is en kostentechnisch de voorkeur lijkt te hebben (basisalternatief), kunnen (afhankelijk van bodemomstandigheden en waterdiepte ter plaatse) een *gravity bases* of *tripod* fundatie tot de mogelijkheden behoren. De uiteindelijk te installeren fundatie kan pas definitief worden gekozen op basis van het geotechnische onderzoek dat ter plekke van iedere afzonderlijke turbine zal worden uitgevoerd, nadat de Wbr-vergunning is verkregen. In het MER zal nadrukkelijk aandacht worden besteed aan de effecten van de *monopile* (monopaal) waarbij de *gravity bases* en *tripod* als varianten zullen worden onderzocht. In de volgende tabel zijn de drie typen fundering kort beschreven.

Tabel 3.3: Basisalternatief en varianten fundatie windturbines (bron: RAMBØLL, 2005)

		Beschrijving	Footprint	Materiaal	Gewicht	Diepte zeebed
Basisalternatief	**Monopile**	Metalen holle buis in zeebed geheid met rotsversteviging op zeebed.	ca. 7,5 m	- Staal - Rotsen	ca. 452 t	ca. 32 m
Variant	**Gravity Bases**	Conische betonnen fundering op betonen plaat met stalen 'rok' in zeebed. Gevuld met zand. Rotsversteviging op zeebed.	ca. 35 m	- Beton - Zand (vulling) - Staal - Rotsen	ca. 3.886 t ca. 6.686 t ca. 13 t	ca. 1 m
	Tripod	Metalen driepoot onder *turbinemast, gedragen* door metalen heipalen. Rotsversteviging op zeebed.	ca. 30 m	- Staal - Rotsen	ca. 969 t	ca. 39 m

3.3.2 Variatie verlichting, markering en kleurstelling

De verlichting en markering, zoals beschreven als basisalternatief, is op grond van internationale afspraken in het kader van scheepvaart- en luchtvaartveiligheid voorgeschreven door het bevoegd gezag. Variaties in verlichting en markering worden daarom ook niet voor het MER onderzocht. Wat betreft kleurstelling schrijft het bevoegd gezag tevens kleur en kleurstelling van de windturbines voor op grond van scheepvaart en internationale aanbevelingen (MER Q7-WP, 2001). Vanwege enerzijds de grote afstand tot de kust en anderzijds de gewenste zichtbaarheid voor de scheepvaart wordt een camouflagekleur als grijs of blauw niet overwogen. In dit MER zal dan ook geen variabele kleurstelling worden onderzocht.

3.3.3 *Variatie transformatorstation*

Het transformatorstation in het basisalternatief is in het midden van het park gelegen. De kans op scheepsaandrijvingen en –aanvaringen met het transformatorstation is hierdoor het kleinst in vergelijking met eventuele andere locaties binnen de begrenzing van het park. Aanvaring met het transformatorstation kan namelijk niet alleen voor het betreffende schip, maar ook voor de continuering van de energieproductie voor ernstig negatieve effecten zorgen. Derhalve wordt in dit MER geen andere locatie onderzocht, daar de verwachting is dat dit alleen tot meer negatieve effecten zal leiden.

Variatie in het ontwerp van het transformatorstation is mogelijk, alleen is dit weinig relevant voor dit MER. De milieueffecten zullen namelijk niet anders zijn voor de verschillende ontwerpen.

3.3.4 Variatie in hoeveelheid aanlandingskabels

In het MER zal in worden gegaan op de mogelijke ligging van het tracé van de aanlandingskabel onder de zeebodem en op land. Op basis van de effectbeschrijving en technische randvoorwaarden kunnen mogelijke routen worden onderzocht. Daarbij kan ook worden gevarieerd in het aantal aanlandingskabels.

In de eindrapportage Connect 6.000 MW (Ministerie van Economische Zaken, 2004) worden de locaties Maasvlakte en Beverwijk beschouwd als voor de hand liggende aansluitpunten op het elektriciteitsnet. In de rapportage stelt het ministerie dat bundeling van kabels bij beide aansluitpunten sterk de voorkeur heeft. Ten aanzien van deze bundeling spreekt het ministerie van EZ in de rapportage de voorkeur uit voor 'Eerst markt dan overheid' (transitie). Dit betekent het faciliteren van individuele aansluitingen op korte termijn en het mogelijk maken en wellicht verplichten tot gebundelde aanleg op middellange termijn. Een eventuele samenwerking met betrekking tot het bundelen van kabels met andere initiatiefnemers ligt op dit moment niet in de rede, daar er sprake is van concurrentie tussen de initiatiefnemers. Dit is de reden dat het bundelen van kabels niet wordt onderzocht in dit MER.

In paragraaf 3.1.2 is reeds beschreven waarom de locatie Maasvlakte als aanlandingsplaat in deze MER niet als alternatief zal worden beschreven. Voor onderhavig initiatief zal een aanlanding bij Beverwijk leiden tot onevenredig hoge investeringskosten ten opzichte van het basisalternatief (aanlanding bij Hoek van Holland). Op basis hiervan zal een aanlanding bij Beverwijk dan ook niet als alternatief in deze MER worden beschreven.

3.3.5 Variatie in aanlandingspunt

Maasvlakte
Via een kruising met de Maasmond kan de kabel aan land komen op de noordzijde van de Maasvlakte. Direct achter de zachte kustverdediging ligt een leidingenstrook. Het tracé volgt vervolgens de leidingenstrook in zuidelijke richting tot aan de E.ON centrale waar het hoogspanningsstation is.

Hoewel dit alternatief in eerste instantie voor de hand lijkt te liggen, zal aanlanding op de Maasvlakte toch voor een aantal complexe hindernissen zorgen. Het tracé kruist namelijk de voorziene nieuwe haveningang voor Maasvlakte 2. Indien deze route wordt gerealiseerd, dan varen de schepen via de Yangtzehaven naar Maasvlakte 2. Daartoe wordt de Yangtzehaven verlengd en als het ware 'doorgestoken' door de leidingenstrook heen. Daarom zal de kabel te zijner tijd op grote diepte moeten worden herbegraven of direct op grote diepte worden aangelegd. Waarschijnlijk zijn de kademuren (damwanden of L-muren op heipalen) bepalend voor de benodigde ingraafdiepte, die minimaal op 40 meter en maximaal 60 meter onder het huidige maaiveld wordt geschat. Bij een doorvaartbreedte van minimaal 600 meter zou een kruising met een horizontaal gestuurde boring al een lengte van ongeveer 1.450 meter krijgen. Deze kruising is dus vergelijkbaar met de onderboring van de Nieuwe Waterweg.

Omdat de ontwikkelingen onzeker zijn en voorlopig nog geen technisch ontwerp van de haven beschikbaar is, is het niet zinvol en mogelijk de kabel nu al op de juiste plaats en diepte te leggen. Dat betekent dat de verbinding te zijner tijd voor een nog niet bekende periode buiten gebruik moet worden gesteld, om de ombouw mogelijk te maken. De

kosten van een dergelijke operatie vormen een grote belemmering voor de realisatie van de verbinding. Bovendien is een dergelijke constructie uit oogpunt van bedrijfsvoering (onderhoud, storing) onaantrekkelijk.

Een belangrijk nadeel van een aanlanding ten noorden van de Maasvlakte is dan ook dat de kabel in elk geval een haveningang voor diepstekende schepen moet kruisen. Dit is niet alleen uit installatieoogpunt een complexe operatie, maar heeft ook grote nadelen uit operationeel oogpunt. Met name in de meer verticale gedeelten van het tracé, bij de oevers, is de warmteafvoer naar de bodem slechter. Het is uit de praktijk bekend dat dit punten zijn waar schade aan de kabel kan ontstaan. Indien een dergelijke schade ontstaat, zijn de herstelbaarheid, hersteltijd en kosten op voorhand onzeker. In het ergste geval is de verbinding verloren en moeten de onderboringen opnieuw worden uitgevoerd.

Hoek van Holland
Naast een aanlanding op de Noorderdam bij Hoek van Holland, kan worden gekozen voor een meer noordelijk aanlandingspunt. Via het strand en een gestuurde boring door de duinen volgt het tracé op land vervolgens een strook langs de noordkant van de bebouwing van Hoek van Holland, op de grens met het Westland. Hier is op het eerste gezicht meer ruimte voor inpassing dan op de zuidelijke route langs de Nieuwe Waterweg, zoals beschreven bij het basisalternatief. Het kabeltracé zal in dit geval zoveel mogelijk worden gebundeld met bestaande infrastructuur, tot aan het bestaande bovengrondse hoogspanningstracé. Vanaf dat punt kan het tracé langs het tracé van de bovengrondse hoogspanningsleidingen ondergronds worden voortgezet tot aan het hoogspanningsstation. Indien wordt gekozen voor dit noordelijke alternatief wordt de totale lengte van het kabeltracé op land beperkt tot ongeveer 15 km bij aansluiting op kV-station Wateringen.

In dit kader moet opgemerkt worden dat het basisalternatief voor wat betreft de aansluiting tot stand gekomen is na overleg met Tennet. Gezien de aard van de procedure (veel concurrentie) is het voor relevante partijen als Tennet en overheden nu nog moeilijk in te schatten welke initiatieven uiteindelijk gerealiseerd worden. Dit bemoeilijkt het proces van vooroverleg. Om die reden zal Airtricity na vergunningverlening actief vervolgoverleg organiseren over bijvoorbeeld aansluiting en tracé's.

3.3.6 Variatie in kabeltracé op land

Voor de tracé's bij Hoek van Holland bestaat een groot aantal varianten. Gemeenschappelijk kenmerk van deze varianten is dat eerst een gevoelig (op grond van de Natuurbeschermingswet beschermd) duingebied gekruist moet worden, waarna de bebouwde kom moeten worden gekruist.

In plaats van dat de aanlandingskabel op land wordt aangelegd in een kabelbak langs de oever van de Nieuwe Waterweg, kan ervoor worden gekozen deze geheel via gestuurde boringen op de oever aan te leggen. In dat geval dient zoveel mogelijk te worden gebundeld met bestaande infrastructuur. Bij het uitwerken van het detailontwerp zal het voor een variant geheel op de oever mogelijk moeilijker zijn om voldoende ruimte te reserveren voor het kabeltracé. Dit omdat een zone van enkele meters rondom de kabels gevrijwaard zal moeten worden van ander gebruik. Binnen en nabij de bebouwde kom van Hoek van Holland levert dit mogelijk knelpunten op.

3.3.7 Variatie in aansluitpunten bij Hoek van Holland

In het kader van het project Randstad380 (zie eerder in dit hoofdstuk) zal naast een nieuw kV-station bij Wateringen een hoogspanningsstation bij Westerlee worden gerealiseerd. Dit hoogspanningsstation zal echter naar verwachting niet voor 2009 volledig in gebruik zijn. Indien wel voor aansluiting op het nieuwe station bij Westerlee wordt gekozen, dienen de kabels het bovengrondse hoogspanningstracé met slechts 5 km te volgen vanaf de oever van de Nieuwe Waterweg. De totale lengte van deze tweede optie op land komt daarmee op ten minste 11 km (ten opzichte van 17 km bij aansluiting bij Wateringen).

Bij het realiseren van een extra hoogspanningsstation met aansluitpunt bij Hoek van Holland, ter hoogte van de Maeslantkering, kan worden volstaan met een tracé van slechts ruim 6 km.

3.3.8 Variatie in kabeltype

Uitgangspunt is voorlopig dat de opgewekte elektriciteit op zee op het transformatorstation omgezet wordt naar het voor het landelijke elektriciteitsnet geschikte niveau. Op dit moment zou dat betekenen dat uitgegaan moet worden van wisselstroom en van 150 kV. Gezien de plannen van Tennet in het kader van het project Randstad 380 zou ook een hoger voltage uiteindelijk wenselijk zijn. Dit zal in overleg met Tennet besloten worden.

Een tweede variatiemogelijkheid is het gebruik maken van gelijkstroomkabels. Dit type kabel wordt in verband met het geringere energieverlies tijdens transport gebruikt voor het overbruggen van langere afstanden zoals interconnectoren (BritNed). Voor dit type transport is extra transformatie vereist.

3.3.9 Variatie per fase

Aanleg

Bouwplaats
Afhankelijk van een aantal criteria wordt een bouwplaats/haven gekozen:

- Aanwezigheid van een bouwlocatie bij de haven;
- Grootte van de haven in verband met de ligging en diepgang van onderhouds- en installatieschepen;
- Grootte van de bouwplaats in verband met de grootte van de onderdelen van de turbines en de mogelijkheden om onderdelen te hijsen;
- Afstand tot de offshore locatie.

De havens die in aanmerking komen zijn die van Rotterdam en IJmuiden.

Installatieschepen
Er zijn verschillende schepen die kunnen worden ingezet bij de aanleg van het windpark, alsook bij het onderhoud. Afhankelijk van technische mogelijkheden, kosten, beschikbaarheid, veiligheid en milieueffecten wordt een type ingezet.

Turbines
Turbines kunnen direct worden geïnstalleerd indien de benodigde onderdelen op de bouwlocatie zijn gearriveerd. Een andere mogelijkheid is het eerst opslaan van de onderdelen, waarna later de turbines op de locatie worden geïnstalleerd. Hierbij kan worden gekozen om elke turbine in zijn geheel te installeren om vervolgens een volgende turbine te installeren, of dat eerst alle funderingen worden geplaatst, vervolgens alle transitiestukken, alle turbinemasten en alle rotors.

Heien
Funderingen van turbines en van het transformatorstation worden in principe in de zeebodem geheid. Er kan ook gekozen worden om de funderingen te heien in combinatie met boren. Speciale boorinstallaties kunnen hierbij helpen.

Kabels
Zoals reeds eerder bleek, kunnen kabels in zee middels verschillende technieken op de gewenste diepte in de zeebodem worden gebracht. Mogelijkheden zijn baggeren, ingraven en 'jet trenchen'. Op land kan dit plaatsvinden door middel van boren en ingraven.

Onderhoud
Voor het onderhoud kan uit twee varianten worden gekozen.
1. Een permanente verblijfplaats op zee voor onderhoudsmonteurs en materiaal heeft invloed op de reistijden en wellicht op kosten, veiligheid en milieu.
2. Onderhoud uit laten voeren vanaf een locatie op land.

In het laatste geval dient bij elk onderhoud vanaf de haven een team naar het windpark te worden gebracht. Dit gebeurt in principe per boot, maar kan ook met een helikopter worden uitgevoerd als er haast bij is geboden.

Verwijdering
Met betrekking tot de verwijdering van het windturbinepark kunnen alternatieven worden beschreven wat betreft kabels en turbines.

De turbines kunnen in delen worden verwijderd, door eerst de rotor te ontmantelen, daarna de mast, het transitiestuk en de fundering tot op zekere diepte. Een andere manier is om de turbine in grotere delen te verwijderen, bijvoorbeeld door de rotor, de turbinemast en het transitiestuk met één hijsactiviteit te verwijderen.

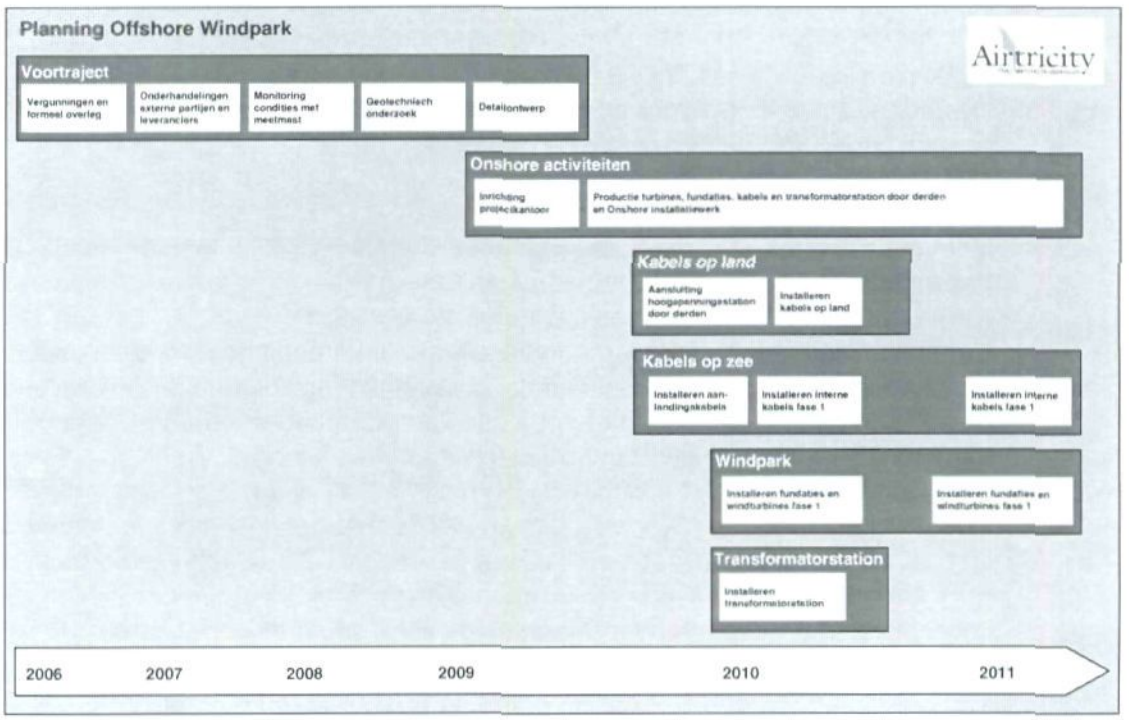
Conform IMO resolutie 1989 mag de elektrische bekabeling in het windturbinepark en van het park naar de kust achterblijven in het zeebed. Bij de aanleg van de kabels zijn deze in de bodem gegraven en blijven daar dan achter. Mochten er redenen zijn om de kabels toch te verwijderen, dan zal dit op de volgende manier gebeuren:
- Een werkschip, met onderwaterrobot en een kabellegschip worden gemobiliseerd.
- De elektrische infrastructuur is reeds uitgeschakeld en doorgesneden bij de voet van de fundering van de windturbine.
- De kabel zal met behulp van de onderwaterrobot naar de oppervlakte worden gebracht.
- De kabel zal vervolgens door het kabellegschip uit de grond worden getrokken en worden opgewonden op de kabeltrommel.
- De kabel zal bij het landingspunt worden doorgesneden en zover nodig richting zee worden uitgegraven en worden afgevoerd.

- De landkabel wordt ontkoppeld bij het transformatorstation en doorgesneden circa 20m aan de oostzijde van de duinen ter plaatse van de start van de duinpassage.
- De landkabel wordt uitgegraven.
- Het transformatorgebouw wordt gesloopt of krijgt een andere bestemming.

Variatie in planning en fasering

Tabel 3.4: Doorlooptijd van activiteiten tijdens de aanleg van het windpark

Activiteit	Tijdsduur
Opzetten projectkantoor (haven)	2 weken
Levering van windturbines	9-12 maanden
Levering van fundaties en transitiestukken	5-6 maanden
Bevestiging order voor kabels	5 maanden
Bevestiging order voor installatieschepen	Directe actie
Uitvoering van de onshore installatiewerken voor de kabels	12 maanden
Mobilisering naar kustplaats	Actie
Installeren van fundaties	5 maanden
Installeren van windturbines	3-4 maanden
Installeren van exportkabels	3 weken
Installeren van interne kabels	2-3 maanden
Oplevering van windpark	2-3 maanden



Figuur 3.16: Globale planning van de aanleg van het windpark

De activiteiten tijdens de aanleg van het windpark kunnen gefaseerd worden, zodat nadelige (milieu)effecten kunnen worden geminimaliseerd. Vooral de activiteiten in verband met het aanleggen van kabels op land en op zee, het installeren van de fundaties en het transformatorstation zijn hierbij van belang.

Voor de activiteiten tijdens het gebruik van het park (onderhoud en reparatie) biedt fasering minder mogelijkheden. Reparaties dienen zo snel mogelijk uitgevoerd te worden ter bevordering van de energieopwekking. Onderhoudswerkzaamheden kunnen in voorkomende gevallen wel gefaseerd worden, zodat nadelige effecten geminimaliseerd kunnen worden. Te denken valt aan een zomerseizoen voor het veilig kunnen uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden en het vermijden van gebieden tijdens het broedseizoen.

Ook bij de activiteiten tijdens het beëindigen van het park is fasering wenselijk. Hierbij zijn dezelfde activiteiten genoemd bij de aanleg van belang.

3.4 Nulalternatief en Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)

Het nulalternatief komt in het volgende hoofdstuk uitgebreid aan bod (in de paragrafen waarin de bestaande milieutoestand en autonome ontwikkeling per aspect beschreven wordt). Het nulalternatief is in feite geen reëel alternatief, maar bedoeld als referentie. Het bestaat uit de huidige situatie en de autonome ontwikkeling, waarbij rekening wordt gehouden met de resultaten van het vigerende beleid. Daarnaast wordt in dit MER de situatie beschreven waarbij meerdere in procedure zijnde windturbineparken in de omgeving van West Rijn zijn gerealiseerd.

Het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA) is een verplicht onderdeel van het MER. Na het onderzoeken van de effecten van de verschillende alternatieven, wordt bekeken wat de optimale opstelling en turbinespecificatie is, waarbij de negatieve effecten worden geminimaliseerd. Dit houdt in dat nadat de effecten van de verschillende alternatieven zijn beschreven en beoordeeld wordt óf bepaalde effecten kunnen worden voorkomen dan wel welke mogelijkheden er bestaan om deze effecten te verzachten. Het MMA zal bestaan uit een optimale opstelling en turbinespecificatie, meest milieuvriendelijk kabeltracé en aanlandingsplaats met het meest milieuvriendelijke kabelsysteem en de meest milieuvriendelijke wijze van aanleg, onderhoud en verwijdering, waarbij de negatieve effecten op het milieu in brede zin zijn geminimaliseerd.

3.5 Overzicht alternatieven en varianten

In het voorgaande zijn diverse alternatieven en varianten aan de orde geweest. In deze paragraaf wordt hiervan een overzicht gegeven. In tabel 3.5 worden de verschillende inrichtingsalternatieven gepresenteerd. Deze zijn bepaald op basis van het vermogen van de turbines en onderlinge afstand.

Tabel 3.5: Inrichtingsalternatieven

Inrichtingsalternatieven	Basisalternatief	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3
Type turbine (MW)	3.6	5	3.6	5
Ashoogte	74,6	90-100	74,6	90-100
Aantal turbines	79	46	57	83
Totaal vermogen	284	230	205	415
Layout (x rotordiameter)	8*6	10*8	10*8	7.54*5.56
Layout (in meters)	950-870	1260-1008	1110-888	950-700
Transformatorstation	1 in het midden	1 in het midden	1 in het midden	1 in het midden

Alternatief 1 is een realistische optie met een andere turbine dan het basisalternatief. Alternatief 2 zal waarschijnlijk de meeste milieuwinst opleveren en alternatief 3 is de maximalisatie van de energieopbrengst op de beschikbare oppervlakte.

Naast deze inrichtingsalternatieven is een aantal varianten benoemd. Deze worden in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 3.6: Varianten

Onderdeel	Varianten
Fundering	*Monopile* *Tripod* *Gravity bases*
Aanlanding	Hoek van Holland Maasvlakte Noordelijk Hoek van Holland
Aansluiting hoogspanningstation	Wateringen Westerlee
Aanleg	Funderingen heien Funderingen heien en boren
	Bouwplaats in: Rotterdam Den Helder IJmuiden
	Oudere installatieschepen Speciaal voor windturbines ontwikkelde schepen
	Alle fundaties en transitiestukken eerst installeren, dan de rest van de turbines Turbines één voor één compleet installeren
	Kabels ingraven Kabels baggeren Kabels jet trenchen
Onderhoud	Onderhoudsplaats op land Permanente verblijfplaats op zee
Verwijdering	Turbines/transformatorstation in delen verwijderen Turbines/transformatorstation in grotere stukken verwijderen Kabels in de zeebodem achterlaten Kabels uit de zeebodem verwijderen vanuit het park naar land
Fasering	Offshore activiteiten gehele jaar door Offshore activiteiten concentreren in zomermaanden