



Rijkswaterstaat Noordzee
De heer ir. A.J.M. Geurts van Kessel
Postbus 5807
2280 HV Rijswijk

Eneco Wind B.V.
Marten Meesweg 5
3068 AV Rotterdam

Date: 12 april 2013
Subject: indienen aanvraag Watervergunning Q4 West

Contact person: Johan Dekkers
Direct phone: +31 (0)615826954
E-mail: johan.dekkers@eneco.com
Our reference: Q4 West/Ww aanvraag/20130412

.....
Geachte heer Geurts van Kessel,

Hierbij dient Eneco Wind de Watervergunningsaanvraag voor het offshore Windpark Q4 West in. Bij de aanvraag is een MER en Passende Beoordeling gevoegd.

Tevens verzoeken wij u de vergunning van Scheveningen Buiten B.V. voor de locatie Scheveningen Buiten van 8 december 2009, met nummer WSV/2009-1227, in te trekken. Wij spraken af dat de vergunning van Scheveningen Buiten wordt ingetrokken gelijktijdig met de verlening van de Q4 West vergunning, onder de opschortende voorwaarde dat de vergunning voor Q4 West onherroepelijk wordt.

Met vriendelijke groeten,

Pieter Tavenier
Directeur Eneco Wind

712006
april 2013

AANVRAAG
WATERVERGUNNING
OFFSHORE WINDPARK Q4
WEST

Eneco

definitief



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

Postbus 579
7550 AN Hengelo
Telefoon (074) 248 99 40

Documenttitel	Aanvraag Watervergunning Offshore Windpark Q4 West
Soort document	definitief
Datum	april 2013
Projectnaam	Vergunningaanvraag Q4 West
Projectnummer	712006
Opdrachtgever	Eneco
Auteurs	Eric Arends, Maarten Jaspers Faijer, Sergej van der Bilt

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding tot de aanvraag van een nieuwe Watervergunning	1
1.2	Voornemen en milieueffectrapportage	1
1.3	Stand der techniek	2
1.4	Ambitie Eneco	3
1.5	Planning	3
1.6	Locatiekeuze	3
1.7	Betrokken partijen	4
1.8	Leeswijzer	4
2	Aard en Ontwerp	7
2.1	Algemeen	7
2.2	Layout	8
2.3	Ligging	9
2.4	Turbines	9
2.5	Fundaties	12
2.6	Transformatorstation	16
2.7	Elektrische infrastructuur	18
2.8	Kabeltracé	20
2.9	Certificatie ontwerp	22
3	Oprichtings- en constructieplan	23
3.1	Inleiding	23
3.2	Planning	23
3.3	Detailontwerp	23
3.4	Constructiewijze	25
3.5	Ingebruikname	37
4	Onderhoudsplan	39
4.1	Inleiding	39
4.2	Doel	39
4.3	Regulier onderhoud	39
4.4	Reparaties	48
4.5	Onderhoudsschepen	51

5	Verlichtingsplan	53
5.1	Inleiding	53
5.2	IALA-richtlijn	53
5.3	Navigatieverlichting	54
5.4	Richtlijnen Luchtvaartverlichting	55
5.5	Geluidssignalen, radarreflectoren en markeringen	57
5.6	Obstakelmarkering tijdens bouw	63
6	Veiligheids- en Calamiteitenplan	65
6.1	Inleiding	65
6.2	Personeel tijdens bouw en operatie	65
6.3	Scheepvaart en visserij	68
6.4	Milieu	68
6.5	Bereikbaarheidsschema	69
7	Verwijderingsplan	71
7.1	Inleiding	71
7.2	Te verwijderen onderdelen	71
7.3	Voorbereiding	71
7.4	Verwijdering turbines	72
7.5	Verwijdering fundaties	73
7.6	Verwijdering transformatiestation	73
7.7	Verwijdering bekabeling	74
7.8	Erosiebescherming	74
7.9	Opleveringscontrole	74
Bijlagen		
Bijlage 1	Literatuur	
Bijlage 2	Lijst van begrippen	
Bijlage 3	Lijst van afkortingen	
Bijlage 4	Coördinaten	
Bijlage 5	Huidige en toekomstige situatie Noordzee	
Bijlage 6	Det Norske Veritas Component Certificate	
Bijlage 7	Aanvraagformulier Watervergunning	

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding tot de aanvraag van een nieuwe Watervergunning

De motie van Van Veldhoven (nr. 52 (32500-A), waarin wordt verzocht de huidige vergunningen voor windparken in het Nederlandse deel van de Noordzee (de zogenaamde 'ronde 2 vergunningen') te verlengen tot 2020 heeft ervoor gezorgd dat Staatssecretaris Atsma de vergunningen voor windparken in het Nederlandse deel van de Noordzee heeft verlengd. Tegelijkertijd heeft Rijkswaterstaat als bevoegd gezag met de vergunninghouders en de havenbedrijven Rotterdam en Amsterdam de mogelijkheid aangepakt om gezamenlijk een balans te vinden tussen de wens om de vergunningen te verlengen en andere belangen op de Noordzee, zoals de alsmaar drukker wordende scheepvaart en de wens van Amsterdam om een ankergebied bij IJmuiden aan te leggen. Ook andere belanghebbenden, zoals kustgemeenten, visserij- en mijnbouworganisaties, zijn hierbij betrokken geweest. Door het verleggen van de scheepvaartroutes is echter één vergund windpark, Scheveningen Buiten, dat dan niet gerealiseerd kan worden en waarvoor compenserende vergunningsruimte nodig is. Het windpark Scheveningen Buiten wordt als het ware verplaatst naar een andere locatie in aansluiting op een bestaande vergunning van Eneco (Q4). Tegelijk met de aanvraag van de watervergunning voor windpark Q4 West verzoekt Eneco om intrekking van de vergunning voor windpark Scheveningen Buiten. De vergunning voor windpark Scheveningen Buiten zal vervolgens gelijktijdig met de verlening van de Q4 West vergunning worden ingetrokken, onder de opschortende voorwaarde dat de vergunning van Q4 West onherroepelijk wordt.

De te verplaatsen vergunning krijgt dezelfde voorwaarden als de overige windvergunningen, dat wil zeggen dat behoud tot tenminste 2020 mogelijk wordt gemaakt. Ook voor deze vergunning geldt dat er nog geen concreet zicht is op realisatie, vanwege de momenteel hogere kostprijs van wind op zee ten opzichte van opwekking van elektriciteit uit fossiele brandstoffen en het feit dat het onduidelijk is in hoeverre de kostprijs van wind op zee kan worden verlaagd en in hoeverre subsidie wordt verstrekt voor wind op zee.

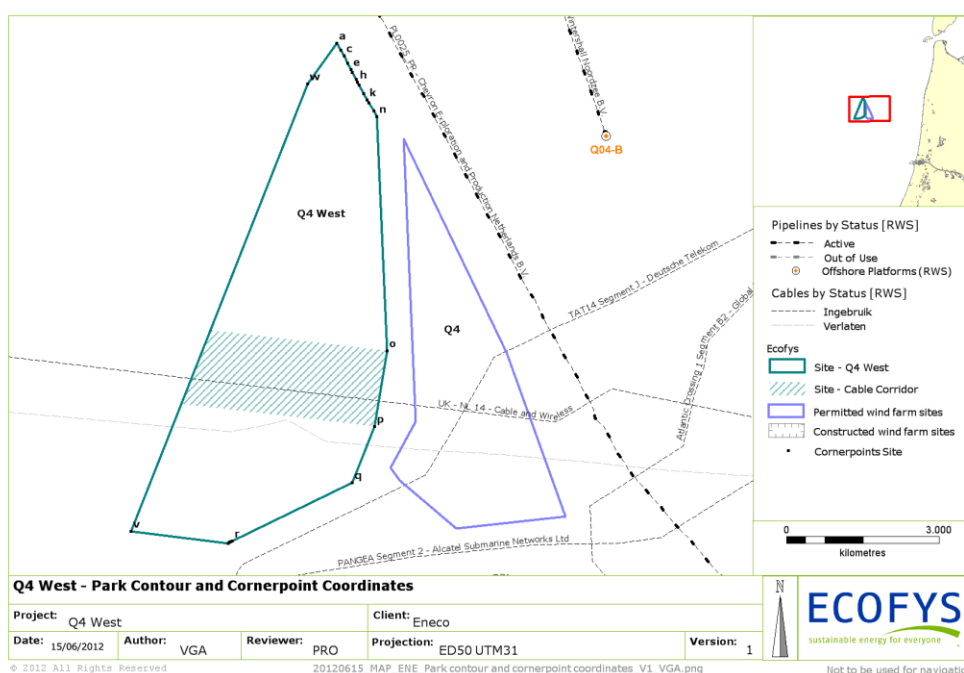
1.2 Voornemen en milieueffectrapportage

Eneco heeft als invulling van de hiervoor genoemde afspraak het voornemen om het nieuwe windpark te realiseren aan de westzijde van het vergunde, maar nog niet gerealiseerde, windpark Q4 en noemt het aan te vragen windpark Q4 West. Zie figuur 1.1. Voor het windpark wordt een vergunning aangevraagd in het kader van de Waterwet. Dit document is de vergunningaanvraag. De 'Beleidsregels inzake toepassing Wet beheer rijkswaterstaatswerken op installaties in de Exclusieve Economische Zone (EEZ)' geven aan hoe en onder welke voorwaarden een vergunning (nu een vergunning in het kader van de Waterwet in plaats van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken) voor een windpark op zee kan worden verkregen. De onderhavige vergunningaanvraag omvat in dat kader: de turbines, de aanlandingskabel en andere onderdelen, waaronder een transformatorstation. De vergunning heeft betrekking op het windpark én het kabeltracé binnen de EEZ als ook op het kabeltracé binnen de Nederlandse territoriale wateren tot de laagwaterlijn, binnen de 12-mijlszone. Voor realisering van het kabeltracé vanaf de laagwaterlijn, de duindoorkruising en het traject op land zijn, afhankelijk van het kabeltracé, mogelijk omgevings-, water- en aanlegvergunningen van provincie, Waterschap en gemeente(n) noodzakelijk. Dit deel van het kabeltracé valt dan ook buiten deze

vergunningaanvraag. Bovendien zal voor het tracé op land, vanaf 1 kilometer op zee (het gemeentelijk ingedeeld gebied) wellicht een bestemmingsplanwijziging moeten worden doorgevoerd.

Voor de aan te vragen Watervergunning, die m.e.r.-beoordelingsplichtig¹ is (onderdeel D, 22.2 Besluit m.e.r.), wacht Eneco niet af of een m.e.r. naar de beoordeling van het bevoegd gezag dient te worden doorlopen, maar kiest Eneco ervoor om direct de m.e.r. te starten. Omdat de oprichting en in bedrijf hebben van het windpark mogelijk significante effecten heeft in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998, is tevens een Passende Beoordeling opgesteld, welke een bijlage vormt van het MER.

Figuur 1.1: Locatie van windpark Q4 West ten opzichte van Q4



1.3 Stand der techniek

De technische ontwikkelingen in relatie tot windenergieopwekking gaan onder invloed van de aanleg van meerdere windturbineparken snel. In onderhavige vergunningaanvraag is uitgegaan van windturbines met een vermogen van 3 MW die zich reeds hebben bewezen en gecertificeerd zijn. Het valt niet uit te sluiten dat in de periode tussen verkrijgen van de vergunning en het daadwerkelijk installeren van het windturbinepark gebruik gemaakt zal worden van windturbines met een hoger vermogen. Momenteel leveren enkele turbinefabrikanten turbines met een vermogen van 5-7 MW en de verwachting is dat op termijn ook turbines beschikbaar komen met 7+ MW. De te plaatsen turbine wordt na het verkrijgen van de vergunning gekozen op basis van een tender. Zo kan het voorkomen dat een 3 MW turbine toch het meest interessant is, omdat de prijs van een dergelijke gebruikelijke turbine interessanter is dan een nieuwere turbine met een groter vermogen. Belangrijk hierbij is nog te

¹ Met m.e.r. wordt bedoeld op de procedure van de milieu-effectrapportage. Met MER wordt bedoeld op het Milieu Effect Rapport,

vermelden dat het de initiatiefnemer niet zozeer gaat om het vermogen (het aantal MW), maar om de elektriciteitsproductie (het aantal MWh) en een turbine met een groter vermogen produceert niet automatisch meer elektriciteit.

1.4 Ambitie Eneco

Eneco is actief met betrekking tot de realisatie van offshore windenergie. Eneco exploiteert het Prinses Amalia Wind Park (PAWP) van 120 MW. Daarnaast realiseert Eneco in 2014 het windpark Eneco Luchterduinen. Dat windpark van 129 MW levert vanaf 2015 stroom voldoende voor bijna 150.000 huishoudens. Ook heeft Eneco offshore windparken in ontwikkeling in België en Engeland. Eneco heeft de ambitie om in de toekomst meerdere offshore windparken op de Noordzee te gaan ontwikkelen en te exploiteren. Het indienen van een MER en vergunningaanvraag voor windpark Q4 West maakt onderdeel uit van deze ambitie.

1.5 Planning

Na verkrijgen van de vergunning en het verkrijgen van de benodigde vergunningen en toestemmingen voor het kabeltracé op land kan het windpark binnen twee bouwseizoenen worden aangelegd. Daarom kan dit windpark een grote bijdrage leveren aan het behalen van de doelstelling van 16% duurzaam opgewekte energie in 2020, gesteld door het kabinet Rutte II en vastgelegd in het huidige regeerakkoord. Na afloop van de gebruiksperiode (20 jaar) zullen de turbines en de funderingen onder de zeebodem tot een diepte volgens de op dat moment geldende normen worden verwijderd, tenzij de turbines kunnen worden vervangen door nieuwere turbines (re-powering). Of re-powering op dat moment mogelijk is, moet nog blijken uit technische opname en certificering. Eerlijkheidshalve moet opgemerkt worden dat er momenteel geen concreet zicht is op realisatie, vanwege de momenteel hogere kostprijs van wind op zee ten opzichte van opwekking van elektriciteit uit fossiele brandstoffen en het feit dat het onduidelijk is in hoeverre de kostprijs van wind op zee kan worden verlaagd en in hoeverre subsidie wordt verstrekt voor wind op zee. Uiteraard is het belangrijk dat het windpark een positieve business case heeft en de verwachting is dat dat het geval kan zijn binnen afzienbare tijd.

1.6 Locatiekeuze

Door het voorstel om onder andere de scheepvaartroutes te wijzigen ontstaat een ander beeld van de ruimte op de Noordzee dan de huidige situatie. In bijlage 5 is een kaart opgenomen met daarop de huidige situatie en de toekomstige situatie die aangeeft welke ruimte voor het nieuwe windpark (als vervanging van windpark Scheveningen Buiten) resteert. Eneco heeft op basis van deze beschikbare ruimte nabij het vergunde windpark Q4 (de groen gearceerde gebieden in bijlage 5) besloten om een aanvraag voor een Watervergunning in te dienen voor de locatie Q4 West, vanwege de direct aansluitende ligging ten opzichte van het vergunde windpark Q4. Zo wordt de ruimte op de Noordzee zo optimaal mogelijk gebruikt. De twee kleinere gebieden ten noorden en ten zuiden van Q4 zijn minder aantrekkelijk voor een nieuw windpark. Een aaneengesloten windpark Q4 West heeft de voorkeur, vanuit bedrijfseconomische en ruimtelijke redenen, maar ook vanwege scheepvaartveiligheid.

De keuze voor de locatie van Q4 West is tot stand gekomen door onder meer rekening te houden met:

- beschikbaar oppervlak, waterdiepte en afstand tot de kust,
- toekomstige scheepvaartroutes, ankerplaatsen en scheepvaartveiligheid,
- bestaande en toekomstige kabel- en leidingroutes en platforms voor de olie- en gasindustrie,
- natuurgebieden op zee,
- militaire gebieden, zandwingebieden en baggerstortgebieden.

Op de beoogde locatie zijn geen andere plaatsgebonden activiteiten vastgelegd. Wel ligt er een kabel.

1.7 Betrokken partijen

1.7.1 De initiatiefnemer

De initiatiefnemer voor windpark Q4 West is Eneco. De initiatiefnemer is verantwoordelijk voor het opstellen van dit MER en de vergunningaanvraag.

In onderstaande tabel zijn de gegevens van de contactpersoon van de initiatiefnemer opgenomen.

Tabel 1.1 Contactgegevens initiatiefnemer

Initiatiefnemer	Eneco Wind
Contactpersonen	Johan Dekkers
Adres	Postbus 19020
Postcode	3001 BA
Plaats	Rotterdam

1.7.2 Het bevoegd gezag

Het bevoegd gezag voor de Watervergunning is de Minister van Infrastructuur en Milieu en namens de Minister is dit Rijkswaterstaat Dienst Noordzee. Het bevoegd gezag zal het MER, inclusief Passende Beoordeling en de vergunningaanvraag voor windpark Q4 West beoordelen en een besluit hierover nemen.

Tabel 1.2 Contactgegevens bevoegd gezag

Bevoegd gezag	Namens de Minister van Infrastructuur en Milieu, voor deze Rijkswaterstaat Dienst Noordzee
Contactpersoon	Lieke Berkenbosch
Adres	Postbus 5807
Postcode	2280 HV
Plaats	Rijswijk
Telefoon	070 – 336 66 00

1.8 Leeswijzer

De vergunningaanvraag in het kader van de Waterwet die voorligt, is opgebouwd aan de hand van de vereisten die in Artikel 4 van de 'Beleidsregels inzake toepassing Wet beheer rijkswaterstaatswerken op installaties in de exclusieve economische zone' staan beschreven. In tabel 1.3 staan de verschillende vereisten opgesomd met daarachter de informatie waar de

vereisten zijn te vinden. Aangegeven wordt of het in het MER of in deze aanvraag is terug te vinden en indien de vereisten worden behandeld in deze aanvraag, ook waar in de aanvraag.

Tabel 1.3: Verwijzingen vereisten vergunningaanvraag

Artikel	Vereisten aanvraag	In MER of aanvraag?	Indien in aanvraag, verwijzing naar:
4.1.a	De door middel van coördinaten aangegeven beoogde buitengrens van de installatie.	aanvraag	Bijlage 4
4.1.b	De aard en ontwerp van de installatie	aanvraag	Hoofdstuk 2
4.1.c	Gegevens over nut en noodzaak van de installatie in de exclusieve economische zone	MER	
4.1.d	Gegevens over de gevolgen voor rechtmatig gebruik van de zee door derden	MER	
4.1.e	Gegevens over de gevolgen voor het milieu	MER	
4.1.f	Een oprichtings- en constructieplan	aanvraag	Hoofdstuk 3
4.1.g	Een onderhoudsplan	aanvraag	Hoofdstuk 4
4.1.h	Een veiligheidsplan	aanvraag	Hoofdstuk 6
4.1.i	Een verlichtingsplan	aanvraag	Hoofdstuk 5
4.1.j	Een calamiteitenplan	aanvraag	Hoofdstuk 6
4.1.k	De beoogde gebruiksduur	aanvraag	Hoofdstuk 1
4.1.l	Een verwijderingsplan	aanvraag	Hoofdstuk 7

Uit bovenstaande tabel blijkt dat een aantal vereisten voor de vergunningaanvraag zijn terug te vinden in het MER. Voor de betreffende vereisten wordt dan ook verwezen naar dit MER. Deze vergunningaanvraag behelst die onderdelen die nog niet door dit MER zijn behandeld.

In hoofdstuk 2 van deze aanvraag komen de aard en het ontwerp van de installatie aan bod. Hierin staan onder andere de coördinaten aangegeven van de beoogde buitengrens van de installatie. In hoofdstuk 3 is het oprichtings- en constructieplan te vinden. Hoofdstuk 4, 5, 6 en 7 behelzen respectievelijk het onderhoudsplan, verlichtingsplan, calamiteitenplan en verwijderingsplan. De beoogde gebruiksduur is in dit hoofdstuk reeds aan de orde geweest.

2 AARD EN ONTWERP

2.1 Algemeen

Windpark Q4 West ligt op minimaal 26 km van de kust van Bergen aan Zee en bedraagt 21 km². In bijlage 4 zijn de coördinaten van het windpark weergegeven. De hoekpunten van het windpark zijn opgenomen in figuur 1.1. In de volgende tabel zijn enkele belangrijke kenmerken van de voorgenomen activiteit weergegeven.

Tabel 2.1 Kenmerken windpark Q4 West (voorgenomen activiteit)

Windpark	Details
Minimum afstand tot de kust in km	26
Oppervlak van het windpark in km ²	21
Opgesteld vermogen in MW	70 x 3 = 210
Elektriciteitsopbrengst in MWh/jaar	Circa 857.000
Equivalent aantal huishoudens dat van elektriciteit kan worden voorzien (uitgaande van 3.500 kWh/jaar)	Circa 245.000
Aantal turbines van het type V112	70
Gebruiksdur in jaren	20
Bouwperiode	1 jaar
Waterdiepte ter plaatse van windpark in m LAT	20-25 m
Onderlinge afstand windturbines in m	540 m binnen de rij
Windturbines	
Vermogen in MW	3
Ashoogte boven zeeniveau in m	Circa 80,8
Rotordiameter in m	112
Totale hoogte (tiphoogte) in m	136,8 meter
Kleur	Conform IALA richtlijnen (IALA, 2008)
Verlichting	Conform IALA richtlijnen (IALA, 2008)
Fundering	
Type fundering	Monopaal
Maximale diameter in m	4,2
Diepte in zeebodem in m	circa 25 m
Verbinding met turbinemast	Door middel van transitiestuk
Parkbekabeling	
Totale lengte parkbekabeling in km	52,6 km
Type kabel	33 kV wisselspanning
Kabeltracé naar aanlandingspunt	
Aanlandingspunt kabel	Nabij Wijk aan Zee
Afstand kabel naar land	33,5 km
Traject over land	Van Wijk aan Zee naar ofwel Beverwijk of Vijfhuizen
Type kabel	150 kV wisselspanning

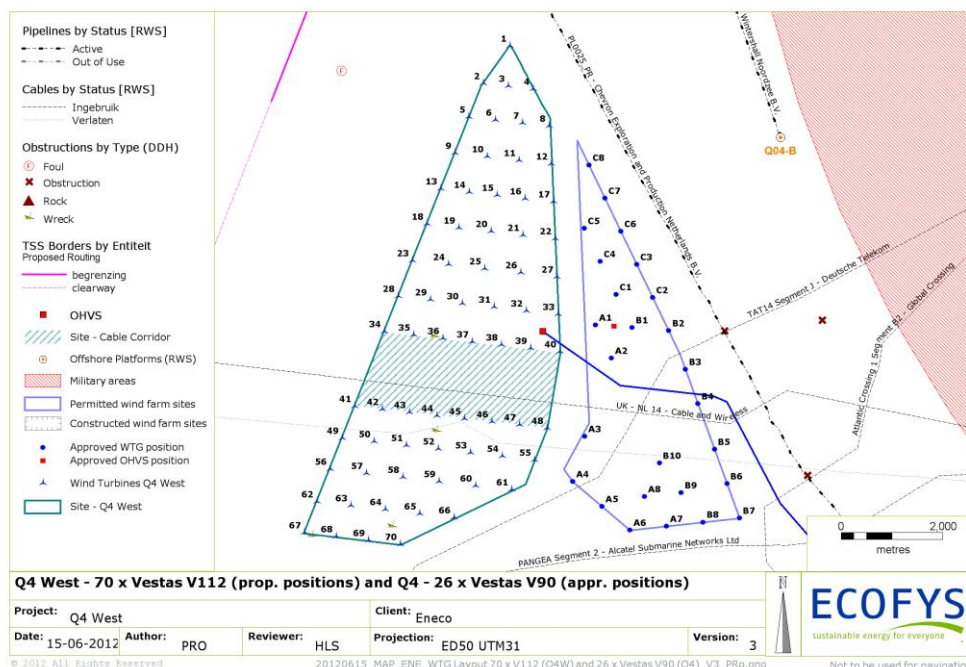
Het windpark, inclusief de veiligheidszone van 500 meter rondom het windpark, zal gesloten worden voor alle scheepvaart, visserij en recreatievaart inbegrepen. Dit geldt niet voor vaartuigen bestemd voor onderhoud van het windpark en schepen van de overheid of schepen die varen in opdracht van de overheid, zoals Safety and Rescue (SAR) vaartuigen.

Na afloop van de gebruikperiode (20 jaar) zullen de turbines, het transformatorstation en de funderingen onder de zeebodem tot een diepte volgens de op dat moment geldende normen worden verwijderd. Indien de turbines kunnen worden vervangen door nieuwere, dan is de genoemde verwijdering niet van toepassing. De kabels zullen waarschijnlijk niet worden verwijderd. Of re-powering op dat moment mogelijk is, moet nog blijken uit technische opname en certificering.

2.2 Layout

De layout van het park ziet er uit zoals in figuur 2.1 staat aangegeven. De turbines staan in rijen opgesteld, met in de rijen die van west naar oost lopen een onderlinge turbine afstand van ongeveer $4,8 \times \text{de rotordiameter} = 540$ meter. Tussen de rijen wordt een afstand bewaard van ongeveer $6,6 \times \text{de rotordiameter} = 740$ meter. Het gaat in totaal om 70 turbines en één transformatorstation, gelegen aan de oostelijke rand van het windturbinepark. Om het park wordt een veiligheidszone ingesteld van 500 meter, waarin een vaarverbod geldt dat ook van kracht is in het windpark zelf.

Figuur 2.1 Layout windpark Q4 West

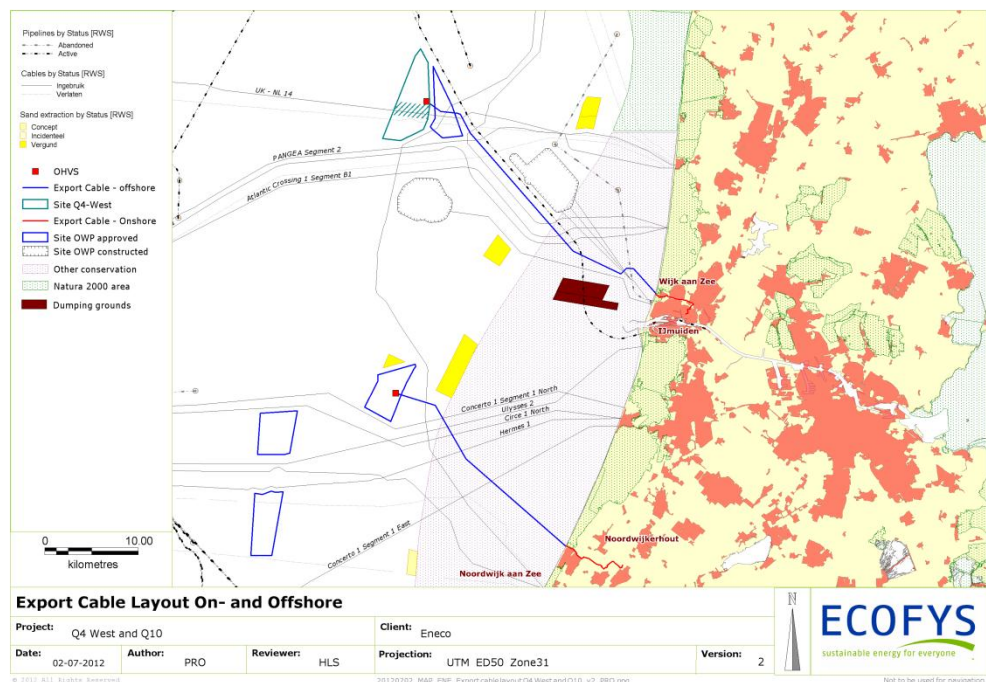


2.3 Ligging

In bijlage 4 zijn de coördinaten van de hoekpunten van het windpark weergegeven in het ED50 stelsel (Europese datum 1950), in UTM projectie zone 31N en in het WGS84 stelsel (World Geodetic System 1984), UTM projectie zone 31N. Deze begrenzing is exclusief de veiligheidszone van 500 meter. Tevens zijn in deze bijlage 4 de coördinaten gegeven van het transformatorstation en de 70 turbines van 3 MW.

In figuur 2.2 is de ligging aangegeven van het windpark Q4 West.

Figuur 2.2 Ligging Q4 West



2.4 Turbines

Verschillende factoren bepalen de keuze van het windturbintype: de aanschafkosten, het feit of het type is gecertificeerd of niet, de beschikbaarheid, de maximale windsnelheid, de gemiddelde windsnelheid en de locatiespecifieke turbulentie intensiteit. Op basis van de locatiespecifieke omstandigheden bij Q4 West is voornamelijk gekozen voor het turbintype in figuur 2.3.

Figuur 2.3 Turbinetype V112

*Technische gegevens*

Vermogen:	MW	Totale hoogte:	136,8 meter
Ashoogte:	80,8 meter.	Rotaties per minuut:	6,7 – 17,7
Rotordiameter:	112 meter	Swept area:	9.852 m ²
Bedrijfswindsnelheid	3 – 25 m/s		

2.4.1 Basis-ontwerp

De V112 van Vestas levert stroom bij windsnelheden tussen 3 – 25 m/s, bij 12 m/s en meer levert de turbine 3 MW vermogen. Boven 25 m/s wordt de turbine uitgeschakeld door remmen en het verdraaien van de rotorbladen, om schade aan de turbine te voorkomen. De windturbines zijn operationeel bij buitentemperaturen tussen -20°C en +40°C.

De windturbine betreft een installatie met 3-bladen en een horizontale as en een rotordiameter van 112 meter. De naafhoogte of ashoogte is afhankelijk van locatiespecifieke omstandigheden als gemiddelde wind, windschering, waterdiepte, golfhoogte en getijde en is bepaald op 80,8 meter. De windturbine is uitgerust met een actief systeem dat oriëntatie ten opzichte van de windrichting regelt en de turbine juist ten opzichte van de windrichting vasthoudt.

De toepassing van actieve toerentalregeling van de rotorbladen door middel van het variëren van de stand van de bladen (variabele hoek) en elektromagnetische remmen is het mogelijk de windturbine te bedienen bij variabele snelheden.

Aandrijfwerk, versnellingskast, koppeling en generator zijn samen met alle overige benodigde onderdelen geheel geïntegreerd in de gondel. Belangrijke onderdelen zijn speciaal voor offshore toepassing redundant uitgevoerd zodat de bedrijfszekerheid zo groot mogelijk is. Eveneens met het oog op de offshore toepassing zijn een service kraan, helikopter-abseilplatform, noodruimte in de mast en toegangssysteem voor schepen aangebracht.

Het binnenwerk van de motorgondel wordt getoond in figuur 2.3. De belangrijkste onderdelen worden in paragraaf 2.4.2 getoond.

2.4.2 Belangrijkste onderdelen

De rotor van de V112 bestaat uit drie rotorbladen van elk 54,6 meter lang en een gegoten rotornaaf. In bedrijf omvat de rotor een oppervlakte van 9.852 m². De bladen zijn vervaardigd van glasvezel en carbon.

De generator in de turbine is een permanent magneet generator. De generator is in de gondel gesitueerd, welke een afmeting heeft van 3,9 x 3,9 x 14 meter. De as, waar de bladen aan bevestigd zijn, is 3,9 meter hoog en heeft een diameter van 3,2 meter.

Alle componenten in de gondel zoals de elektrische individuele bladverstelling zijn door een gesloten behuizing afgeschermd van invloeden van buitenaf.

Een geïntegreerde olie- en vetopvangvoorziening voorkomt het buiten de machinekamer kunnen treden van smeermiddelen.

De turbine is uitgerust met een toerentalvariabele generator-omvormingssysteem en een elektrisch bladpositioneersysteem. Omvormer en transformator zijn in het machinehuis in de gondel opgenomen.

Het actieve regelsysteem waarmee de turbine is uitgerust, regelt met behulp van aandrijfmotoren de oriëntatie ten opzichte van de windrichting en houdt met hydraulische remstangen de turbine vast in de juiste positie. Bovendien is de aandrijving uitgerust met een elektromagnetisch schijvenremsysteem.

De prestaties van de V112-turbine worden met microprocessoren gestuurd die via glasvezelkabel met sensoren verbonden zijn. Zodoende wordt een hoge overdrachtssnelheid en bescherming tegen stoorspanningen bijvoorbeeld door blikseminslag, bereikt. Bovendien is een bliksemafleidingsysteem aangebracht. Eventueel optredende brand wordt gedetecteerd met behulp van CO- en rooksensoren en vervolgens automatisch gedoofd door een blussysteem met hoge druk damp en inert gas. De turbine beschikt over een UPS-systeem (uninterruptible power supply) dat bedrijfszekerheid en veiligheid (onder meer permanente verlichting) waarborgt.

Het toestand-monitoringsysteem voor het vroegtijdig herkennen van falen geeft tijdens de volautomatische werking informatie over de toestand van de hoofdcomponenten. Hierop kan het onderhoud afgestemd worden. De turbine is ook voor wat betreft het onderhoud voor offshore toepassing ontworpen. Belangrijke onderdelen zijn redundant uitgevoerd en voorzieningen zijn aangebracht zoals een service kraan, helikopter-abseilplatform, noodruimte in de mast en toegangssysteem voor schepen. Ook de extra aandacht voor corrosiebescherming is in dit kader van belang.

Waarschuwingslichten -en markeringen

Naast aeronautische lampen zijn ook lampen benodigd als waarschuwing voor de scheepvaart. Voor de specifiek gebruikte lampen en het verlichtingsplan wordt verwezen naar hoofdstuk 5 “verlichtingsplan”.

2.5 Fundaties

De turbines worden gefundeerd door middel van een monopaal. Het transformatorstation wordt vanwege het gewicht gefundeerd op een zogenaamde Jacket. Deze laatstgenoemde wordt in paragraaf 2.6 toegelicht. Voor de aanleg van de fundering is geotechnische informatie benodigd.

2.5.1 Geotechnische gegevens

Ten aanzien van de geotechnische gegevens worden onderstaand de volgende onderdelen besproken:

- Waterdiepte
- Getijden en getijdenstroming
- Golfslag
- Geologie zeebed
- Morfologie zeebed
- Obstakels zeebed

2.5.2 Waterdiepte

De zeebodem ter plaatse van het windpark en ter plaatse van het kabeltracé is continu aan verandering onderhevig. Deze verandering, die geheel valt binnen het dynamische evenwicht, wordt veroorzaakt door het optreden van verschillen in het zandtransport in de tijd en ruimte. Het gebied kan worden opgedeeld in:

- De eigenlijke zeebodem of shelf (de vlakke zone zeewaarts vanaf ongeveer NAP -15 meter)
- De vooroever (de hellende zone tussen NAP -15 meter en NAP -8 meter)
- De actieve zone (de zone tussen NAP -8 meter tot NAP +3 meter)
- De toegangseuvelen tot de havens van Rotterdam, Scheveningen en IJmuiden.

De locatie Q4 West ligt op de shelf. In vergelijking met de vooroever en de actieve zone is de shelf tamelijk stabiel. Op de vlakke zeebodem zijn flauw hellende zandbanken en steilere zandgolven aanwezig. De waterdiepte varieert tussen de 21 en 24 meter (MSL).

2.5.3 Getijden en getijdenstroming

Voor de Hollandse Kust varieert het verticale getij van 1,5 meter tijdens doortij tot 2,0 meter tijdens springtij. Het verschil in verticaal getij is groter bij Hoek van Holland dan bij Den Helder. De maximale getijdestroming op het dieptegemiddelde varieert van 0,6 meter per seconde (m/s) tijdens doortij tot 0,8 m/s tijdens springtij. Het rivierwater dat in de Noordzee uitmondt via Haringvliet en de Nieuwe Waterweg, wordt door een netto reststroom langs de kust in noordelijke richting getransporteerd. Dit water bereikt onder andere de Waddenzee. Op de locatie van windpark Q4 West varieert het getij van 1,7 meter met springtij tot 1,1 meter bij doortij. De maximale stroomsnelheid op het dieptegemiddelde varieert van 0,74 m/s met springtij tot 0,53 m/s bij doortij.

2.5.4 Golfslag

Op basis van berekeningen en metingen kan worden achterhaald hoe hoog de golfslag is op bepaalde locaties in de Noordzee (zie voor meer details Svasek, 2005). Op twee locaties worden sinds 1997 gegevens verzameld over golfhoogtes. Het betreft een locatie bij Hoek van Holland (52 graden noorderbreedte en 3.75 graden oosterlengte) en een locatie iets ten noorden bij Schiermonnikoog (54 graden noorderbreedte en 6.25 graden oosterlengte). De gemiddelde significante golfhoogte bij Hoek van Holland is 1.06 meter en bij Schiermonnikoog 1.47 meter. Wat betreft de extreme golfslag (eens per 50 jaar) kunnen gegevens worden berekend en worden vertaald naar de locatie van windpark Q4 West.

Analyse van complete meetseries [Wijnberg, 1995] wijst voorts op een significante golfhoogte (gemiddelde van de hoogste 1/3 van de golven) van 0,9 meter in de zomer en 1,8 meter in de winter, met een jaargemiddelde van 1,3 meter. Bij Meetpost Noordwijk, die dicht bij de kust en in ondieper water stond, is een jaargemiddelde significante golfhoogte van 1,1 meter gemeten. De meeste golven komen uit zuidwestelijke en noordwestelijke richting. De onderliggende deining, die ontstaat in de Atlantische Oceaan en in de noordelijke Noordzee, komt exclusief uit het noordwesten [Wijnberg, 1995].

2.5.5 Geologie zeebed

De zeebodem ter plaatse van het plangebied bestaat voornamelijk uit middelgrof zand (gemiddelde korrelgrootte (D50) van 250 - 500 μm) met een slibgehalte van < 5%. Ook komt in het plangebied zand met een gemiddelde korrelgrootte van 125 – 250 μm voor. Het oppervlakte sediment bestaat uit zand, licht grindhoudend zand en grindhoudend zand. Het in dit zand aanwezige grind is van bioklastische oorsprong en bestaat uit schelpen en schelpfragmenten. De onderliggende lagen (tot een diepte van 10 meter) bestaan gedeeltelijk uit zand, maar boorgegevens wijzen op de lokale aanwezigheid van tenminste 5 meter dikke, geconsolideerde sliblagen (afgezet voor de laatste ijstijd) beneden NAP -33 meter [Van Heteren, 2002].

Het kabeltracé doorkruist een gebied met fijn tot middelgrof zand (gemiddelde korrelgrootte (D50) van 250 – 500 μm) aan het oppervlak. In de eerste meters onder het oppervlak liggen voor de kust lokaal slibrijke opvullingen (enkele honderden meters tot maximaal enkele kilometers breed) van voormalige getij-geulen, die gevormd zijn toen de kustlijn verder naar het westen lag dan tegenwoordig het geval is [e.g. Rieu et al., 2005].

2.5.6 Morfologie zeebed

De locatie Q4 West ligt op de shelf. In vergelijking met de vooroever en de actieve zone is de shelf tamelijk stabiel. Op de vlakke zeebodem zijn flauw hellende zandbanken en steilere zandgolven aanwezig. De waterdiepte varieert van 21-24 meter (MSL). Het plangebied ligt zo ver uit de kust (26 kilometer) dat, afgezien van zandbanken, zandgolven en megaribbels, de zeebodem vrijwel vlak is (met een helling kleiner dan 1 : 1.000). Zandgolven zijn kleinschaliger maar ook mobieler dan de kilometers brede en tientallen kilometers lange zandbanken. De gemiddelde lange termijn verplaatsingssnelheid van zandgolven voor de Hollandse kust bedraagt 0 tot > 10 meter per jaar. Lokaal zijn verplaatsingen van 10 meter in 3 maanden gemeten [Schüttenhelm, 2002].

In het plangebied en langs de kabelroute komen geen zandgolven voor [V&W, 2004c]. Wel bevindt het plangebied zich op een locatie met zandbanken, waarvan de kam een oriëntatie van zuidwest - noordoost heeft. De hoogte van deze zandbanken is 1 tot 10 meter. In het plangebied bevinden zich ook megaribbels. Deze bodemvormen hebben een golflengte van 5 – 15 meter en een amplitude van circa 0,5 – 1,5 meter. Megaribbels zijn dynamischer dan zandgolven en veranderen tijdens stormen vaak van vorm. De meest kleinschalige bodemvormen (ribbels) reageren het meest direct op de hydrodynamische processen. Daarnaast worden deze sterk beïnvloed door de boomkorvisserij.

De vooroever en de actieve zone die door het bijbehorende kabeltracé worden doorkruist, vertonen in vergelijking met de shelf een grote dynamiek. Dit is voornamelijk toe te schrijven aan een combinatie van golven en stroming.

Binnen de actieve zone treedt het grootste sedimenttransport op en zijn de golfgedreven transporten het meest belangrijk. Langs het grootste gedeelte van de Hollandse kust komen brandingsruggen (of brekerbanken) voor. Deze brandingsruggen zijn voortdurend in beweging, waarbij met name tijdens stormperiodes grote verplaatsingen optreden.

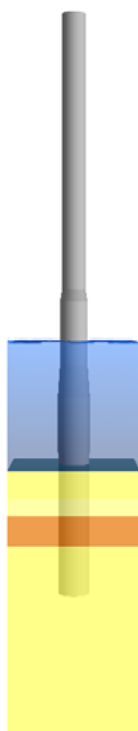
2.5.7 Obstakels zeebed

Voordat met het installeren van fundatiepalen wordt gestart, zal een geotechnisch en geofysisch bodemonderzoek plaatsvinden. Uit een dergelijk onderzoek blijkt of er obstakels aanwezig zijn en hoe de bodem is opgebouwd. Aan de hand van de gegevens uit een dergelijk onderzoek kan dan geschat worden of en op welke wijze gestart kan worden met de installatie. Indien een scheepswrak op de zeebodem ligt, waar een turbine is geprojecteerd, dan zal deze turbine naar aanleiding van het bodemonderzoek op een andere plaats worden geïnstalleerd. In dit kader dienen ook explosieven op de zeebodem te worden vermeld. Voordat met de daadwerkelijke installatie van fundaties wordt begonnen, zal ook onderzoek gedaan worden naar eventuele explosieven. Eventueel aanwezige explosieven zullen worden opgeruimd volgens de geldende regels.

2.5.8 Schetsontwerp monopaal

Dit fundatietype is over het algemeen geschikt voor ondiep water tot middelgrote waterdiepten. Het bestaat uit één enkele stalen paal die met een hydraulische hamer in de grond wordt gedreven (zie figuur 2.7). De dikte en de diameter van de paal zullen in het algemeen toenemen met de waterdiepte waarin deze geplaatst wordt. Hierbij kan bij relatief grotere waterdiepten de paal dusdanig lang en zwaar worden dat deze moeilijk door beschikbare bouwinstallaties kunnen worden geïnstalleerd. Dit geldt voor waterdiepten groter dan 25 - 30 meter. Op de locatie is de waterdiepte circa 25 meter. De fundatie van de monopaal is niet bijzonder gevoelig voor erosie of mobiliteit van het zeebed.

Figuur 2.4 Monopaal: fundatie en turbine



Bij een monopaal is ook een transitiestuk nodig die tussen de monopaal en de turbinetoren 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. In tabel 2.2 is een overzicht te vinden van gegevens betreffende de monopaal.

Tabel 2.2: Monopaal, transitiestuk en turbine

Beschrijving	Gegevens (ca)
Buiten diameter monopaal / maximale dikte (in bodem)	4,2 m
Buiten diameter monopaal / maximale dikte (aan de top van de monopaal)	4,2 m
Gewicht van de monopaal	350-400 ton
Paalindringing in meters	25 meter
Hoogte platform	17 meter boven zeeniveau
Lengte transitiestuk	25 meter
Gewicht transitiestuk	170 ton
Gewicht turbine	180 ton

2.6 Transformatorstation

Voor transformatie van de opgewekte elektriciteit afkomstig van de windturbines naar 150 kV voor transport naar land, wordt een transformatorstation op zee gebouwd. Transformatie van de opgewekte elektriciteit is nodig, omdat het voltageniveau van de elektrische infrastructuur tussen de turbines te laag is om op een efficiënte en rendabele manier op land te kunnen worden aangesloten. Het transformatorstation transformeert het voltageniveau, zodat wel op een rendabele en efficiënte manier het vasteland kan worden bereikt.

In paragraaf 2.7 wordt verder ingegaan op de elektrische infrastructuur, waarbij wordt aangegeven dat Q4 West wellicht gebruik kan maken van gezamenlijke infrastructuur van windpark Q4 (één kabel voor beide windparken en ook één transformatorstation).

Het transformatorstation bestaat kortweg uit twee gedeelten: een bovenbouw bestaande uit een stalen gesloten constructie, waarin de transformator, schakelapparatuur en beveiligingsapparatuur is ondergebracht en een jacket. De bovenbouw wordt boven op het jacket gemonteerd.

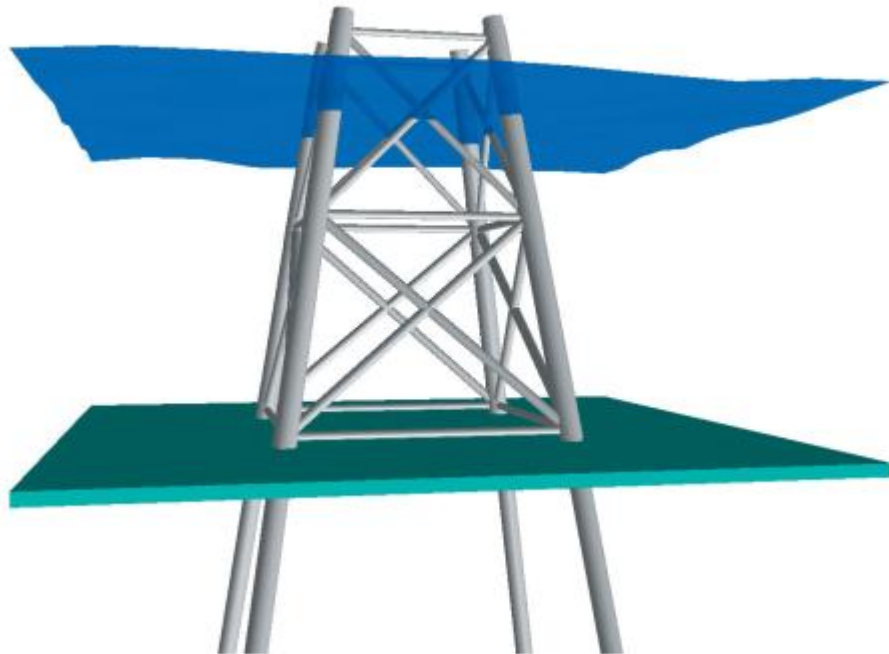
Figuur 2.5: Transformatorstation op een jacket bij Anholt, Denemarken



Ondersteuningsconstructie

De ondersteuningsconstructie draagt het eigenlijke transformatorstation ongeveer 15 meter boven HAT-niveau, zodat zeewater geen schade kan veroorzaken aan de aanwezige apparatuur. Het jacket wordt vastgezet op de zeebodem door palen op de hoekpunten van het jacket de bodem in te heien. Zie voor een voorbeeld figuur 2.6.

Figuur 2.6 Jacketconstructie ten behoeve van het transformatorstation



De volgende onderdelen worden ter hoogte van het jacket bevestigd:

- kokers waarin zich 4 J-tubes bevinden voor energiekabels die naar de generator lopen;
- 1 J-tube voor energiekabels die naar de kust lopen;
- 2 verticale aanlandingspunten voor onderhoudsboten van 250 ton aan één kant van het station;
- 1 hangende trap voor toegang tot de onderhoudsboot;
- 1 gekooide ladder naar zee;
- anoden voor corrosiebescherming.

Bovenbouw

De bovenbouw wordt uitgerust met de volgende onderdelen:

- een transformator;
- een reactor;
- L.V. Distributie panelen;
- een lokale transformator;
- een High Voltage GIS (Gas Insulated Switch);
- een communicatie relaispaneel;
- elektrisch paneel;
- een schakelaar;
- een magazijn;
- een werkplaats;
- een kleine accommodatie (met slaapvoorziening en overlevingspakket);
- een dieselgenerator;
- een dieseltank;

- een olieseparator;
- 2 reddingsboten;
- een MOB (Man Over Board) boot;
- een hijskraan;
- een helikopterplatform.

Het helikopterplatform wordt alleen gebruikt in geval van nood. Deze zal niet worden gebruikt voor reparaties of onderhoud van het transformatorstation of de turbines.

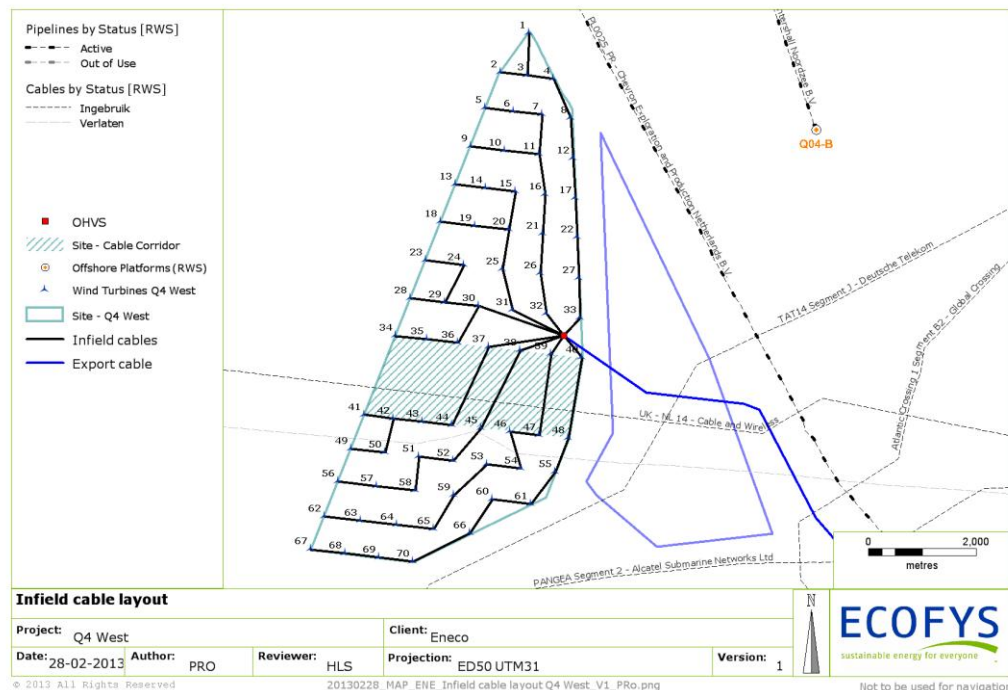
2.7 Elektrische infrastructuur

De elektrische infrastructuur bestaat grofweg uit twee delen:

- De kabels tussen de turbines onderling en het transformatorstation in het park;
- De kabel tussen het transformatorstation en land (het zogenaamde kabeltracé dat in de volgende paragraaf centraal staat).

In figuur 2.7 is in de layout van het windturbinepark Q4 West tevens de elektrische infrastructuur ingetekend. De turbines staan zoveel als mogelijk in rijen achter elkaar opgesteld en verbonden door middel van een kabel, zogenaamde strengen. De verschillende strengen komen bij elkaar bij het transformatorstation, dat het voltage transformeert naar een hoger voltageniveau voor het transport naar land. Vanaf dit transformatorstation begint het kabeltracé naar land.

Figuur 2.7: Kabelverbindingen windpark Q4 West



Het uitgangspunt in deze vergunningaanvraag is een AC verbinding (Alternating Current: zie hiervoor), met andere woorden: een wisselstroomverbinding (van 150 kV).

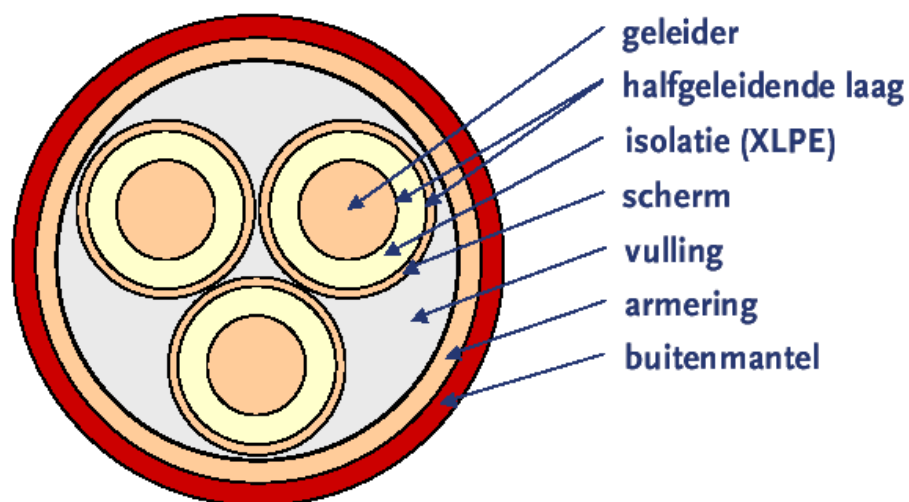
Wanneer Q4 en Q4 West beide worden ontwikkeld, dan kan het kostenreducerend werken om slechts één transformatorstation voor beide parken te plaatsen. In dat geval lopen de kabels van de turbines naar ofwel het station in Q4 West of naar Q4, waarna slechts één kabel naar land loopt voor beide parken; dit kan dan aanleiding zijn tot het indienen van een wijzigingsaanvraag voor de vergunningen van Q4 West en Q4.

2.7.1 Technische specificaties kabel

De kabels binnen het windturbinepark bestaan uit 3 aderige XLPE 33KV kabels. De kabel tussen het transformatorstation en het aansluiting op het hoogspanningsnet op het land bestaat uit een 3 aderige XLPE 150 KV kabel.

De drie-aderige XLPE kabel bevat drie kernen. Elke kern heeft een eigen geleider, isolatie en scherm. Deze drie kernen liggen in een vulling met daar omheen meestal een koperdraadscherm en de buitenmantel.

Figuur 2.8 doorsnede drie-aderige XLPE kabel



Onderstaand is aangegeven waaruit de verschillende onderdelen zijn opgebouwd of wat hun functie is bij het beperken van de risico's:

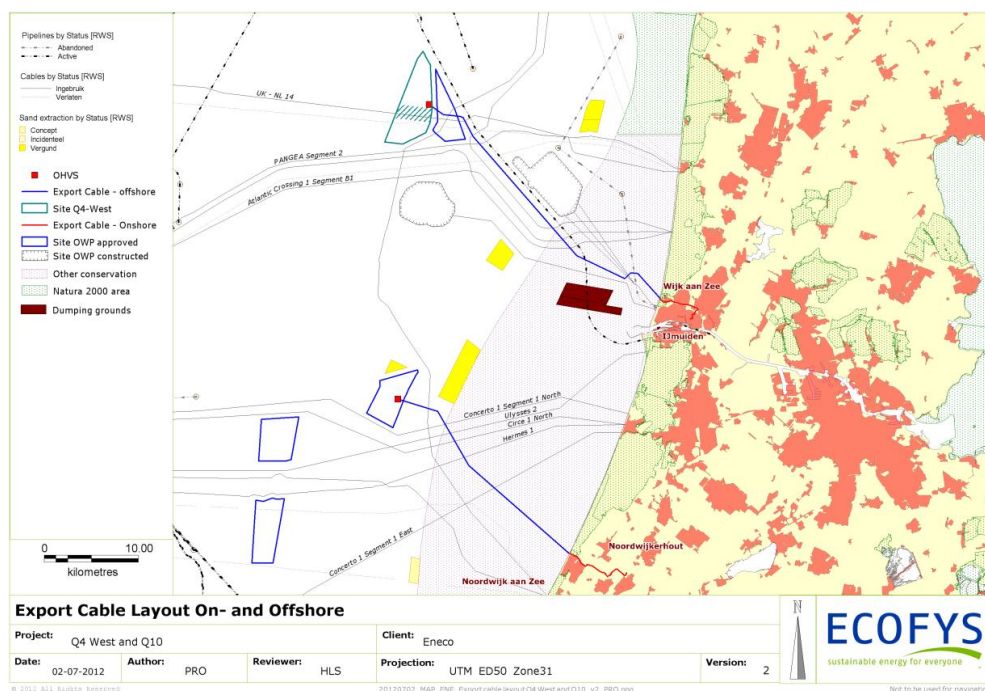
- Geleider is van koper of aluminium. Er kunnen zich oneffenheden voordoen in de geleideromtrek, waardoor het elektrische veld zich niet netjes rond de geleider verdeelt. Dit kan kleine ontladingen veroorzaken, waardoor de kabel snel verouderd. Om die oneffenheden op te heffen wordt een halfgeleidende laag om de geleider aangebracht, zodat het veld zich in de isolatie homogeen zal verdelen.
- Isolatiemateriaal van XLPE. Er kunnen zich eveneens oneffenheden voordoen in het binnenoppervlak van de afscherming, zodat ook tussen de afscherming en de isolatie een halfgeleidende laag is aangebracht.
- Afscherming. Deze sluit het elektrische veld binnen de kabel op en zorgt ervoor dat geen spanningen in de geleider kunnen worden geïnduceerd ten gevolge van naburige kabels.

- Optioneel: armering. Tussen de afscherming en de armering bevindt zich dan de bedding. De bedding geeft een scheiding tussen de afscherming en de armering. De armering zorgt voor stevigheid van de kabel en beschermt de kabel tegen mechanische invloeden.
 - De buitenmantel beschermt de kabel tenslotte tegen invloeden van buitenaf, zoals vocht.
- (Informatie afkomstig uit: Belastbaarheid van kabels; Phase to Phase BV, rapportnr. 06-056 pmo; 5 april 2006)

2.8 Kabeltracé

De windparken op zee moeten worden aangesloten op het elektriciteitsnet op het vaste land. Er zijn een aantal aansluitpunten voor kabels vanuit zee die voor windpark Q4 West interessant kunnen zijn. Dit zijn het hoogspanningsstation in Beverwijk / Velsen (150 kV) of in Vijfhuizen (380 kV). Omdat de kabels tussen het windpark en het aansluitpunt op land kostbaar zijn om aan te leggen, wordt de afstand zo klein mogelijk gehouden. Ook worden zoveel als mogelijk bestaande kabels en leidingen gevolgd. Natuurlijk worden wel de geldende regels van de Nederlandse overheid voor het kabeltracé in acht genomen. Dat is dan ook de reden dat de kabel van windpark Q4 West het tracé van de kabel van windpark Q4 volgt. De afstand tussen het transformatorstation van het windpark en de laagwaterlijn bij Wijk aan Zee bedraagt 33,7 kilometer. In figuur 2.9 wordt het kabeltracé met een blauwe lijn weergegeven.

Figuur 2.9 Kabeltracé van windpark Q4 West naar de aanlandingslocatie bij Wijk aan Zee



De knikpunten van het kabeltracé hebben de coördinatoren zoals weergegeven in bijlage 4. Zoals uit figuur 2.9 valt af te lezen, wordt 2 keer een pijpleiding en 14 keer een (elektra- of telecom-) kabel gekruist. Met de eigenaren van deze kabels of pijpleidingen worden overeenkomsten (crossing agreements) afgesloten. In hoofdstuk 3 wordt hier verder op ingegaan.

De kabels van het windpark naar het aanlandingspunt worden ingegraven op een diepte van 1 meter onder zeebedniveau. In de brandingszone wordt de kabel echter op minimaal 3 meter onder zeebedniveau gelegd. Bij kabelkruisingen dient idealiter een verticaal verschil van 300 millimeter aangehouden te worden tussen de windparkkabel en de te kruisen kabel of pijpleiding. Wanneer dit verschil van 300 millimeter niet mogelijk is, omdat de te kruisen kabel of pijpleiding niet diep genoeg ligt, dan kan de windparkkabel met andere maatregelen op voldoende afstand worden gelegd. Te denken valt dan aan een brug over de te kruisen kabel of pijpleiding, bestaande uit betonnen matten of stenen. Wanneer de vereiste diepte niet kan worden verkregen door ingraven, dan zal de kabel door middel van stenen beschermd dienen te worden. Als een te kruisen kabel buiten dienst is, kan overwogen worden om in overeenstemming met Rijkswaterstaat en de kabeleigenaar de te kruisen kabel door te snijden voor een doorgang voor de kabel van het windpark.

Het kabeltracé kruist een zandduinengebied. Deze verschillen in hoogte van het zeebed kan voor veel schepen die de kabels in de zeebodem brengen moeilijkheden met zich meebrengen. Het is dan noodzakelijk om de zandduinen af te vlakken, zodat de kabels alsnog kunnen worden ingegraven.

De natuurlijke verplaatsing van zandduinen is de belangrijkste oorzaak dat kabels die zijn ingegraven bloot komen te liggen. Om er voor te zorgen dat dit zo min mogelijk voorkomt, zullen jaarlijks surveys uitgevoerd worden om te bepalen of de kabels wel op de gewenste diepte liggen.

2.8.1 Aanlandingspunt Wijk aan Zee

Vanaf het transformatorstation in het windpark loopt een kabel over 33,7 kilometer naar land en zal bij Wijk aan Zee met een gestuurde boring onder de duinen door worden geboord. Na de duinen zal de kabel een route volgen naar een hoogspanningsstation van TenneT. . Afhankelijk van de mogelijkheden voor aansluiting op deze hoogspanningsstations zal een keuze gemaakt worden voor het onshore deel. Het onshore deel van de kabelroute wordt echter niet geregeld in de hier aangevraagde watervergunning. Voor het onshore kabeltracé zal op het moment dat realisatie in zicht komt de benodigde vergunningen worden aangevraagd. Hiervoor geldt een ander wettelijk kader. In figuur 2.10 wordt het voorgenomen aanlandingspunt en een deel van het onshore kabeltracé weergegeven.

Figuur 2.10 Aanlandingstracé (duindoorkruising) Wijk aan Zee



2.9 Certificatie ontwerp

De belangrijkste parameters van het project zijn gebaseerd op een referentieturbine in de 3MW klasse en een monopile constructie. Voor de turbine die gebruikt wordt in het voornemen – de Vestas V112 – is in bijlage 6 een typecertificaat bijgevoegd. Vestas heeft in 2011 het "V112-3.0 MW Offshore Rotor-Nacelle Assembly Certificate" verkregen van een geaccrediteerd certificeringinstituut, Det Norske Veritas (DNV). Het betreft een type-certificaat voor de 'turbine minus toren'. Voor de fundering van de windturbine wordt uitgegaan van een monopile constructie.

3 OPRICHTINGS- EN CONSTRUCTIEPLAN

3.1 Inleiding

Inzicht is vereist in de constructie van het werk evenals in de technische specificaties van de verschillende onderdelen van het werk. Dit om de deugdelijkheid van het windturbinepark te kunnen beoordelen. In onderhavig oprichtings- en constructieplan wordt achtereenvolgens ingegaan op de planning, het detailontwerp, de constructiewijze van de verschillende onderdelen van het windpark en tot slot de ingebruikname.

3.2 Planning

In de planning van de oprichtingsactiviteiten komen de verschillende onderdelen van de aanleg van het windpark naar voren, evenals de geschatte duur van de activiteiten. Dit geeft een goed overzicht van de te verrichten oprichtingsactiviteiten. De planning ziet er globaal uit zoals in tabel 3.1 is aangegeven.

Tabel 3.1: Doorlooptijd van activiteiten tijdens de aanleg van het windpark Q4 West

Activiteit	Tijdsduur
Opzetten projectkantoor (haven)	2 weken
Levering van windturbines	18 maanden
Levering van fundaties en transitiestukken	5-6 maanden
Levering van kabels	5 maanden
Uitvoering van de onshore installatiewerken voor de kabels	12 maanden
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

Voordat met bovenstaande activiteiten kan worden begonnen, is een aantal vergunningen vereist. Ten eerste is een Watervergunning nodig. Dit oprichtings- en constructieplan maakt onderdeel uit van de aanvraag voor deze vergunning. Daarnaast zijn vergunningen nodig voor de aansluiting op het grid op land.

3.3 Detailontwerp

3.3.1 Geotechnisch onderzoek

Voor het detailontwerp zal nader geotechnisch onderzoek moeten worden verricht. Dit heeft tot doel om het ontwerp verder te detailleren. Met behulp van een schip worden grondmonsters genomen op de locaties waar de fundaties van de turbines en van het transformatorstation komen te staan. Deze grondmonsters worden onderzocht en de gegevens van dit geotechnische onderzoek worden vervolgens gebruikt voor het detailontwerp en voor de heianalyses.

Mogelijk zal een meetmast in het turbinepark worden geïnstalleerd. Deze mast fungeert als meteorologisch meetstation, maar kan ook uitgerust worden om andere gegevens te meten, waaronder golfslag. Indien een meetmast wenselijk is, zal een aparte Watervergunning worden aangevraagd. De mast wordt zo snel mogelijk nadat de Watervergunning verkregen is geplaatst in het toekomstige windpark. Primair doel van de meetmast is de windsterkte te meten. Hierdoor kan inzicht worden verschaft over de te verwachten energieopbrengsten.

3.3.2 Kabelkruisingen

De kabels die van het windpark naar de kust lopen kruisen andere kabels en pijpleidingen. Voordat de kabels die van het windpark naar de kust lopen worden aangelegd, zullen de eigenaren van de te kruisen kabels en pijpleidingen benaderd worden om een contract op te stellen voor deze kruising. Er dient onder andere afgesproken te worden hoe de nieuwe kabel wordt aangelegd en hoe en met welke frequentie onderhoud gepleegd wordt. Dit om de veiligheid te garanderen van zowel de kabel of pijpleiding die gekruist wordt als de kabel van het windpark. De volgende pijpleidingen en kabels worden gekruist:

Tabel 3.2: De te kruisen kabels en leidingen door de kabel van windpark Q4 West

Id	Soort	Eigenaar	Status	Legmethode	Aantal kruisingen
TAT14 Segment J	Telecom	Deutsche Telekom	In gebruik	Geploegd	1
UK-NL 14	Telecom	Cable & Wireless	In gebruik	Geploegd	1
UK-NL 10	Telecom	Onbekend	Verlaten	Gedeeltelijk geploegd	1
Atlantic Crossing 1 segment B2	Telecom	Global Crossing	In gebruik	Geploegd	2
Atlantic Crossing 1 segment B1	Telecom	Global Crossing	In gebruik	Geploegd	1
PANGEA Segment 2	Telecom	Alcatel Submarine Networks Ltd.	In gebruik	Geploegd	1
Rioja 3	Telecom	KPN	In gebruik	Geploegd	1
Rembrandt 1	Telecom	KPN	In gebruik	Geploegd	1
Brown Ridge Oost	Elektra	Brown Ridge Oost bv.	Vergund	-	2
OWEZ Tracé A	Elektra	Noordzeewind	In gebruik	-	1
OWEZ Tracé B	Elektra	Noordzeewind	In gebruik	-	1
OWEZ Tracé C	Elektra	Noordzeewind	In gebruik	-	1
Q8-A	Gasleiding	Wintershall	In gebruik	-	1
Q1-Helm-AP	Olieleiding	Chevron	In gebruik	-	1

3.3.3 Detailontwerp en keuzes

Paragraaf 3.3.1 “Geotechnisch onderzoek” geeft aan dat geotechnisch en geofysisch bodemonderzoek verricht gaat worden, nadat de beschikking is verkregen. Op basis van dergelijk onderzoek wordt het detailontwerp opgesteld. Voor de aanvraag van de Watervergunning is het zinvol aan te geven in welke mate en op welke onderdelen het detailontwerp kan afwijken naar aanleiding van dit onderzoek.

De exacte locaties van de individuele windturbines kunnen veranderen, indien uit windberekeningen blijkt dat een andere lay-out van het park efficiënter is. Ook uit geotechnisch en geofysisch onderzoek kan blijken dat een locatie niet of minder geschikt is om een installatie op te richten. Denk hierbij bijvoorbeeld aan scheepswrakken die zich bevinden op de geplande locaties om turbines te installeren. Om dezelfde redenen kan ook de locatie van het transformatorstation veranderen.

Voordat met de aanleg van de kabels tussen de turbines en tussen de turbines en het transformatorstation (elektrische infrastructuur) wordt begonnen, zal een geotechnisch en geofysisch onderzoek worden uitgevoerd. Uit dit onderzoek kan blijken dat andere tracés geschikter zijn om kabels in te graven. Indien de lay-out van het park verandert, dan verandert diens gevolg ook de ligging van de elektrische infrastructuur. Hierbij geldt wel dat de buitengrenzen van het windpark ongewijzigd blijven. Alleen de lay-out binnen deze “buitengrenzen” kan wijzigen.

Ook het kabeltracé, dus de kabels van het windpark richting kust, kan worden gewijzigd. Indien uit het geotechnisch onderzoek of anderszins blijkt dat het voorziene kabeltracé voor het leggen van de kabel tot problemen leidt, dan zal worden gekeken naar een ander tracé. Het tracé zal hierdoor echter nauwelijks veranderen. Indien gekozen wordt voor een andere aanlandlocatie zal dit wel het geval zijn. Dit kan te maken hebben met de mogelijkheden of onmogelijkheden van de betreffende aansluitpunten op het grid en van eventuele andere parken die ook worden aangesloten. Ook het aantal kabels kan wijzigen naar aanleiding van een groter vermogen van het park en de risicoberekeningen van kabelbreuk, maar vooralsnog wordt uitgegaan van één kabel die naar land loopt.

Op basis van de huidige bewezen stand der techniek worden turbines met een vermogen van 3 MW geïnstalleerd. De technische vooruitgang van windturbines gaat de laatste jaren echter snel. Op het moment dat het windturbinepark kan worden gerealiseerd bestaan er wellicht betrouwbare turbines met een groter vermogen. Het uiteindelijk te installeren vermogen is dus afhankelijk van de beschikbare en betrouwbare turbines ten tijde van de realisatiefase. De selectie van de turbine wordt waarschijnlijk gedaan middels een (Europese) aanbestedingsprocedure. De aanschafprijs van de windturbine speelt hierin een belangrijke rol. Als besloten wordt dat een andere windturbine aantrekkelijker is, zal vanzelfsprekend overleg plaatsvinden met het bevoegd gezag over de vergunning technische consequenties.

Uit het voorgaande valt af te leiden dat naar aanleiding van nader onderzoek in de detailfase het ontwerp op onderdelen zal kunnen afwijken. Het voorgaande geeft aan vanuit welk perspectief naar het ontwerp gekeken dient te worden.

3.4 Constructiewijze

De wijze waarop het windpark wordt geconstrueerd kan worden onderverdeeld in een aantal delen. Deze delen worden hierna besproken, te beginnen bij de bouwplaats. Daarna volgen de fundaties, turbines, elektrische infrastructuur, transformatorstation en het kabeltracé.

3.4.1 Bouwplaats

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, zie ook figuur 3.3 ter illustratie). Onderdelen worden zo nodig 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 van windpark Q4 West gebracht om daar geïnstalleerd te worden.

Mogelijke bouwplaatsen/havens moeten in kaart worden gebracht. Bij het kiezen van een geschikte haven/bouwplaats spelen de volgende criteria een rol:

- Bouwlocatie aanwezig en beschikbaar bij haven;
- Grootte van haven in verband met de ligging en diepgang van hef- en installatieschepen;
- Grootte van bouwplaats in verband met de grootte van de onderdelen van de turbines en de mogelijkheden om onderdelen te hijsen;
- Afstand tot windpark Q4 West.

De havens die in aanmerking komen zijn die van IJmuiden, Vlissingen en Den Helder. Een andere mogelijkheid is dat de turbines rechtstreeks op de beoogde locatie worden geleverd door de leverancier om daar te worden geïnstalleerd.

De bouwplaats zal van alle faciliteiten zijn voorzien die noodzakelijk zijn voor de installatieteams. Zo zullen kantoren, slaapruiden, sanitaire voorzieningen, magazijn en werkplaats aanwezig zijn. De monitoring, supervisie en planning van de dagelijkse werkzaamheden zal worden uitgevoerd vanuit een gebouw bij de bouwplaats/haven.

3.4.2 Fundatie en erosiebescherming

De monopaal wordt als fundatietype gekozen. Dit fundatietype is over het algemeen geschikt voor ondiep water tot middelgrote waterdiepten. Het bestaat uit één enkele stalen paal die in de grond wordt gedreven. De dikte en de diameter van de paal zullen in het algemeen toenemen met de waterdiepte waarin deze geplaatst wordt. Hierbij kan bij relatief grotere waterdiepten de paal dusdanig lang en zwaar worden dat deze moeilijk door beschikbare bouwinstallaties kan worden geïnstalleerd. Dit geldt voor waterdiepten groter dan 25 - 30 meter. Op de locatie is de waterdiepte circa 25 meter. De monopaal is niet bijzonder gevoelig voor erosie of mobiliteit van het zeebed.

De constructiewijze van de monopaal ziet er als volgt uit. 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 van windpark Q4 West. Ze zullen genummerd en gemarkeerd worden met de juiste kleuren (zie verlichtingsplan). Deze nummering maakt identificatie van de fundaties makkelijker.

De fundaties worden dan naar de locatie van windpark Q4 West gebracht met behulp van een schip en ter plekke door een jack-up platform met een hijscapaciteit van ongeveer 1000 tot 2000 ton in de zeebodem geheid (zie ook figuur 3.3 ter illustratie). Dit heien gebeurt met een heihamer op de volgende wijze:

- een geleidingsframe voor de fundatiepaal wordt met een kraan op de zeebodem getild;
- het geleidingsframe zal hydraulisch op het juiste niveau worden gesteld;
- de paal wordt in het geleidingsframe gehesen en zal door het eigen gewicht enkele meters de bodem in zakken;
- het opzetstuk voor de heihamer en de heihamer zelf worden op de funderingspaal geplaatst en vervolgens wordt de paal op de gewenste diepte geheid.

De fundering zal binnen 0,5 meter zijwaarts van de beoogde plek worden geplaatst en met maximaal 1° in verticale richting mogen afwijken. De plaatsing van de fundering kan enkele uren duren, afhankelijk van de zeebodemcondities. De gegevens van de zeebodem worden verkregen door middel van het geotechnische onderzoek dat voor de installatie wordt uitgevoerd. Bij een monopaal is ook een transitiestuk nodig dat tussen de monopaal en de turbinetoren 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 beschermings-systeem ter voorkoming van roestvorming (zie figuur 3.1).

Figuur 3.1: Transitiestuk bij monopaal



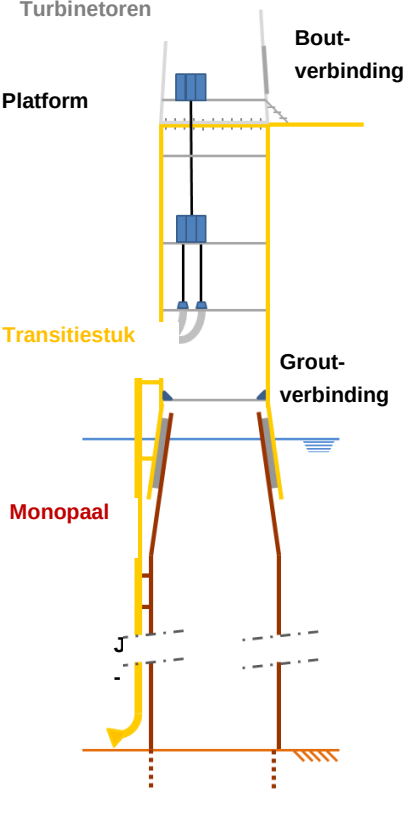
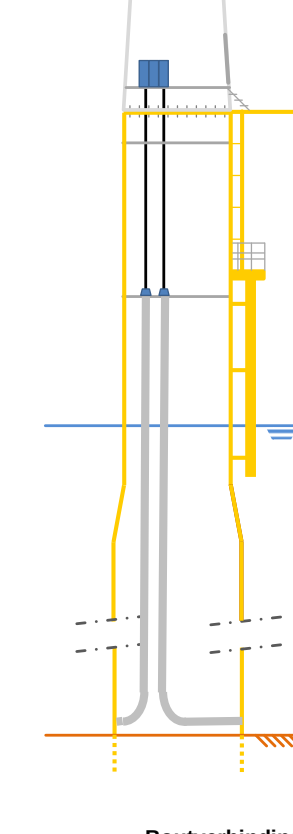
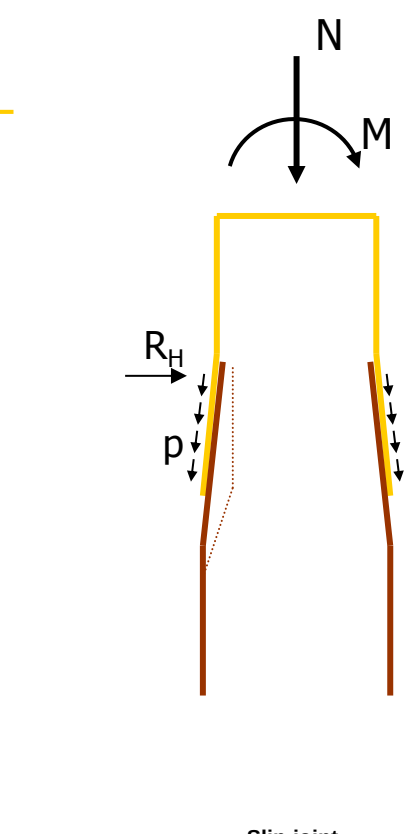
Het transitiestuk wordt door de fabrikant geleverd en naar de bouwplaats gebracht. Vervolgens wordt het transitiestuk naar de locatie van windpark Q4 West gebracht en geïnstalleerd met behulp van een jack-up platform of barge. Het transitiestuk wordt over de betreffende fundering geplaatst en mogelijk 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.

De huidige aanpak voor het aanbrengen van een verbinding tussen een turbinetoren en een reeds geïnstalleerde funderingspaal is door middel van een groutverbinding tussen een transitiestuk en de funderingspaal (zie figuur 3.2). In deze installatieprocedure wordt het transitiestuk horizontaal uitgelijnd door het activeren van hydraulische krikken in het transitie stuk. Vervolgens wordt de ruimte tussen het transitiestuk en de funderingspaal opgevuld met grout. Vervolgens moet de grout nog uitharden. Het aanbrengen van de traditionele groutverbinding tussen een monopaal en turbinetoren is een kostbaar offshore proces. Daarnaast zijn er in bestaande offshore windparken problemen ontstaan door ontwerpfouten, met als gevolg hoge 'Operation and Maintenance' (O&M) kosten.

Om de problemen met de groutcapaciteit te omzeilen en om de tijd benodigd voor de installatie te verkorten, is een alternatieve verbinding tussen de funderingspaal en turbinetoren zonder grout mogelijk, zoals een slip joint/ boutverbinding. Bij een slip-joint zijn de bovenzijde van de monopaal en de onderzijde van de turbinetoren conisch gemaakt waardoor het zonder groutverbinding in positie blijft. Bij een boutverbinding is aan de bovenzijde van de monopaal een stalen flens gelast worden waarop direct geheid kan worden. Het platform wordt na installatie van de monopaal hieraan vast gebout, dan wordt de toren erop gebout. Een verbinding zonder grout kan mogelijk een behoorlijke kostenreductie opleveren.

Figuur 3.2: verbindingstypen

Traditionele groutverbinding	Verbinding zonder grout	
		
Traditionele groutverbinding: de installatie bestaat uit 3 delen. Het transitiestuk (met onder andere de 'boat landing' en 'J-tubes' voor de kabelgeleiding) is bevestigd op de monopaal met een groutverbinding. Op het transitiestuk is de WTG toren geplaatst m.b.v. een boutverbinding.	Boutverbinding Boutverbinding: op de top van de monopaal wordt een stalen flens gelast waarop geheid kan worden. De 'boat landing' wordt na installatie van de monopaal hieraan vast gebout, dan wordt de toren erop gebout. De kabels worden in de monopaal verwerkt. In tegenstelling tot de traditionele monopaal wordt bij een boutverbinding geen gebruik gemaakt van een transitiestuk.	Slip-joint Het 'slip joint' principe: de top van de monopaal en het onderstuk van de turbinetoren zijn beide conisch waardoor het zonder groutverbinding in positie zal blijven.

3.4.3 Erosiebescherming

Wanneer de funderingen zijn geplaatst wordt de erosiebescherming aangebracht rondom de funderingspaal (zie ook figuur 3.3 ter illustratie). 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 voert een schip de benodigde hoeveelheid stenen naar de locatie en meert daar af. Vervolgens wordt de filterlaag aangebracht, waarna de tweede laag stenen er op 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. Vaak wordt voorafgaand aan de installatie van de fundatie al een dunne laag erosiebescherming aangebracht.

3.4.4 Installatieschepen

Hiervoor werd gesproken over schepen die de funderingen installeerden. Hiervoor kunnen schepen worden gebruikt die speciaal voor de installatie van windturbines zijn ontwikkeld, zoals "Sea Jack", "Sea Power", "Sea Installer" en "Neptune". Als over een jack-up wordt gesproken, dan bedoelt men het type schip dat indicatief op figuur 3.3 is afgebeeld, oftewel een installatieschip dat zichzelf met een soort poten (spudpalen) stevig vast kan zetten op de zeebodem.

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

Tabel 3.3: Type installaties voor aanleggen windturbinepark en kabels

Taak	Vermoedelijk type constructie schip	Opmerkingen
Monopaal installatie	Jack-up platform of barge	Heeft hijscapaciteit en werkboten
Windturbines en mast	Jack-up platform of barge	Deze schepen kunnen meerdere units tegelijk dragen
Erosiebescherming	Constructieschip of stortschip	
Kabel installatie	Kabellegschip met speciale kabelingraver	
Offshore transformatorstation	Jack-up platform of barge	Heeft hijscapaciteit en werkboten
Bemanningsvervoer, windpark oplevering	Werkship, crew vessels	

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

Figuur 3.3: Installatieschip de “Sea Jack” (links) en “Sea worker” (midden) (www.a2sea.com) en “Neptune” (rechts) (www.IHCmerwede.com)



3.4.5 Turbines

De 3 MW turbines worden door de fabrikant geleverd en naar de bouwplaats in de haven gebracht. Idealiter worden ze direct, just-in-time, naar windpark Q4 West getransporteerd. In dit geval zijn de turbines reeds klaar voor installatie. Anders worden ze op de bouwplaats opgeslagen totdat ze worden geïnstalleerd op zee. Op de bouwplaats kunnen de interne ladder en de controlemechanismen in de turbine geïnstalleerd worden, alsmede kan aldaar de gondel compleet worden geassembleerd.

De installatie van de turbines zal pas van start gaan als het grout van het transitiestuk (bij een monopaal) volledig is uitgehard. De turbines worden op het transitiestuk geplaatst met behulp van een jack-up platform. De turbines worden ieder geïnstalleerd in fasen: de toren, de gondel (mogelijk met twee bladen voorgeïnstalleerd) en daarna de bladen (of bij voorinstallatie van twee bladen het laatste blad). Een installatieschip of transportponton en een jack-up schip varen naar de betreffende locatie. Tussen de jack-up en de funderingspaal wordt een verbinding gelegd, zodat personeel makkelijk 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 gondel (met mogelijk al twee bladen voorgeïnstalleerd). Wanneer de gondel is geïnstalleerd, wordt de rotor verticaal van het transportponton gehesen en geïnstalleerd aan de gondel. Een andere optie is om de gondel al met twee geïnstalleerde bladen te monteren aan de turbine, om vervolgens het derde blad te installeren.

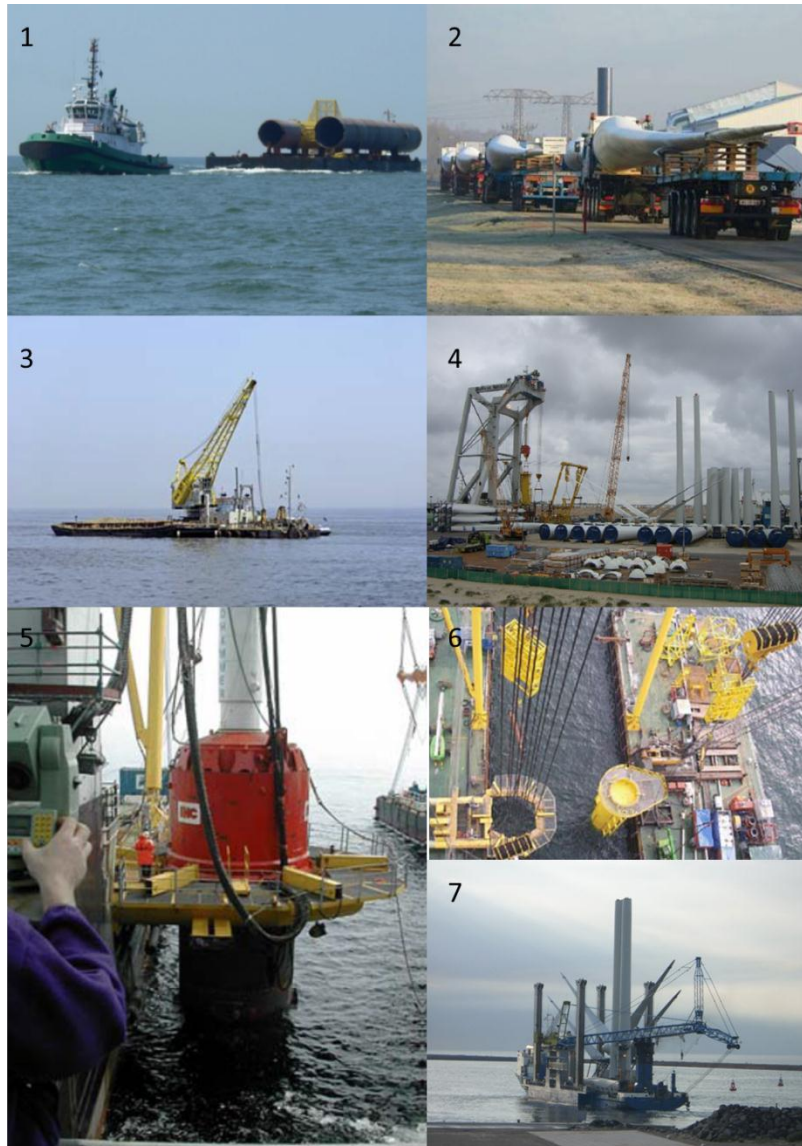
Naast de 3 MW turbines, kunnen in de nabije toekomst ook turbines met een vermogen groter dan 7MW worden gebruikt. Deze grotere turbines zullen op een vergelijkbare wijze worden geïnstalleerd als de 3 MW turbines. Wel heeft de toren een grotere omtrek en een grotere lengte en hebben de bladen ook een grotere lengte. Aangezien de turbines groter zijn, zullen waarschijnlijk ook andere schepen (met een groter hijsvermogen) ingezet moeten worden om deze turbines te plaatsen.

In de volgende figuur is de installatie van een 3 MW turbine te zien als voorbeeld (Offshore Windpark Egmond aan Zee (OWEZ)):

1. De monopalen en transitiestukken worden aangeleverd per barge op de bouwplaats (kan ook via land plaatsvinden);
2. Ook de turbinebladen, gondels en masten worden aangeleverd;
3. Rondom de (toekomstige) fundaties wordt erosiebescherming aangebracht;
4. Op de bouwplaats worden gondels, masten en bladen opgeslagen en eventueel geassembleerd;
5. De fundaties worden door middel van een hei-hamer de zeebodem ingeheid;

6. Bovenop de monopaalfundatie wordt een transitiestuk geplaatst;
7. Vervolgens wordt per jack-up barge de turbinetoren, evenals de gondel en de bladen naar de windparklocatie vervoerd en geïnstalleerd.

Figuur 3.4: Foto's van de installatie van windpark OWEZ ter illustratie (Noordzeewind, Offshore Windfarm Egmond aan Zee General report, 2008)



3.4.6 Elektrische infrastructuur

De elektrische infrastructuur bestaat uit een onshore en een offshore gedeelte. In dit oprichtings- en constructieplan wordt voornamelijk ingegaan op het offshore gedeelte, oftewel op de kabels tussen de turbines en de kabels van de turbines naar het transformatorstation. Dit is vanwege het feit dat in de Watervergunningaanvraag de elektrische infrastructuur onshore niet wordt meegenomen en in andere wettelijke procedures is verankerd.

3.4.7 Onshore

Er zal op land worden aangesloten op een transformatorstation (onderstation) van TenneT. In globale zin bestaat de on-shore infrastructuur uit de volgende elementen:

- onderstation;
- schakelaar;
- transformator(en);
- ondergrondse kabels.

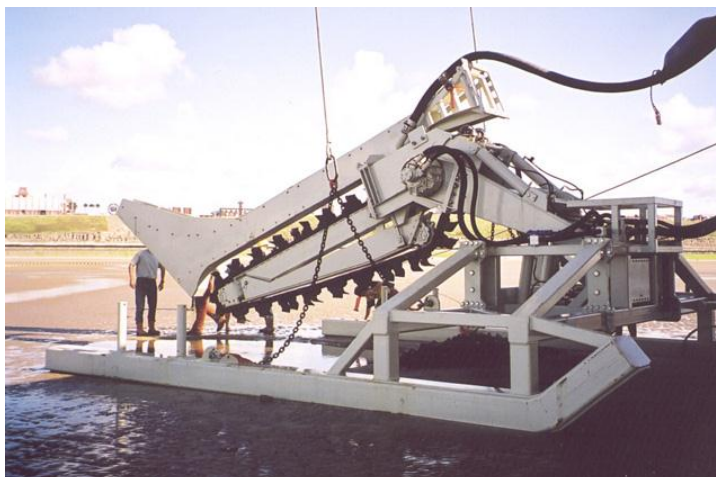
Het is de verantwoordelijkheid van de netwerkbeheerder (op het land) om de infrastructuur te installeren en de netverbinding op de afgesproken datum te activeren. Zodra de netverbinding tot stand is gebracht, kunnen de turbines gaan werken.

3.4.8 Offshore

De kabels tussen de turbines en tussen de turbines en het transformatiestation worden ingegraven op een diepte van 1 meter onder het zeebed. Dit wordt gedaan om het risico van kabelbreuk te verkleinen. Het is verboden voor schepen om het windpark in te varen, uitgezonderd voor schepen van de Kustwacht en schepen voor onderhoudswerkzaamheden. Omdat het ook fysiek mogelijk blijft het windpark binnen te varen voor onbevoegden, is het van belang deze kabels dus in te graven.

De kabel van het offshore transformatiestation naar de kust wordt in principe aangelegd op een diepte van tenminste 3 meter in de zeebodem voor het deel van de kabel gelegen binnen 3 kilometer van de kust en tenminste 1 meter in de zeebodem voor dat deel van de kabel verder zeewaarts gelegen. 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 figuren 3.5 en 3.6).

Figuur 3.5: Kabelgraver (Smarttrencher – Dutch Sea Cable)



Figuur 3.6: Kabellegschip (courtesy Global Marine)



3.4.9 Transformatorstation

Het transformatorstation bestaat uit twee delen: een ondersteuningsconstructie (jacket) en een bovenbouw bestaande uit een stalen gesloten constructie, waarin de transformator, schakelapparatuur en beveiligingsapparatuur is ondergebracht.

Het jacket, met een gewicht van ongeveer 350 tot 450 ton (of meer als het gaat om een hoofdtransformatorstation), 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 wordt 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 (of meer als het gaat om een hoofdtransformatorstation), 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.

3.4.10 Kabeltracé

De kabels die van het windpark richting kust lopen worden in bijlage 4 aangegeven met behulp van coördinaten van knikpunten in het ED50 stelsel (Europese datum 1950), in UTM projectie zone 31N en in het WGS84 stelsel (World Geodetic System 1984), in UTM projectie zone 31N.

Bij het vaststellen van het kabeltracé zijn de richtlijnen die Rijkswaterstaat Noordzee heeft verstrekt voor het ontwikkelen van een vergunbare kabelroute maatgevend geweest. Het kabeltracé is zo gekozen om zoveel mogelijk liggende infrastructuur, zoals andere kabels, leidingen en vaargeulen te vermijden en actieve zandwingebieden en ankergebieden te vermijden waarbij een marge van 1.000 meter is aangehouden. Offshore-installaties dienen vermeden te worden met inachtneming van een veiligheidszone van 500 meter. Alleen in overeenstemming met de operator mag binnen deze afstand een kabel worden gelegd.

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 ten allen tijden 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.

Bij kabelkruisingen dient idealiter een verticaal verschil van 300 millimeter aangehouden te worden tussen de windparkkabel en de te kruisen kabel of pijpleiding. Wanneer dit verschil van 300 millimeter niet mogelijk is, omdat de te kruisen kabel of pijpleiding niet diep genoeg ligt, dan kan de windparkkabel met andere maatregelen op voldoende afstand worden gelegd. Te denken valt dan aan een brug over de te kruisen kabel of pijpleiding, bestaande uit een mat van steen (zie figuur 3.7). Wanneer de vereiste diepte niet kan worden verkregen door ingraven, dan zal de kabel door middel van stortsteen beschermd dienen te worden. Als een te kruisen kabel buiten dienst is, dan kan overwogen worden om in overeenstemming met de kabeleigenaar de te kruisen kabel door te snijden voor een doorgang voor de kabel van het windpark.

Figuur 3.7: Mat van steen dat gebruikt wordt voor kabelkruisingen (Noordzeewind, Offshore Windfarm Egmond aan Zee General report, 2008)



De kabels zullen bij aankomst op de bouwplaats direct met een schip richting windpark Q4 West worden gevaren of worden direct door de leverancier per schip naar Q4 West gevaren. De eerste kabel die zal worden gelegd zal de exportkabel zijn die richting kust wordt aangelegd. Daar vindt een boring onder de zeewering plaats en wordt de landkabel door de zeewering aangelegd (zie ter illustratie figuur 3.8). Op het strand wordt de onshore kabel verbonden met de offshore kabel. De exportkabel wordt 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 getrokken en aangesloten op het transformatorstation. Voor het ingraven van de kabels wordt hetzelfde type schip gebruikt als bij de aanleg van de elektrische infrastructuur binnen het windpark (zie paragraaf 3.4.4).

Het kabeltracé vanuit windpark Q4 West kruist een zandgolvengebied. Dit kan voor conventionele schepen moeilijkheden veroorzaken bij het ingraven van de kabels. Zandduinen die zich bevinden op het kabeltracé worden dan ook eerst afgevlakt, zodat de kabels alsnog kunnen worden ingegraven. Wel dient rekening te worden gehouden met de natuurlijke verplaatsing van deze zandduinen. Deze verplaatsing is de belangrijkste oorzaak dat kabels die zijn ingegraven bloot komen te liggen. Om dit te voorkomen zullen regelmatig inspecties worden uitgevoerd aan het kabeltracé, om te waarborgen dat de kabels op de gewenste dieptes blijven liggen.

Figuur 3.8: Links een voorbeeld van een boorinstallatie om door de duinen te boren en rechts de kabel op het strand met op de achtergrond het schip dat de kabel richting windpark ingraaft (Noordzeewind, Offshore Windfarm Egmond aan Zee General report, 2008)



3.5 Ingebruikname

Nadat de eerdergenoemde oprichtingsactiviteiten voltooid zijn, de kabels zijn gelegd, diverse testen zijn uitgevoerd en het park aangesloten is op het energienetwerk op land, kan het windpark in bedrijf worden gesteld en worden opgeleverd.

4 ONDERHOUDSPLAN

4.1 Inleiding

Om inzicht te verschaffen in het onderhoud van het windpark Q4 West wordt in dit onderhoudsplan ingegaan op de manier waarop het onderhoud wordt uitgevoerd. In het navolgende komt eerst regulier onderhoud aan bod, waarin de verschillende onderdelen van het park de revue passeren. Daarna wordt inzicht geboden in de manier waarop reparaties worden uitgevoerd en welke type onderhoudsschepen kunnen worden ingezet.

4.2 Doel

De wijze waarop onderhoud gepleegd wordt aan het gehele werk, dus van fundering tot en met transformatiestation, dient in de vergunningaanvraag inzichtelijk te worden gemaakt. Voorliggend onderhoudsplan heeft tot doel deze inzichtelijkheid te verschaffen. Het plan maakt onderscheid tussen regulier onderhoud en reparaties. 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. Reparaties zijn acties die vooraf niet bekend zijn.

4.3 Regulier onderhoud

Om de continuïteit van stroomleverantie door een windturbine zoveel mogelijk te garanderen, is regulier onderhoud noodzakelijk. Dit behelst onderhoud aan de fundering, aan de kabels, aan het transformatorstation en aan de windturbines. Van belang is ook inzicht te verkrijgen in de wijze van rapporteren over de onderhoudswerkzaamheden. Ook komen HSE (Health, Safety and Environment) aspecten tijdens het onderhoud aan bod. Aan de hand van de inspectierapporten die opgemaakt worden na iedere uitgevoerde inspectieronde, wordt het uit te voeren onderhoud in kaart gebracht. Hier wordt dan een serviceplan van gemaakt met daarin een checklist waarmee het onderhoudsteam haar taken kan uitvoeren. De inspectieronde en de onderhoudswerkzaamheden zullen eens per jaar plaatsvinden.

Voor alle inspectiewerkzaamheden is een geschikte boot beschikbaar. Hierop kunnen in ieder geval twee of drie personen met de benodigde gereedschappen en onderdelen mee naar de locatie worden gebracht. Voor de zwaardere onderhoudswerkzaamheden is een andere boot vereist. Deze boot moet in ieder geval twee serviceteams en de bemanning van de boot kunnen vervoeren, evenals plek bieden aan alle benodigdheden om te kunnen overnachten. Een werkplaats en een magazijn met onderdelen is aanwezig. Tevens is deze boot uitgerust met een kraan om onderdelen naar het werkbord op de turbine te kunnen hijsen. Indien nodig wordt voor een aantal onderhoudswerkzaamheden andere schepen gebruikt, zoals een jack-up schip om grotere onderdelen te kunnen hijsen.

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. Deze werkplaats bestaat bijvoorbeeld uit kantoorruimte, kantine, sanitair, werkplaats en een magazijn met onderdelen.

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 transformatorstation. Een gegevensnetwerk wordt gebruikt om een aantal technische parameters te kunnen monitoren. Eneco 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 worden geconstateerd. Zo kan men snel reageren op defecten en krijgt men inzicht in welke onderhouds- of reparatiewerkzaamheden moeten worden uitgevoerd. Inspecties blijven natuurlijk noodzakelijk, het systeem helpt alleen bij het zo goed mogelijk functioneren van het windpark. SCADA is wereldwijd een geaccepteerd systeem dat wordt gebruikt in alle huidige offshore windparken.

4.3.1 Onderhoud aan de fundering

De fundering bevindt zich gedeeltelijk onder en boven de waterspiegel. De inspecties die boven en onder de waterspiegel worden uitgevoerd, zijn:

Onder de waterspiegel:

- Inspectie van de funderingspaal vanaf de zeebodem tot zeeniveau;
- Inspectie van de J-tube;
- Inspectie van de verbindingen;
- Inspectie van de aangroei op de paal;
- Inspectie van de (eventuele) bodembescherming;
- Inspectie van mogelijk optredende ontgroning langs de paal of langs de bodembescherming;
- Inspectie van de kabels;
- Inspectie van het corrosie beschermingssysteem.

Boven de waterspiegel:

- Inspectie van het coatingsysteem op het transitiestuk (indien van toepassing);
- Inspectie van de verbindingen van het stootkussen;
- Inspectie van de verbindingen van de J-tube aan het transitiestuk;
- Inspectie van de ladder;
- Inspectie van het platform;
- Inspectie van de funderingspaal.

Mocht uit inspecties blijken dat reparatie nodig is, dan dient dit mogelijk meteen te worden uitgevoerd. Dus blijkt bijvoorbeeld dat verbindingen niet goed vast zitten, dan kunnen deze ter plekke worden vastgemaakt. Typisch onderhoudswerk is het verwijderen van aangroei op de paal. Dit gebeurt waarschijnlijk elke twee à drie jaar.

4.3.2 Onderhoud aan de kabels

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).

De kabels in het windpark, dus tussen de windturbines en van de windturbines naar het transformatorstation, lopen een minder groot risico voor kabelbreuk dan de kabel die vanaf het park richting kust loopt. In het park geldt namelijk een vaarverbod. Alleen schepen van de overheid en onderhoudsschepen kunnen toegang krijgen tot het windpark. Omdat het fysiek toch mogelijk is het windturbinepark in te varen, zullen de kabels ook in het park worden ingegraven net als de kabel die naar de kust loopt. Hierdoor worden de risico's aanzienlijk beperkt. Windpark Q4-West ligt op 12 kilometer van het dichtst bijgelegen ankergebied IJmuiden. Echter kunnen schepen in noodgevallen ook elders ankeren, waardoor er overal een (minimale) kans bestaat op slepende ankers.

Als onderdeel van het onderhoudsprogramma zal er jaarlijks een survey 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 als waarmee de kabels worden geïnstalleerd. Wanneer na achtereenvolgende surveys blijkt dat de ligging van de kabels stabiel is en de dekking op de kabels voldoende kan mogelijk de frequentie van controle worden verminderd.

4.3.3 Onderhoud aan windturbines

Het reguliere onderhoud aan de windturbines wordt uitgevoerd door een serviceteam, bestaande uit twee monteurs. Er zal tweemaal per jaar een regulier onderhoud plaatsvinden aan iedere turbine. Het onderhoud kan opgedeeld worden in:

- inspecteren;
- natrekken van boutverbindingen;
- testen;
- smeren van lagers;
- vervangen van filters;
- nemen van monsters (olie in tandwielkast en hydraulische olie).

In het serviceplan met bijbehorende checklist wordt vermeld wanneer welke activiteiten worden uitgevoerd. Ook wordt vermeld welke gereedschappen, smeermiddelen etc. dienen te worden gebruikt.

Voor het onderhoud, maar ook voor reparaties, zal men de windturbines moeten kunnen bereiken. Dit gaat voor Q4 West per boot. Naast de turbine wordt aangemeerd door de boot en per ladder kunnen de onderhoudsmonteurs het platform op de turbine bereiken (zie figuur 4.1). Op dit platform bevindt zich de toegang tot de binnenzijde van de toren en via een ladder aan de binnenzijde van de toren kan de gondel worden bereikt.

Figuur 4.1: Toegang turbine per boot (BWEA, 2005)



De windturbines bestaan uit verschillende onderdelen. Per onderdeel zal worden aangegeven hoe het onderhoud ervan eruit ziet.

Rotor en lager

Nagegaan moet worden of de lager nog goed gesmeerd loopt. Waarschijnlijk wordt dit automatisch gedaan. Eens per jaar vindt de inspectie plaats. Vanwege de veiligheid worden bij de inspectie van de rotor en de lagers de bladen mechanisch stilgezet.

Motorgondel

De motorgondel wordt zo ontworpen dat onderhoud veilig kan plaatsvinden en dat eventuele lekkage van olie beperkt wordt en wordt opgevangen. De olie wordt dan verwijderd en naar de kust gebracht om daar verwerkt te worden.

Versnellingsbak

De versnellingsbak wordt zo ontworpen dat onderhoud zo gemakkelijk mogelijk kan worden uitgevoerd, zonder dat de versnellingsbak hoeft te worden gedemonteerd. Lagers kunnen worden vervangen met behulp van de interne kraan.

Oliesysteem

Uit inspecties, die minimaal eens per jaar worden uitgevoerd, zal blijken hoe vaak de olie moet worden verversen. Verversen wordt altijd op een veilige manier uitgevoerd, doordat met kleine vaten wordt gewerkt en dat mogelijke lekkage wordt opgevangen.

Generator

De generator wordt eens per jaar geïnspecteerd. De lagers in de generator worden automatisch gesmeerd en de generator kan indien nodig met behulp van de interne kraan worden vervangen.

Koppeling

Als er een koppeling aanwezig is tussen generator en versnellingsbak, dan is deze 'onderhoudsvrij' ontwikkeld. Bij verwijdering van de koppeling hoeven geen andere onderdelen te worden verwijderd.

Hydraulisch systeem

Het is noodzakelijk om de olie in het hydraulische systeem vrij te houden van welke vervuiling dan ook. Speciale procedures zullen worden ontwikkeld om met het hydraulische systeem te werken.

Giering-systeem

Inspectie wordt eens per jaar uitgevoerd. Bewegende delen worden automatisch gesmeerd. Wanneer aan het systeem wordt gewerkt, kan het systeem worden vergrendeld.

Schakelaar

Minimaal eens per jaar worden de schakelaars geïnspecteerd. Hoog voltage schakelaars zijn simpel te onderhouden, vanwege het beperkte aantal onderdelen. Laag voltage schakelaars zijn echter moeilijker te onderhouden, vanwege het groter aantal onderdelen. Beide schakelaars zijn voorzien van controlemechanismen.

Hijskraan

De hijskraan die aanwezig is in elke turbine kan onderdelen vanaf het werkbordes naar de motorgondel tillen. Ook kan deze kraan worden uitgevoerd met een extra kraan, om grote onderdelen te hijsen. Een extra kraan kan worden aangeleverd vanuit de werkplaats aan de kust en kan worden geïnstalleerd op de motorgondel.

4.3.4 Onderhoud aan transformatorstation

In de constructie- en startfase, dus gedurende de bouwphase en de eerste 5 jaar vanaf de oplevering van het windpark, zal men vaker dan 1 maal per jaar onderhoud verrichten aan het transformatorstation. Na deze fase kan worden volstaan met een onderhoudsinterval van een jaar. Concrete activiteiten die worden uitgevoerd tijdens een dergelijke onderhoudsbeurt zijn onder andere:

- infraroodinspectie van verbindingen;
- temperatuurmetingen rond kabels;
- metingen van oliepeilen.

De onderhoudswerkzaamheden zullen worden uitgevoerd door 3 of 4 onderhouds-monteurs. Overnachting is alleen voor noodgevallen mogelijk op het transformatorstation.

4.3.5 HSE-aspecten

In deze paragraaf wordt gekeken naar health, safety en environment (HSE) aspecten, oftewel naar gezondheids-, veiligheids- en milieuaspecten. HSE-aspecten spelen in verschillende fases van het windpark. Bij het onderhoud van het windpark zijn ook HSE-aspecten aan de orde.

In de detailfase zal een uitgebreid HSE plan worden opgesteld door de initiatiefnemer. Er dient dan een veiligheidssysteem te worden ontworpen, HSE-aspecten dienen uitvoerig beschreven te worden en activiteiten met een groot risico voor gezondheid, veiligheid en/of milieu krijgen extra aandacht. De volgende onderwerpen zijn bij een dergelijk HSE plan van belang.

Designfase en uitgangspunten

- Het is de verantwoordelijkheid van de fabrikant van de verschillende onderdelen van het windpark dat deze onderdelen zo weinig mogelijk risico's veroorzaken;
- Onderhoudsmonteurs worden liefst al bij de constructiefase betrokken;
- In het detailontwerp dient rekening te worden gehouden met HSE aspecten gedurende oprichting- en constructiefase, onderhoudsfase en verwijderingsfase. Het gaat hierbij om HSE aspecten bij normale operaties en bij voorziene abnormale situaties en restrisico's;
- Werken op zee dient beperkt te worden, dus zoveel als mogelijk wordt op land gewerkt;
- Personeel moet op de hoogte zijn van de HSE-aspecten.

Procedures

Voor een aantal zaken dienen procedures te worden opgesteld:

- Alle voorziene calamiteiten wat betreft windturbines en scheepvaart (met evacuatie en vluchtroutes voor scheepvaart);
- Veilig transport en opslag (in werkplaats) van milieuvervuilende stoffen, zoals smeerolie;
- Veilig vervoer van personeel van en naar werken en veilige toegang tot werken;
- Risicovolle activiteiten als het aansluiten van kabels en werken op grote hoogte;
- Monitoring van werkgebieden (bijvoorbeeld platform) voor het garanderen van een goede standaard;
- Abnormale weercondities;
- Abnormale zeecondities.

Voorzieningen

Voorzieningen die in de installaties worden aangebracht zijn:

- Voorzieningen vanwege brandveiligheid wat betreft:
 - alarm slaan;
 - vluchtroutes;
 - draagbare blusapparatuur;
 - opslag van afval;
 - branddetectie en blussysteem.
- Veilige toegangsmogelijkheden;
- Eerste hulp faciliteiten als reddingsboeien;
- Communicatieverbindingen van het windpark naar land als radio's en telefoons;
- Voorzieningen voor veilige opslag van materialen;
- Reddingsprogramma's voor het redden van personen die te water zijn geraakt;
- Veiligheidsvoorzieningen wat betreft elektriciteit.

Weerscondities

Er dient een beleid ontwikkeld te worden waarin het volgende wordt opgenomen:

- Effecten van windsnelheden op werkzaamheden;
- Slecht zicht;
- Werken met of op metalen delen tijdens onweer;
- Duidelijke definitie wanneer wel en wanneer geen activiteiten bij verschillende weercondities;
- Bestendigheid schepen en hijskranen (op schepen en windturbines) tegen verschillende weerscondities.

Communicatie

- Er dient regelmatig overleg te zijn tussen de operationele staf en management;
- Individueel werken moet zoveel mogelijk worden voorkomen. Er moet uitgegaan worden van teams van minimaal twee personen;
- Iedereen dient instructies en informatie te kunnen begrijpen ongeacht hun moedertaal;
- Er dient een passend communicatiesysteem te worden ontwikkeld tussen enerzijds het windpark en boten en anderzijds het kantoor aan de kust en de Kustwacht in geval van nood. Te denken valt aan een radio die is afgestemd op dezelfde frequentie die aan boord van de boot of helikopter wordt gebruikt;
- Indien meerdere nationaliteiten zijn betrokken is Engels de voertaal;
- Ongelukken dienen te worden genoteerd in een ongelukkenboek;
- Bijna ongelukken dienen ook vermeld te worden en altijd dient onderzocht te worden wat de oorzaak was.

Training personeel

- Vanwege veiligheidsredenen is het belangrijk dat alleen getraind, opgeleid en ervaren personeel wordt ingezet;
- Al het personeel dat offshore wordt ingezet, wordt getraind in het geven van eerste hulp, inclusief beademing, hartmassage, evacuatie met boot en helikopter, alsmede het gebruik van de veiligheidsuitrusting;
- De veiligheidsuitrusting behelst de zekeringen tijdens werken op hoogte, brandblussers en evacuatie-uitrusting (zie ook hierna bij 'Persoonlijke uitrusting');
- Ieder jaar wordt het personeel getraind op de windturbines en transformatorstations. Ervaren en gekwalificeerde mensen zullen deze trainingen verzorgen.

Persoonlijke uitrusting

De persoonlijke uitrusting van personeel offshore bestaat uit:

- Ter bescherming van het personeel dienen tijdens bouwactiviteiten veiligheidshelmen gedragen te worden ter voorkoming van hoofdletsel;
- Werkkleden die worden gedragen dienen ten alle tijden geschikt te zijn voor de uit te voeren werkzaamheden;
- Als tijdens de bouw een geluidsniveau van boven de 85 dB(A) wordt bereikt, zal ter voorkoming van hoorschade oorbescherming gedragen moeten worden;
- Handschoenen en stevige schoenen beschermen handen en voeten tijdens de werkzaamheden;

- Een veiligheidsbril moet worden gedragen indien er gevaar bestaat voor ogen;
- Indien er gevaar bestaat voor het naar beneden vallen, dient een veiligheidsuitrusting gedragen te worden, waarmee men zich zekert en het naar beneden vallen voorkomt.

Daarnaast zijn de volgende (veiligheids-)middelen aanwezig:

- Een EHBO-kist voor bij persoonlijke ongevallen;
- Reddingsvesten en –boeien om mensen te kunnen redden indien deze in zee terechtkomen;
- Wanneer personeel wordt vervoerd per helikopter of per boot, dan zullen reddingsvesten worden gedragen. Deze mogen alleen uit worden gedaan als men zich in de turbine begeeft. Ook voor de overstap van windturbine naar boot of andersom dient een reddingsvest gedragen te worden;
- Indien bij calamiteiten personeel langer in de turbine moet blijven, kan in de turbine of op het transformatorstation gebruik worden gemaakt van een overlevingspakket. Dit pakket behelst medische middelen, slaapzak, eten, water, benodigdheden om te kunnen koken en speciale kleding.

Bij de selectie van aannemers die zich voor het werk kunnen kwalificeren zullen de veiligheidsaspecten worden opgelegd. Indien er aanvullende eisen zijn wat betreft veiligheid voor personeel opgesteld door (onder)aannemers, dan worden deze eisen gerespecteerd.

Bovenstaande HSE-aspecten beslaan alle fases van het windpark, dus zowel engineering, oprichtings-, onderhouds- als verwijderingsfase. Specifiek voor het onderhoud kan nog het volgende worden gezegd.

Onderhoudsmonteurs functioneren normaal gesproken in teams van twee personen, waarbij één getraind is in mechanisch onderhoud en de ander in elektrisch onderhoud. Een supervisor zorgt voor de eindverantwoordelijkheid en heeft een training genoten als supervisor en heeft een technische achtergrond. Aanvullend kunnen nog mecaniciens en elektriciens worden ingehuurd, om het team te complementeren. Ze zijn VCA gecertificeerd en getraind in het omgaan met noodgevallen op zee.

De onderhoudsteams voldoen minimaal aan de kwalificaties gesteld in onderstaand kader.

- Elektrisch onderhoud: het vinden van fouten en repareren bij hoge en lage voltageniveaus, inclusief LV-schakelkasten, generators, transformatorstations, hoofd schakelaar, aarden etc.
- Communicatie materiaal: installatie, het vinden van fouten en aanpassing van het datanetwerk.
- Hydraulische installatie: service, het vinden van fouten en reparatie.
- Mechanische materiaal: service, het vinden van fouten en reparatie van delen van hoofdcomponenten.
- Certificaten voor het hijsen met kranen en ander hijsmateriaal.
- Versterkt glasvezel: inspectie, het vinden van fouten en reparatie.
- Oppervlaktebehandeling en corrosiebescherming: schilderen, inspectie en reparatie.
- Veiligheid: geïntegreerde veiligheidsuitrusting van de turbine, eerste hulp en beademing, hartmassage, noodreddingen, brandbestrijding etc.
- Milieuvoorzorgsmaatregelen: het omgaan met materiaal van de turbines (voornamelijk olieproducten, gebruikte olie en vetproducten).
- Het omgaan, gebruiken en begrijpen van handboeken en documentatie.

Omdat het werken op zee extra risico's met zich meebrengt, is het van belang hoge veiligheidseisen te stellen en na te leven. Voor het voorkomen van ongevallen of de beperking van de gevolgen hiervan voor personeel zijn allerlei procedures en voorzieningen getroffen.

De milieuaspecten betreffen het gebruik van gevaarlijke stoffen ten behoeve van onderhoud of reparatie. Het transport en het gebruik van deze stoffen zal geschieden volgens de geldende regelgeving en interne richtlijnen. Dit geldt tevens voor de behandeling en verwijdering van afval als gevolg van onderhoud of reparatie.

Een voorbeeld van hoe men omgaat met een milieubelastende stof is het volgende. Na ongeveer 5 jaar zal de olie in de tandwielkast vervangen moeten worden tijdens een reguliere onderhoudsbeurt. Om te voorkomen dat olie in zee terecht komt:

- Wordt gewerkt met vaten van 20 liter die goed hanteerbaar zijn;
- Wordt gewerkt met een kraan die op het bordes staat, waarmee olievaten met behulp van een hijsnet vanuit het schip op het bordes worden gehesen;
- Worden de olievaten met de lift inwendig in de turbinetoren naar de gondel gehesen;
- Wordt de olie overgepompt vanuit het vat in de betreffende machine.

Andere milieuaspecten zijn het te beperken verlies van afval van personeel op boten, het niet verliezen van items (zoals gereedschappen) en de beheersing van geluid. Voor uitgebreide informatie over milieuaspecten wordt verwezen naar het MER.

4.3.6 Wijze van rapportage van uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden

Rapportage van uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden gebeurt als volgt:

- Aftekenen van de onderhoudschecklist;
- Rapporteren van eventuele grote afwijkingen door middel van het schrijven van een afwijkingsrapport;
- Opstellen van een serviceraapport per bezoek, waarin staat wat er is gedaan en welke onderdelen zijn gebruikt;
- Vermelden van onderhoudsbezoek met reden van bezoek in het logboek van de turbine/transformatorstation.

Defecte onderdelen worden teruggenomen naar het servicecenter (werkplaats op land) en worden voorzien van een defectlabel, waarop staat aangegeven wat er kapot is.

4.4 Reparaties

In de eerste fase na de constructie zijn meer dan gemiddeld (over de gehele levensduur van de windturbine) reparatiewerkzaamheden nodig aan de turbines. Te denken valt aan kleine productiefouten of software-instellingen. Het is aannemelijk dat na ongeveer 10 jaar een grote revisie nodig is. Preventief onderhoud is gedurende de gehele levensduur van de windturbine nodig.

Uit inspectie, regulier onderhoud en ad hoc bezoek kan blijken dat reparatie noodzakelijk is. Het kan gaan om kleine reparaties bij inspectie in de turbine en aan de buitenzijde van de turbine, vervanging van kleine (<1000 kg) onderdelen en grote (>1000 kg) onderdelen. Hieronder zullen de betreffende categorieën, vervanging kleine en grote onderdelen, worden beschreven.

In het algemeen gelden de volgende zaken voor onderhouds- of reparatiewerkzaamheden:

- Vanuit de bouwplaats op land worden onderhoudsteams uitgezonden naar het windpark. De bouwplaats zal van alle faciliteiten zijn voorzien die noodzakelijk zijn voor de serviceteams. Zo zullen kantoren, kantine, sanitaire voorzieningen, magazijn en werkplaats aanwezig zijn. De monitoring, supervisie en planning van het dagelijkse onderhoud zal worden uitgevoerd vanuit een gebouw in de haven.
- Turbines kunnen worden uitgerust met mobiele kranen voor het hijsen van grote onderdelen, zoals een versnellingsbak.
- Turbines zijn altijd uitgerust met een interne kraan voor het hijsen van kleine onderdelen (<1000 kg).
- Turbines zijn uitgerust met een platform op een hoogte van ca. 15 boven HAT-niveau, waarop reserveonderdelen kunnen worden gelegd.
- Een externe kraan is noodzakelijk om een gehele motor of gondel te vervangen. Waarschijnlijk is een jack-up platform hiervoor het meest geschikt.

4.4.1 Reparatie bij inspectie

Bij inspectie kan men gelijk een reparatie uitvoeren. In deze categorie gaat het om onderdelen die door monteurs gedragen kunnen worden. Een team van tenminste twee onderhoudsmonteurs zal de reparaties uitvoeren met behulp van gereedschap in een kist. Het kan hierbij gaan om reparaties aan de binnenkant of aan de buitenkant van de turbine.

Het transport van de monteurs kan op verschillende manieren geschieden.

- Supplier met OAS (offshore access system)
 - 2 monteurs worden met de boot naar de turbine gebracht;
 - Uitvoeren van reparaties;
 - Personeel van turbine terug naar de boot via de daarvoor bestemde uitgang;
 - Aan boord gaan;
 - Vervoer van personen kan met een max. windsnelheid van 12 m/s en golfhoogte van 2,0 m.
- Supplier met een Catamaran type boot
 - 2 monteurs worden vanuit de supplier naar de turbine gebracht met de catamaran;
 - Onderhoud wordt uitgevoerd;
 - Personeel gaat van de turbine af en met de catamaran terug naar de supplier;
 - Aan boord van supplier;
 - Vervoer van personen kan met een max. windsnelheid van 10 m/s en een golfhoogte van 0,5 tot 1,0 m.

4.4.2 Vervanging van kleine onderdelen (<1000 kg)

Deze categorie beslaat alle onderhoud en reparatie van onderdelen die niet door personeel gedragen kan worden en zodoende een permanente interne kraan vereist is. Een kenmerkende onderhoudsactie kan er als volgt uitzien:

- 2 monteurs worden met een supplier met OAS naar de turbine gebracht en voeren inspectie uit en keren terug naar de haven;
- 2 monteurs keren terug met de benodigde onderdelen met de supplier met OAS;
- Het defecte onderdeel wordt gedemonteerd;
- Defect onderdeel wordt naar een lager platform gehesen;
- Defect onderdeel wordt naar supplier gehesen (wellicht kan dit later als er meerdere onderdelen eerst op het platform kunnen blijven liggen);
- Reserveonderdelen worden van supplier naar platform gehesen;
- Onderdelen worden in de motorgondel gehesen;
- Onderdelen worden gemonteerd;
- Personeel gaat vanuit de turbine via de uitgang aan boord van de supplier.

Vervoer van personeel kan geschieden met een max. windsnelheid van 12 m/s en een golfhoogte van max. 2,0 m. Het overbrengen van onderdelen van supplier naar platform en vice versa kan tot een windsnelheid van 15 m/s en een golfhoogte van 2,0 m. Het hijsen van onderdelen van het platform naar de motorgondel kan tot een windsnelheid van max. 6 m/s. Aangenomen wordt dat deze gehele operatie ongeveer 10 uur in beslag zal nemen. De defecte onderdelen worden voorzien van een defectlabel en teruggestuurd naar de serviceafdeling.

4.4.3 Vervanging van grote onderdelen (>1000 kg)

Deze categorie behelst de vervanging van grote onderdelen, zoals een generator of blad. Blikseminslag kan de oorzaak zijn van een defecte windturbine. De windturbines worden dan ook uitgerust met een protectiesysteem, dat ervoor zorgt dat het elektrische systeem, het controlesysteem, sensoren en de bladen worden beschermd tegen blikseminslag. Ongeveer 10% van de blikseminslag zal dan nog leiden tot schade (ECN, 2002).

Twee scenario's zijn denkbaar om grote onderdelen te vervangen:

1. Een interne kraan zal moeten worden opgebouwd;
2. Een externe kraan moet worden gebruikt.

Ad 1). Een kenmerkende onderhoudsactie met interne kraan ziet er als volgt uit (bijvoorbeeld vervanging generator, blad):

1. 2 monteurs worden met een supplier met OAS naar de turbine gebracht en voeren inspectie uit en keren terug naar de haven;
2. 2 monteurs en een expert gaan naar de turbine met een supplier met OAS, voeren een inspectie uit en keren terug naar de haven;
3. Onderdelen, personeel, tussenhijskraan, 50 MT kraan en kraanschip moeten geregeld worden. Dit duurt minimaal een week;
4. 4 monteurs worden met een supplier met OAS naar turbine gebracht om defecte onderdelen te demonteren;
5. Het kraanschip vervoert de onderdelen naar de turbine;
6. De tussenkraan, 50 MT kraan en onderdelen worden op het platform gehesen;
7. Kraanschip gaat terug naar haven;
8. De tussenkraan wordt naar de motorgondel gehesen en er bovenop gemonteerd;
9. De 50 MT kraan wordt naar de motorgondel gehesen en er bovenop gemonteerd;
10. Defecte onderdeel wordt op platform gezet;
11. Reserveonderdelen worden omhoog gehesen en gemonteerd;
12. De 50 MT kraan wordt gedemonteerd en op platform gezet;
13. De tussenkraan wordt gedemonteerd en op platform gezet;
14. Tussenkraan, 50 MT kraan en defecte onderdelen worden op een kraanschip gehesen;
15. Kraanschip vaart terug naar haven;
16. Gerepareerde turbine kan weer in bedrijf worden gezet.

Bij stap 8 tot en met 14 zullen de weersomstandigheden gunstig moeten zijn. De windsnelheid mag max. 6 m/s zijn bij het hijsen en 10 m/s bij het werken in de motorgondel. Gedurende stap 6 tot en met 16 zal de supplier stand-by zijn.

Ad 2). Een kenmerkende onderhoudsactie met externe kraan (bijvoorbeeld de "Jumping Jack" of gelijkwaardig) ziet er als volgt uit (bijv. vervanging gondel of rotor):

1. 2 monteurs worden met een supplier met OAS naar de turbine gebracht en voeren inspectie uit en keren terug naar de haven;
2. 2 monteurs en een expert gaan naar de turbine met een supplier met OAS, voeren een inspectie uit en keren terug naar de haven;
3. Onderdelen, personeel, tussenhijskraan, 50 MT kraan en kraanschip moeten geregeld worden. Dit duurt minimaal 3 weken;
4. 4 monteurs worden met een supplier met OAS naar de turbine gebracht om defecte onderdelen te demonteren;
5. Reserveonderdelen worden met een jack-up van haven naar turbine getransporteerd;
6. Jack-up wordt gepositioneerd (3 uur);
7. Defect onderdeel wordt op Jack-up gehesen;
8. Onderdelen worden naar turbine gehesen en op basispunten gemonteerd;
9. Montage wordt afgerond, onvoorziene activiteiten uitgevoerd en turbine wordt weer in werking gezet;

10. Jack-up wordt gemobiliseerd;
11. Jack-up vaart terug naar haven.

Groot onderhoud wordt altijd in overleg met de Kustwacht uitgevoerd. Voor de vervanging van grote onderdelen dient een aparte handleiding met instructies en randvoorwaarden te worden opgesteld.

4.5 Onderhoudsschepen

In deze paragraaf worden verschillende typen onderhoudsschepen toegelicht die kunnen worden ingezet. Achtereenvolgens komen onderzoeksschepen, installatieschepen, kabellegschepen en boor- en graafinstallaties aan bod (naar de indeling van Garrad Hassan and Partners Limited, 2003). Deze schepen worden gebruikt bij de installaties van het windpark, maar kunnen ook worden ingezet bij onderhoud en/of reparatie en daarom worden ze in dit onderhoudsplan beschreven.

Onderzoeksschepen

Geofysische en geotechnische onderzoeken worden uitgevoerd om te beoordelen wat de bodemsamenstelling en –opbouw is en waar de fundaties en kabelroutes het best kunnen worden gesitueerd. Speciaal hiervoor bestemde vaartuigen zijn onder andere “Merijn”, “Sea Explorer”, “De Zeebouwer” en de “M/V Bucentaur”. Deze onderzoeksschepen kunnen ook worden gebruikt om te inspecteren of de kabels die zijn ingegraven in het zeebed nog op diepte liggen.

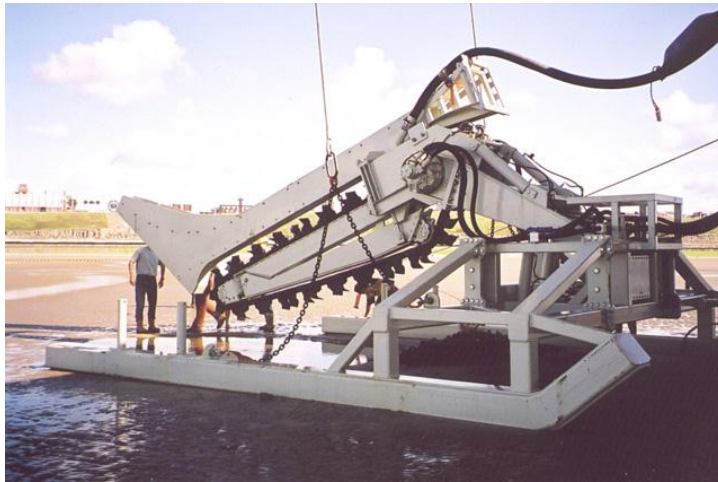
Installatieschepen

De installatieschepen worden gebruikt om fundaties en turbines te installeren. Hiervoor kunnen schepen worden gebruikt die speciaal voor de installatie van windturbines zijn ontwikkeld, zoals “Sea Jack”, “Sea Energy” en “Sea Power”. Indien er grote reparaties moeten worden uitgevoerd, zoals de vervanging van de rotorbladen, dan zullen soortgelijke installatieschepen worden ingezet.

Kabellegschepen

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. Indien uit inspecties blijkt dat kabels niet meer op (voldoende) diepte liggen, dan worden deze opnieuw ingegraven. Voorbeelden van deze schepen zijn “Coastal Spider” en “Coastal Bigfoot”. Door deze schepen wordt de kabelingraver over de zeebodem gesleept (zie figuur 4.3).

Figuur 4.3: Kabelgraver (Smarttrencher – Dutch Sea Cable)



Boor- en hei-installaties

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

Tot slot is het van belang nog een type boot te noemen en dit is het type dat wordt ingezet bij het vervoeren van personeel naar de turbines, de zogenaamde supplier. Hier zijn vele varianten van, maar gedacht kan worden aan een catamaran die snel is te verplaatsen en die zich dicht tegen de turbines kan zetten, zodat het voor het personeel veilig is van en aan boord te gaan. Vanuit IJmuiden doet Windcat Workboats het onderhoud voor het Prinses Amalia Windpark en OWEZ met deze gespecialiseerde boten.

5 VERLICHTINGSPLAN

5.1 Inleiding

In dit verlichtingsplan wordt ingegaan op welke verlichting wordt gebruikt voor het windpark, maar ook markeringen en geluidssignalen zullen aandacht krijgen. Achtereenvolgens komen navigatieverlichting, luchtvaartverlichting, markering, geluidssignalen en radarreflectoren en obstakelmarkering tijdens de bouw van het windpark aan bod.

5.2 IALA-richtlijn

In het verlichtingsplan dient de wijze van verlichting, markering, gebruik van lichtsignalen, kleurstelling etc. beschreven te worden. De International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities (IALA) heeft in juli 2000 richtlijnen voor markering en verlichting van windturbineparken vastgesteld en deze richtlijnen in december 2004 gereviseerd (IALA Recommendation O-117) en geïntegreerd in Recommendation O-139 – The Marking of Man-made Offshore Structures, vastgesteld in december 2008. De IALA heeft richtlijnen voor het verlichten van offshore windparken opgesteld om te voorkomen dat door de toename van het aantal offshore windparken de scheepvaartveiligheid mogelijk gevaar zou gaan lopen. In het belang van de scheepvaart en ter bescherming van het windpark zijn de bovenstaande richtlijnen gebruikt voor dit verlichtingsplan.

Een aantal richtlijnen wordt duidelijk omschreven en hebben een verplicht karakter:

- De toe te passen instrumenten (lantarens, hoorns, radarreflector) is van minimaal IALA categorie 2 – een minimale beschikbaarheid van 99,0%;
- De toren van elke windturbine wordt vanaf minimaal het niveau Highest Astronomical Tide (HAT) tot 15m hoogte (of bordeshoogte als deze hoger dan 15m is), geel geschilderd.
- Lantarens e.d. worden minimaal op een hoogte boven de 6 meter boven het hoogste astronomische getijde (HAT) geplaatst en gericht naar buiten het park zodat de lantarens zichtbaar zijn van buiten het windpark;
- Op de plaatsen waar het windpark van vorm verandert (elke windturbine op een hoek) – de significant peripheral structure (SPS) wordt een geel flitsende maritieme lantaarn aan de windturbine bevestigd. Deze lantaarn zal uitzenden met de IALA 'special mark' karakteristiek. De lantaarn heeft een zichtbaarheid van minimaal 5NM bij een atmosferische transmissie factor (ATF) van 0.74.
- Wanneer twee SPSen meer dan 3 NM van elkaar verwijderd zijn, zal op de tussenliggende turbines (met een maximale afstand van 2NM) een geel flitsende lantaarn worden geplaatst met een afwijkende code ten opzichte van de lantarens op de SPS.

Een aantal richtlijnen wordt minder duidelijk omschreven en/of hebben een ter overweging nemend karakter:

- Het verlichten van alle windturbines;
- Het gebruik van een geel retor reflectief materiaal;
- Het gebruik van radarreflectoren;
- Het gebruik van AIS markeringen;
- Ten behoeve van de luchtvaart worden de gondels van alle windturbines voorzien van een rood obstructielicht.

5.3 Navigatieverlichting

Voor de scheepvaart is het van belang dat het windturbinepark duidelijk zichtbaar is. Iedere windturbine die zich op een hoekpunt van het park bevindt of waar de vorm van de omtrek van het park verandert, wordt voorzien van een flitsend geel licht (Orga type FML 155SA of gelijkwaardig) met een zichtbaarheid van 5 zeemijl bij een ATF van 0.74. Voor het gemak worden deze turbines (SPSen) nu aangeduid met de letter "A". De lichten op turbines A flitsen iedere 15 seconden synchroon de morse-letter U, zodat de omtrek van het gehele park goed zichtbaar gemarkeerd is voor de scheepvaart. Indien meer dan drie zeemijlen (5556 meter) tussen twee turbines A liggen, dan worden aanvullend turbines met dit licht uitgevoerd. Het gaat hierbij dan uitsluitend om turbines die zich aan de buitenkant van het windpark bevinden.

Het gele flitslicht wordt bevestigd aan de buitenzijde van het werkbordes, op 15 meter boven HAT-niveau, dat gericht is naar de buitenzijde van het park. De toren van de turbine kan zo het licht voor de scheepvaart niet tegenhouden. Ook de rotorbladen komen niet voor de verlichting.

Turbines die zich bevinden aan de buitenranden van het park en niet al zijn uitgerust met eerdergenoemde lichten en zich op twee zeemijlen (3704 meter) afstand van "A"-turbines bevinden, worden eveneens voorzien van gele flitsverlichting, alleen dan met een zichtbaarheid van slechts twee zeemijl en met een ander flitsfrequentie dan de lichten op de "A"-turbines. Turbines met deze uitrusting worden gemakshalve aangeduid met de letter "B".

Omdat het voor de scheepvaart niet wenselijk is om allerlei verschillende verlichting aan te brengen (het zogenaamde kerstboomeffect), bestaat de scheepvaartverlichting dus uitsluitend uit geel flitslicht op diverse turbines aan de buitenrand van het windpark.

Uit de IALA-richtlijn blijkt dat de scheepvaart- of navigatieverlichting als een belangrijk hulpmiddel wordt beschouwd en zodoende minimaal 99% beschikbaar moet zijn. Dit wil zeggen dat de verlichting in totaal ten hoogste 87,5 uur per jaar in storing mag zijn. Om deze reden wordt de navigatieverlichting (en de misthoorns die later worden besproken) aangesloten op een oplaadbare accubatterij die een periode van 36 uur kan overbruggen. De scheepvaartverlichting, de misthoorns en de accubatterijen worden preventief onderhouden en middels een monitoringsysteem op afstand bewaakt. Storingen worden direct gesignaleerd en kunnen vervolgens verholpen worden door monteurs heen te zenden. 36 uur is voldoende om de reparaties uit te voeren, dan wel bij stroomuitval een kleine generator op te starten of een vervangende accubatterij te brengen.

5.4 Richtlijnen Luchtvaartverlichting

In 2011 heeft de Inspectie voor de Leefomgeving en Transport (ILT) richtlijnen opgesteld voor de signalering van offshore windparken ten behoeve van de veiligheid van de luchtvaart. Deze richtlijnen zijn beschreven in 'richtlijn betreffende het aanduiden van offshore windturbines en offshore windparken, met betrekking tot luchtvaartveiligheid' (d.d. 12 januari 2011, nr. 1.0). Hieronder volgen de belangrijkste bepalingen uit deze richtlijn:

4. *Markering van windturbines en windparken*
 - 4.1 *Het deel van de ondersteunende mast van een windturbine tot een hoogte van 30 m boven het peil van het zeeniveau wordt uitgevoerd in overeenstemming met de regelgeving van de bevoegde nautische autoriteiten.*
 - 4.2 *Van een windturbine worden de rotorbladen, gondel en het gedeelte van de ondersteunende mast hoger dan 30 m boven het peil van het zeeniveau uitgevoerd in de kleur wit.*
- 5.2 *De volgende windturbines in een windpark worden voorzien van obstakellichten*
 - a. *Windturbines op de hoekpunten van een windpark.*
 - b. *Overige windturbines op de randen van een windpark worden zodanig van obstakellichten voorzien dat de horizontale afstand tussen twee windturbines welke van obstakellichten zijn voorzien niet meer dan 900 meter bedraagt. Wanneer in deze situatie de afstand tussen twee aangrenzende windturbines aan de rand van een windpark meer dan 900 meter bedraagt moeten beide windturbines van obstakellichten worden voorzien.*
6. *Locatie en type obstakellichten*
 - 6.1 *Windturbines welke op grond van onderdeel 5 van deze richtlijn moeten worden voorzien van obstakellichten worden als volgt uitgerust met lichten voor de schemer- en de nachtlichtperiode:*
 - a. *Op het hoogste vaste punt een rood flitsend licht met een gemiddelde lichtintensiteit type B,*
 - b. *Halverwege het hoogste vaste punt en zeeniveau (echter maximaal 52 m onder het hoogste vaste punt) rode, vastbrandende lichten met een lage lichtintensiteit type B*
 - 6.4 *Het aantal lichtarmaturen per niveau is zodanig dat de windturbine vanuit elke vliegrichting waarneembaar is.*
 - 6.5 *De verspreiding van het licht onder het horizontale vlak wordt zoveel mogelijk beperkt om verwarring voor de scheepvaart te voorkomen.*
 - 6.6 *De obstakellichten worden voorzien van een noodstroomvoorziening welke in werking treedt bij uitval van de energievoorziening.*
 - 6.7 *Flitsende obstakellichten ten behoeve van de luchtvaart binnen een windpark worden onderling gesynchroniseerd.*
 - 6.8 *Bij storing of uitval van een obstakellicht wordt deze zo snel mogelijk gerepareerd of vervangen.*
 - 6.10 *De obstakellichten kunnen (op afstand) uitgeschakeld worden wanneer de omstandigheden dat vereisen.*

De Engelse Civil Aviation Authority (CAA) gaf in januari 2012 haar laatste editie uit van de richtlijnen voor windturbines in combinatie met luchtvaart. In de paragraaf over het verlichten van offshore windturbines staat het volgende:

5.7 Offshore Obstacle Lighting Requirement

Legislation requires the fitting of obstacle lighting, primarily for night-time use, on offshore wind turbines with a height of 60 m or more above the highest astronomical tide. Whilst Article 220 of ANO (2009) refers, in general, offshore wind turbines of 60 m and higher are required to be fitted with aviation obstruction lighting as follows:

- a) At least one medium intensity steady red light positioned as close as possible to the top of the fixed structure;*
- b) Where four or more wind turbines are located together in the same group, with the permission of the CAA only those on the periphery of the group need be fitted with obstruction lighting;*
- c) The downward spread of light is restricted as far as possible to minimize any potential confusion with maritime lighting whilst maintaining flight safety.*

5.8 *When considering offshore lighting requirements for wind turbines, the Maritime and Coastguard Agency should also be consulted. Currently there are disparities between the maritime and aviation requirements for offshore lighting. Until such time that these have been resolved, Article 220 remains extant as the aviation requirement. A related policy statement, The Lighting of Wind Turbine Generators in UK Territorial Waters¹ provides the most current advice.*

Deze richtlijnen komen redelijk overeen met de ILT richtlijnen, maar schrijven geen verlichting halverwege de mast voor.

Een offshore windturbinepark wordt volgens de IALA-richtlijn opgevat als één offshore installatie. De buitencontouren en de hoekpunten worden geaccentueerd, zodat de luchtvaart de vorm en omvang van het windpark kan herkennen.

Conform de ILT richtlijnen zouden alle windturbines aan de buitenrand van het park moeten worden voorzien van drie lantaarns. Een boven op de nacelle (rood flitsend licht met een gemiddelde lichtintensiteit type B) en twee halverwege het hoogste punt en zeeniveau (rode, vastbrandende lichten met een lage lichtintensiteit type B). Door de plaatsing van twee lichten halverwege het hoogste punt en zeeniveau is minimaal een van deze lichten vanuit elke vliegrichting waarneembaar.

De IALA richtlijnen en de CAP-764 richtlijnen gaan echter uit van enkel luchtvaartverlichting boven op de nacelle van de windturbines aan de buitenrand van het park. Echter, wanneer de IALA en CAP-764 richtlijnen worden gevolgd dienen de lampen halverwege de mast niet geplaatst te worden. Voor het volgen van deze richtlijn is een aantal argumenten te geven.

Praktische uitvoerbaarheid:

- Windturbinefabrikanten willen vanwege corrosiegevaar geen gaten in hun toren hebben. Daarnaast is een windturbinetoren constructie technisch niet ontworpen op additionele objecten aan de mast.
- De stroomvoorziening en back-up garantie voor deze lampen is moeilijk uitvoerbaar gezien hun locatie.
- Het onderhoud midden op zee van lampen aan een mast op een dergelijke hoogte is praktisch gezien onbegonnen werk.

Ervaringen in het buitenland:

Navraag bij gebouwde of onder constructie zijnde offshore windparken in het buitenland (België, Engeland en Duitsland) leert dat er nergens dergelijke verlichting wordt gehanteerd. Buitenlandse richtlijnen op dit gebied (zie bijvoorbeeld de CAP-764) hanteren alleen verlichting op de nacelle.

Om tegemoet te komen aan de voorschriften van de ILT, zal op de nacelle gebruik worden gemaakt van een 2000 Cd rood flitsend obstructielicht (type L450-63B of soortgelijk), in plaats van het 50 Cd vastbrandend obstructielicht uit de CAP-764 richtlijn.

5.5 Geluidssignalen, radarreflectoren en markeringen

5.5.1 Geluidssignalen

Op elke turbine die op een hoekpunt in het park staat of op een punt waar de omtrek van het park verandert, de zogenoemde turbine A, wordt een misthoorn geplaatst (type ORGA FH800/3/SA of gelijkwaardig). Het bereik bedraagt 2 zeemijl (= 3704 meter). Voor de bepaling van overige turbines met een misthoorn, zal worden uitgegaan van een denkbeeldige afstand van 2 zeemijl rondom het windpark, zoals de afstandseis inhoudt.

De misthoorns kunnen handmatig en automatisch worden bediend. Door middel van een mistdetector (bijvoorbeeld ORGA type VF500) zullen de misthoorns automatisch worden ingeschakeld. De mistdetector zal op een zichtbaarheid van 2 NM worden ingesteld. De hoorns zullen iedere 30 seconden een morse-code U blazen en zullen onderling met elkaar worden gesynchroniseerd. De misthoorns zullen voldoen aan de eisen van Rijkswaterstaat Noordzee.

5.5.2 Radarreflectoren

In de IALA voorschriften wordt gesteld dat het gebruik van radar reflectoren in overweging moet worden genomen. Er wordt dus niet gesteld dat alle windturbines aan de buitenrand van het windpark voorzien moeten zijn van een radarreflector. Ervaringen bij OWEZ leren dat teveel radarreflectoren een verstorend effect kunnen hebben op (wal)radars. Daarom worden alle type A windturbines voorzien van radarreflectoren en vervolgens per windturbine aan de buitenzijde van het windpark om en om wel en geen radarreflector te plaatsen. Dit komt overeen met de opstelling zoals die voor OWEZ is gebruikt. De radarreflector wordt geplaatst op het platform, zie figuur 5.1.

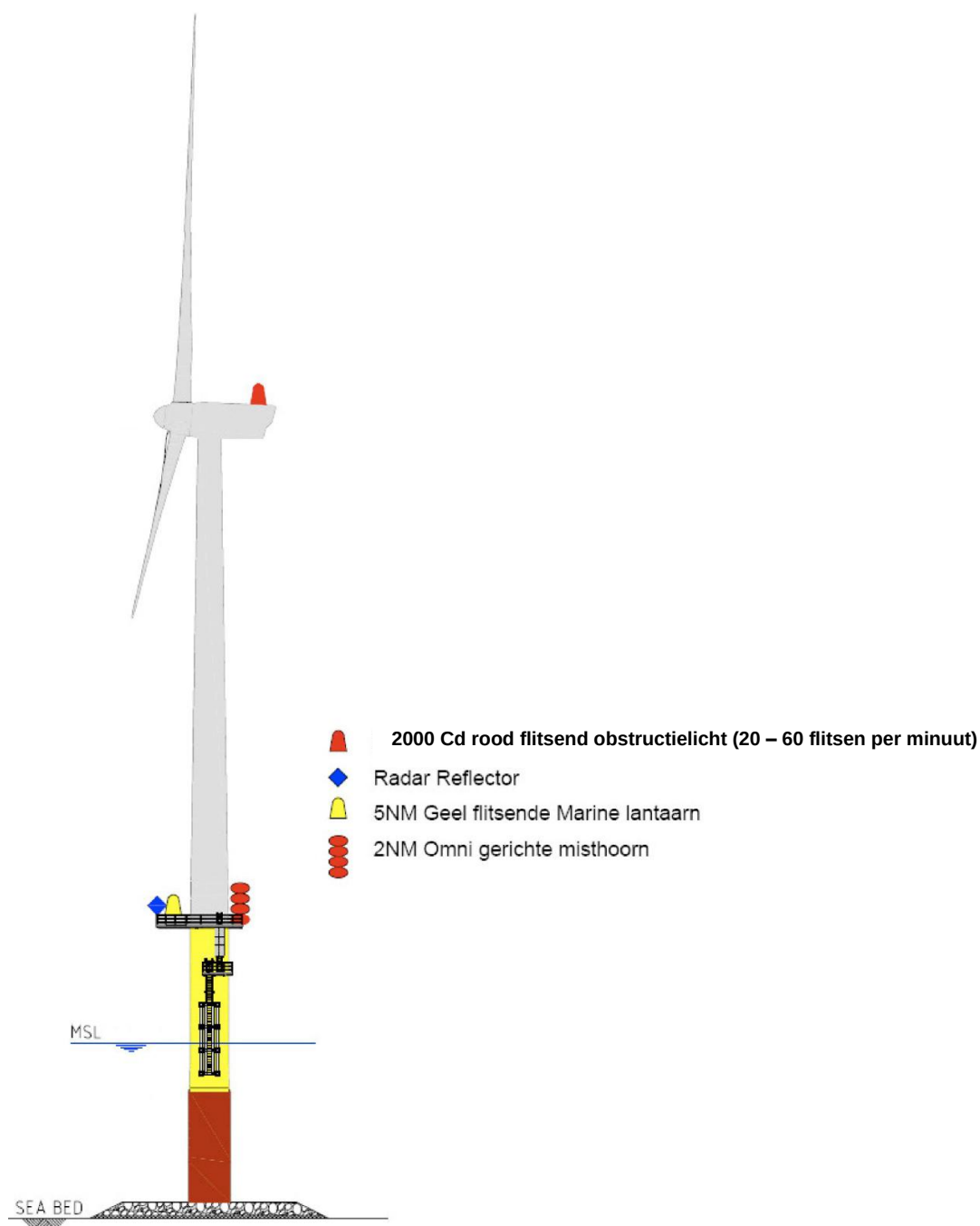
5.5.3 Markering

De buitenzijde van de fundatiepaal en de toren van de turbine tussen HAT-zeeniveau (HAT = Highest Astronomical Tide) en 15 m. boven HAT-zeeniveau wordt geel geverfd, zoals

aanbevolen in de IALA-richtlijn. Indien het werkbordes met verlichting boven deze 15 m. is bevestigd, dan wordt de toren tot aan dit werkbordes geel geverfd. Reflecterende gele verf kan ook een optie zijn, maar er dient dan eerst duidelijkheid verschaft te worden over de levensduur, onderhoudsgevoeligheid, kosten en milieuaspecten van deze verf.

Figuur 5.1 toont de locatie van de navigatiehulpmiddelen op de windturbine, zoals wordt voorgesteld in deze aanvraag. In tabel 5.1 is weergegeven welke turbines een misthoorn en/of een radarreflector hebben, evenals luchtvaartverlichting en geel flitsende verlichting. In figuur 5.2 en figuur 5.3 wordt dit in kaartbeeld weergegeven.

Figuur 5.1: Navigatiehulpmiddelen op de windturbine ten behoeve van de scheepvaart en de luchtvaart voor windturbine type A.

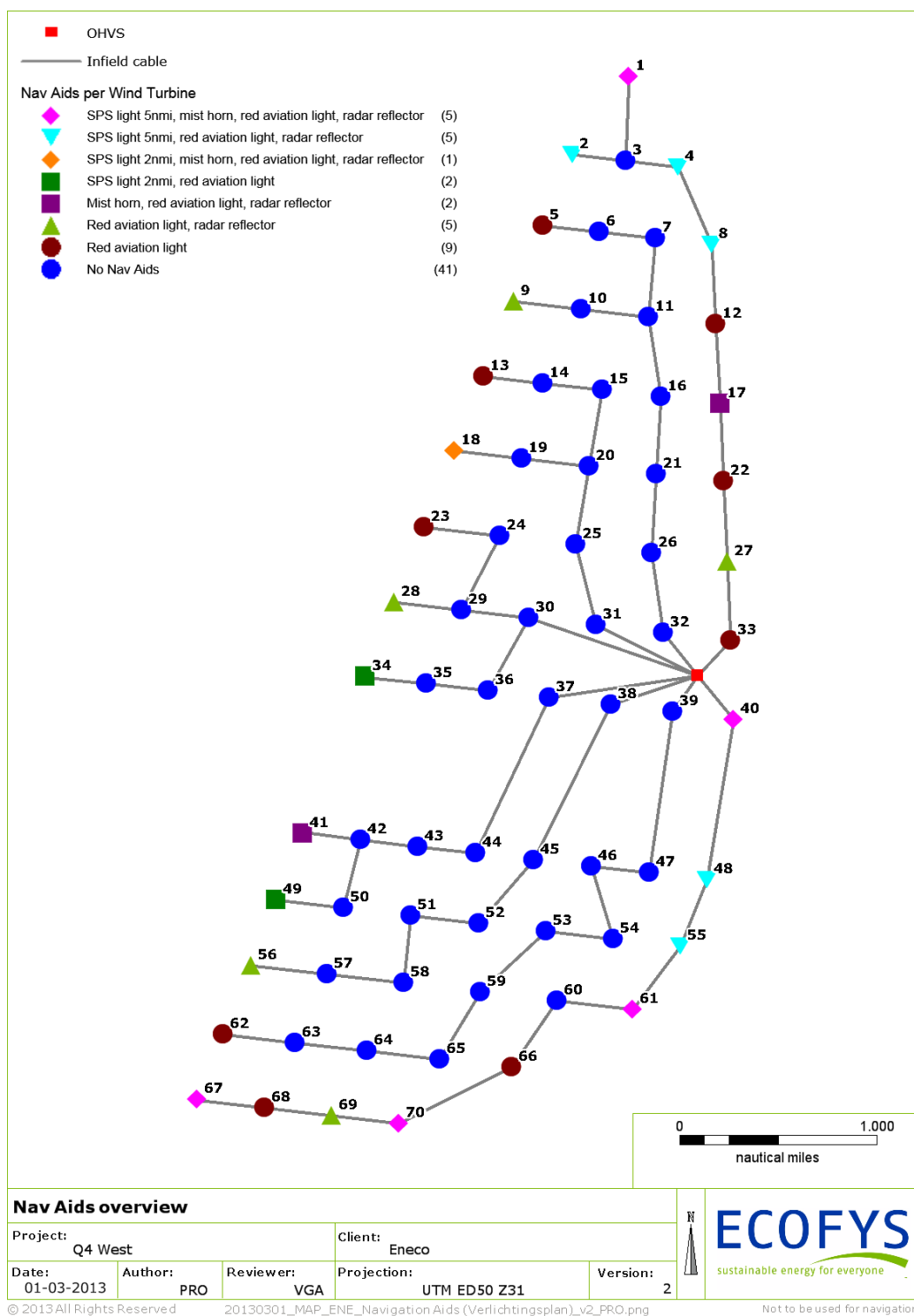


Tabel 5.1: Verlichting en markering per turbine windpark Q4 West

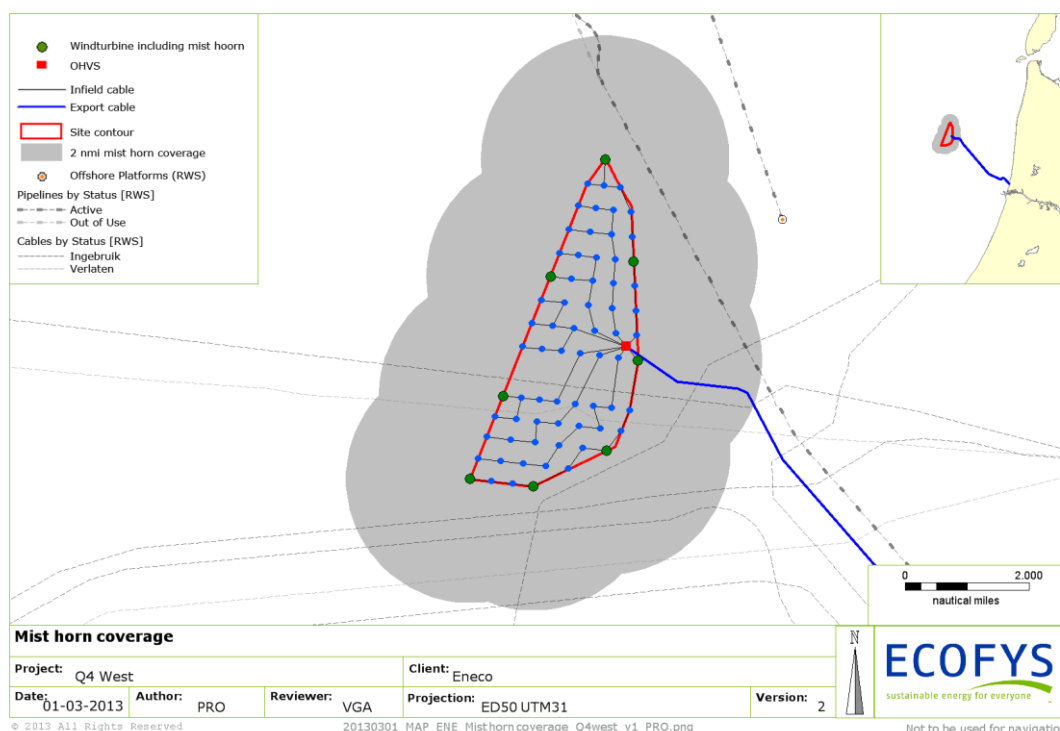
Windturbine	Geel flitsend licht		Misthoorn	Rood luchtvaart obstructie-licht	Radar- reflector
	5 nm	2 nm	2 nm	2000 cd	
1	X		X	X	X
2	X			X	X
3					
4	X			X	X
5				X	
6					
7					
8	X			X	X
9				X	X
10					
11					
12				X	
13				X	
14					
15					
16					
17			X	X	X
18		X	X	X	X
19					
20					
21					
22				X	
23				X	
24					
25					
26					
27				X	X
28				X	X
29					
30					
31					
32					
33				X	
34		X		X	
35					
36					
37					
38					
39					
40	X		X	X	X
41			X	X	X

42					
43					
44					
45					
46					
47					
48	X			X	X
49		X		X	
50					
51					
52					
53					
54					
55	X			X	X
56				X	X
57					
58					
59					
60					
61	X		X	X	X
62				X	
63					
64					
65					
66				X	
67	X		X	X	X
68					
69					X
70	X		X	X	X

Figuur 5.2: Verlichting per turbine.



Figuur 5.3: Turbines voorzien van een misthoorn en dekking (2NM).



5.6 Obstakelmarkering tijdens bouw

In het kader van dit verlichtingsplan dient voor de bouw van het windturbineproject onderscheid te worden gemaakt tussen installatie van de fundatie tot en met het bordes en de installatie van de turbinemast, gondel en rotor. Tijdens de bouw worden maatregelen genomen om de veiligheid van scheep- en luchtvaart op niveau te houden.

Tijdens de gehele bouwfase wordt het gebied waarin de constructiewerkzaamheden plaatsvinden gemarkeerd conform de eisen van de IALA. Het Maritime Buoyage System (MBS) wordt gebruikt als leidraad. Zo wordt het werkgebied gemarkeerd met behulp van kardinale boeien. De precieze plaats van de boeien wordt in overleg met de Kustwacht bepaald. Op een geplaatste funderingspaal wordt een platform geplaatst met een tijdelijk wit flitslicht met een batterij. Het licht heeft een minimaal bereik van 1 NM. Als de zichtbaarheid minder dan 2NM bedraagt, zullen de lichten aangaan.

Indien al mogelijk zullen tijdens de bouwfase de vaste misthoorns gebruikt worden. Mistwaarschuwing in de installatieperiode vindt plaats door de op dat moment aanwezige wacht- en installatieschepen. Als deze schepen een schip op hun radar zien naderen, dan wordt dit schip opgeroepen en gewaarschuwd.

Na de installatie van de complete windturbines op de hoekpunten, worden de scheepvaartverlichting, luchtvaartverlichting en misthoorn plus de oplaadbare accubatterij aangesloten op de kleine dieselgenerator die zich standaard in elke windturbine bevindt. Nadat de netaansluiting is gerealiseerd blijft deze generator in de turbine voor gebruik bij noodgevallen, zoals kabelbeschadigingen.

5.6.1 Luchtvaartbepalingen

Voor luchtvaart zal worden voldaan aan ILT richtlijn 7:

- 7. *Windturbines en windparken in aanbouw*
- 7.1 *Een constructie van een windturbine in aanbouw wordt op het hoogste punt voorzien van een rood, vastbrandend licht met een lage lichtintensiteit type B totdat de obstakellichten overeenkomstig onderdeel 6 van deze richtlijn zijn aangebracht.*
- 7.2 *Constructies van windturbines in een windpark in aanbouw worden op het hoogste punt voorzien van een rood, vastbrandend licht met een lage lichtintensiteit type B , totdat de obstakellichten overeenkomstig onderdeel 6 van deze richtlijn zijn aangebracht*

De volgende IALA bepaling wordt hieraan toe gevoegd:

Op de funderingspaal (<30 meter in hoogte) worden geen obstakellichten met betrekking tot de luchtvaart geplaatst. Constructies hoger dan 30 meter (mast, gondel en rotor) zullen worden voorzien van een rood vastbrandend luchtvaart obstructielicht met een sterkte van 50cd (ORGA type L55SA). Dit voorkomt dat er bovenop het bordes of monopaal twee verschillende type lampen tegelijkertijd branden.

6 VEILIGHEIDS- EN CALAMITEITENPLAN

6.1 Inleiding

In Artikel 4.1 van de 'Beleidsregels inzake toepassing Wet beheer rijkswaterstaats-werken op installaties in de exclusieve economische zone' staat beschreven dat een veiligheids- en calamiteitenplan een vereist onderdeel is van de vergunningaanvraag. Dit plan heeft tot doel betrokkenen voor te lichten, teneinde snel en efficiënt te kunnen reageren bij calamiteiten. Het plan geeft maatregelen aan die in deze voorkomende gevallen genomen moeten worden. Die voorvallen worden bedoeld die een ernstige bedreiging vormen voor de veiligheid van de op het werk aanwezige personen, van de scheepvaart of visserij, voor de verontreiniging van de zee, danwel voor de bescherming van de natuur en milieu. Niet alleen zal ingegaan worden op de bestrijding van dergelijke voorvallen, maar ook op de beperking van de gevolgen van deze voorvallen.

In dit calamiteitenplan wordt aangegeven hoe bij verschillende calamiteiten zal worden gehandeld. Een onderscheid wordt gemaakt tussen calamiteiten met personeel (tijdens bouw en operatie), met scheepvaart en visserij en met milieucalamiteiten. Tot slot wordt een bereikbaarheidsschema weergegeven dat als hulpmiddel dient indien zich een calamiteit voordoet.

6.2 Personeel tijdens bouw en operatie

De site-manager is het eerste aanspreekpunt indien zich een calamiteit voordoet. De coördinatie in geval van een calamiteit zal vanuit het projectkantoor op de wal plaatsvinden. Er zal een lijst met contactpersonen en telefoonnummers worden opgesteld die belangrijk kunnen zijn bij een calamiteit. Al het personeel dat offshore tewerkgesteld zal worden dient in het bezit te zijn van de benodigde (gezondheids-)certificaten, zodat bijvoorbeeld eerste hulp kan worden toegepast indien nodig.

Er zijn diverse calamiteitsscenario's denkbaar en het is daarom verstandig vooraf te bepalen wat men moet doen indien een voorval plaatsvindt. Denkbare scenario's voor personeel tijdens de bouw en tijdens operatie komen hieronder aan de orde.

6.2.1 Man overboord

Indien een persoon in het water valt tijdens het aan boord gaan of verlaten van een schip in een haven, dan moet degene die het voorval waarneemt de kapitein van het schip waarschuwen en een reddingsprocedure inzetten om de persoon in kwestie te redden. Denk hierbij aan het toegooien van een reddingsboei, touwladder etc. Indien een persoon overboord valt tijdens de reis vanuit de haven naar het turbinepark, dan dient de kapitein van het betreffende schip direct gealarmeerd te worden door middel van het roepen van 'man over boord'. Op hetzelfde moment zal een reddingsboei of een ander drijvend hulpmiddel in het water gegooid worden. Degene die het voorval waarneemt moet continue de te water geraakte persoon in de gaten houden en zo dicht mogelijk in de richting van de betreffende persoon gaan staan, zodat de kapitein weet waar iemand in het water ligt. De hoorn van het schip moet geblazen worden, zodat andere schepen worden gealarmeerd. Externe assistentie wordt gezocht. De kapitein zal Man Over Board (MOB) alarm slaan en de service-manager informeren. De reddingsoperatie moet

uitgevoerd worden in overeenstemming met de interne procedure van het betreffende schip. Wanneer de te water geraakte persoon weer aan boord is, zal iemand eerste hulp moeten geven. De kapitein moet dan naar land varen, zodat de persoon naar een ziekenhuis kan worden gebracht. De site-manager moet worden geïnformeerd als de reddingsoperatie voorbij is.

Als een persoon te water raakt vanaf een installatie op zee, zoals een turbine, dan zal het overige personeel schepen in de omgeving moeten alarmeren. Ook zal contact moeten worden gezocht met de Kustwacht, die dan actie zal gaan ondernemen. Het overige personeel zal een reddingsboei moeten gooien en het slachtoffer moeten assisteren, zonder zelf gevaarlijke manoeuvres uit te halen.

Een schip is altijd in de buurt als er turbines bemand zijn, zodat binnen 10 minuten geassisteerd kan worden bij man over boord.

6.2.2 Brand

De procedure tijdens brand is als volgt: breng mensen in veiligheid, geef alarm, bestrijd het vuur en minimaliseer schade.

De noodstop zal ingedrukt moeten worden en geprobeerd moet worden of de hoofdschakelaar kan worden uitgezet. Als personeel naar beneden moet worden gehaald, dan moet men oppassen voor de risico's van vallende onderdelen en dient men een veilige plaats te zoeken. Indien mogelijk zullen brandgevaarlijke materialen en vloeistoffen verwijderd worden. Als het vuur niet te blussen is, dan moet men de installatie verlaten.

Indien er brand op een schip is, dan zal de kapitein de Kustwacht en schepen in de buurt moeten alarmeren. Geprobeerd moet worden het vuur te bestrijden in overeenstemming met de voorschriften van het schip. Alle passagiers moeten de instructies volgen van de kapitein.

Is er brand in een turbine of transformatorstation, dan moet het stand-by schip gealarmeerd worden. Het vuur zal bestreden worden met de handblusser, voor zover hierbij de persoonlijke veiligheid niet te zeer in het geding komt. Iedereen dient zich te realiseren dat schadelijke stoffen bij een brand kunnen vrijkomen.

6.2.3 (bijna) Ongeval

Als zich een ongeval voordoet, dan moet een hulpdienst worden ingeschakeld door 112 te bellen, zodat de betreffende persoon naar het vasteland kan worden vervoerd. Als dit niet veilig kan gebeuren, dan zal de Kustwacht moeten worden ingeschakeld. De site-manager moet van ieder ongeluk op de hoogte worden gebracht. Hij moet de oorzaak van het ongeluk wegnemen en de autoriteiten op de hoogte brengen in overeenstemming met het HSE-plan. Slachtoffers dienen naar een ziekenhuis gebracht te worden voor onderzoek.

Windturbines kunnen worden verlaten door de ladder naar beneden te nemen vanaf het platform. Een schip kan onderaan de personen opvangen. Al het personeel in de turbine heeft een training gehad om henzelf of collega's te redden met behulp van de veiligheidsuitrusting die aanwezig is in elke turbine. Indien een persoon geëvacueerd moet worden met een helikopter, dan zal de evacuatie-uitrusting gebruikt dienen te worden. In alle gevallen dienen de aanwijzingen van het helikopterpersoneel opgevolgd te worden.

Evacuatie vanaf het transformatorstation kan met behulp van een helikopter, een catamaran, een noodvlot of via een ladder naar het water. De vluchtroutes en vluchtprocedures zullen in overleg met het engineeringsteam van het transformatorstation nader worden vastgesteld.

Evacuatie uit schepen, installaties etc. is geïnitieerd via de Kustwacht in overeenstemming met de normale procedures op een schip. Evacuatie per helikopter wordt uitgevoerd in overeenstemming met de normale procedures van de Kustwacht. De site-manager wordt bij alle evacuaties geïnformeerd.

6.2.4 Acute ziekte

Als er sprake is van acute ziekte, dan zal het stand-by schip opgeroepen worden om de patiënt te evacueren. Indien de evacuatie niet veilig kan worden uitgevoerd met behulp van een schip, dan zal de kapitein de Kustwacht om assistentie vragen. Medisch advies kan men vragen aan de Kustwacht.

De site-manager regelt verdere medische behandeling met een dokter of ziekenhuis indien nodig en rapporteert hierover in een 'ziekerapport'.

6.2.5 Onweersbuien

Onweer en bliksem zijn extreem gevaarlijk op zee. Indien er een risico bestaat voor opkomende storm, dan zal het windpark worden verlaten. De risico's op letsel tijdens bliksem zijn groot, dus de volgende voorschriften dienen altijd te worden nageleefd.

Het werk op het windpark zal gestopt worden indien bliksem wordt gezien, maar nog geen donder wordt gehoord. De afstand van het onweer is dan ongeveer 10 tot 30 kilometer. Het windpark moet vervolgens, indien het kan, verlaten worden. Indien er donder wordt gehoord, dan zal meteen gestopt moeten worden met het werk. Het onweer zit binnen 15 kilometer. Personen zullen naar veilige havens moeten gaan en daar blijven totdat het onweer voorbij is. Dit is op het moment dat geen flitsen meer worden gezien en een uur verstreken is sinds de laatste donder.

Sommige plekken zijn veilig tijdens storm en andere niet. Het is dan goed om aan te geven welke. Platforms binnen windturbines en transformatorstations zijn veilig indien men meer dan een 0,5 meter van de wanden en metalen delen is verwijderd. Platforms met aparte ruimtes voor installatie en transformatoren etc. zijn veilig indien deze gesloten zijn en alles naar behoren functioneert. Als een windturbine niet tijdig verlaten kan worden, dan zal het personeel naar de bodem van de turbine moeten gaan zonder iets aan te raken. Deze locatie wordt aangegeven. De site-manager wordt geïnformeerd en zijn instructies dienen te worden opgevolgd.

6.2.6 Opkomend slecht weer

Kapitein en site-manager moeten continue het weer monitoren. Als de kapitein stelt dat het onveilig is, dan wordt personeel niet afgezet of opgehaald. Tijdens extreme weerscondities als sterke wind en ruwe zee kan het nodig zijn evacuaties uit te stellen. Personeel dient in de turbine te blijven en naar beneden te komen. De site-manager wordt geïnformeerd en zijn instructies dienen te worden opgevolgd.

6.2.7 Bommelding, gijzeling of sabotage

Indien het windturbinepark onderwerp is van een vorm van terrorisme, dienen de volgende handelingen te worden verricht.

Bommelding en gijzeling: te allen tijde dient 112 te worden gebeld. De volgende aanwijzingen zullen gevolgd worden:

- Blijf kalm en beleefd;
- Onderbreek de persoon die belt niet;
- Hou het gesprek gaande door vragen te stellen;
- Herhaal de bedreiging, mogelijk woord voor woord;
- Maak notities.

Bij sabotage dient 112 gebeld te worden. Vandalisme aan turbines, schepen of uitrusting wordt gerapporteerd aan de politie en aan de verzekering.

6.3 Scheepvaart en visserij

6.3.1 Schip op drift

Er bestaat een risico dat schepen in de regio op drift raken vanwege motorproblemen, stuurproblemen of vanwege gebrek aan brandstof. Zo'n schip op drift is dan een risico vanwege botsingsgevaar met turbines, transformatorstation of andere schepen. De Kustwacht wordt geïnformeerd bij dergelijke schepen op drift en zendt waarschuwingen uit naar de scheepvaart. Als de situatie daarom vraagt, zullen personen van de turbines worden geëvacueerd. Indien schepen op drift worden waargenomen, dient contact met de Kustwacht te worden opgenomen.

Als de Kustwacht wordt geïnformeerd over drijvende objecten in de regio, dan zullen zij de site-manager informeren. De site-manager neemt dan de nodige voorzorgsmaatregelen ter protectie van het personeel en de installaties. Indien scheepspersoneel tijdens het werk in het turbinepark drijvende objecten waarneemt, zal de site-manager geïnformeerd worden. Deze neemt dan contact op met de Kustwacht en zal verdere actie ondernemen in samenwerking met deze Kustwacht.

6.3.2 Aanvaring

Indien er een aanvaring plaatsvindt, moet de Kustwacht worden gealarmeerd. Iedereen in het gebied is verplicht te helpen bij het vinden van mogelijke slachtoffers, die naar de dichtstbijzijnde haven gebracht dienen te worden. In het geval van aanvaring kan olie lekkage voorkomen. Maatregelen ter bestrijding van de lekkage en ter bescherming van milieu en veiligheid dienen dan, indien mogelijk, meteen te worden genomen. Ook zal hierover meteen gerapporteerd worden.

6.4 Milieu

Het risico op milieucalamiteiten is laag. Olielekkage kan voorkomen indien materiaal het begeeft, zoals gebroken hydraulische slangen. Indien er olie wordt gelekt, dan dient dit direct gestopt danwel geminimaliseerd te worden en dient het incident gerapporteerd te worden in overeenstemming met de Nederlandse procedures voor milieubescherming. In de turbines

worden maatregelen genomen om te voorkomen dat olie in het milieu terecht komt. Onder de belangrijkste plaatsen waar olie kan lekken worden voorzieningen getroffen om olie op te vangen (zogenaamde oil collection systems). De gelekte olie wordt zo opgevangen en verzameld in een centraal opvangsysteem. Lekkage van ontvlambare vloeistoffen kan in het ergste geval leiden tot brand. Actie zal snel plaats moeten vinden en er dient over gerapporteerd te worden. Voorkomen moet worden dat de lekkende stof zich verspreidt, door absorberend materiaal te gebruiken of de stof in te dammen. Aangetast materiaal dient geïsoleerd te worden van de omgeving en veilig afgevoerd te worden. Bij een milieucalamiteit zijn alle personen in de regio verplicht te helpen. Rijkswaterstaat Noordzee en de Kustwacht worden geïnformeerd.

Al het afval dient te worden verzameld en naar de kust te worden gebracht. Grote drijvende objecten of andere gevaarlijke objecten voor schepen en milieu worden gerapporteerd aan de site-manager en zo snel mogelijk verzameld. Het is niet toegestaan afval te laten accumuleren. Afvalverwijderingsprocedures zullen worden opgevolgd.

6.5 Bereikbaarheidsschema

Uit de reeds genoemde calamiteiten uit de vorige paragrafen valt te herleiden wie bij welke calamiteit benaderd dient te worden. Om dit overzichtelijk weer te geven wordt in tabel 6.1 een lijst van calamiteiten genoemd met daarachter wie wordt benaderd.

Tabel 6.1: Bereikbaarheidsschema calamiteiten

Calamiteit	Wie wordt benaderd?
Man over boord	Waarnemer informeert kapitein Kapitein informeert Kustwacht en omliggende schepen
Brand	Waarnemer informeert kapitein Kapitein informeert Kustwacht en omliggende schepen
Ongeval	Waarnemer schakelt hulpdiensten in via 112 Indien vervoer naar land probleem is, dan ook contact met Kustwacht
Acute ziekte	Standby schip infomeren voor evacuatie Indien vervoer naar land probleem is, dan ook contact met Kustwacht
Onweer	Kapitein/waarnemer informeert site-manager
Opkomend slecht weer	Kapitein/waarnemer informeert site-manager
Bommelding, gijzeling of sabotage	Waarnemer schakelt hulpdiensten in via 112
Schip op drift	Waarnemer informeert site-manager Site-manager alarmeert Kustwacht Indien anderen een schip op drift waarnemen, dan wordt via de Kustwacht de site-manager op de hoogte gesteld en kunnen maatregelen getroffen worden.
Aanvaring	Waarnemer informeert site-manager Site-manager alarmeert Kustwacht Indien anderen een aanvaring waarnemen, dan wordt via de Kustwacht de site-manager op de hoogte gesteld en kunnen maatregelen getroffen worden.
Milieu	Waarnemer informeert Kustwacht, Rijkswaterstaat Noordzee en site-manager

7 VERWIJDERINGSPLAN

7.1 Inleiding

In dit verwijderingsplan staat beschreven op welke manier de verschillende onderdelen van het offshore windpark worden ontmanteld. Nadat aangegeven wordt welke onderdelen worden verwijderd en welke voorbereidingen nodig zijn, komen achtereenvolgens turbines, fundaties, transformatorstation, bekabeling, erosiebescherming en tot slot de opleveringscontrole aan bod.

7.2 Te verwijderen onderdelen

Het windturbinepark heeft een levensduur van 20 jaar. Nadat deze levensduur is beëindigd zal het park moeten worden ontmanteld conform resolutie 1989 van de Internationale Maritime Organisation (IMO). In dit verwijderingsplan staat beschreven op welke wijze het werk verwijderd zal worden. Tegen het einde van de levensduur van het werk zal het verwijderingsplan gedetailleerd worden uitgewerkt en worden aangepast aan de stand der techniek van dat moment. Hierin worden ook de HSE-aspecten bekeken en aangepast aan de inzichten van die tijd.

In het kort wordt het volgende verwijderd of achtergelaten, rekening houdend met zowel korte als langetermijneffecten voor het milieu:

- Wind turbines – geheel verwijderen;
- Funderingen – verwijderen tot 6 meter onder zeebedniveau;
- Bekabeling tussen turbines – verwijderen;
- Bekabeling van turbinepark naar kust - verwijderen;
- Aanlanding kabels –verwijderen;
- Erosiebescherming – intact laten.

7.3 Voorbereiding

Bij de aanvang van de ontmanteling zal een projectteam worden samengesteld. Dit team zal bestaan uit Eneco, een uitvoerende aannemer die ervaring heeft met ontmanteling van offshore-installaties, Rijkswaterstaat Noordzee en de Kustwacht. Tijdens de voorbereiding zal dit projectteam plannen gedetailleerd uitwerken voor de verwijdering van de verschillende nog te bespreken componenten van het windturbinepark. De verwijdering van de verschillende elementen zullen op een veilige en milieuvriendelijke wijze plaatsvinden. Dezelfde HSE-aspecten gelden hier als bij de oprichting en onderhoud van het windpark. Er zal een planning worden gemaakt van de uit te voeren werkzaamheden, rekening houdend met het in te zetten materiaal en omgevingsfactoren. De planning komt er globaal als volgt uit te zien:

Tabel 7.1 Planning

Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4	Periode 5	Periode 6
Inleidend overleg met Rijkswaterstaat Noordzee (mini-maal 2 jaar voor daadwerkelijke verwijdering)	Gedetailleerde besprekingen, voorlegging en overweging van een ontwerp-programma	Overleg met belanghebbende partijen	Formele indiening van een programma en een goedkeuring in het kader van de beleidsregels	Begin van feitelijke verwijdering en monitoren van de locatie	Monitoren van de locatie
Duur			Einde jaar 1	Verwijdering voltooid bij einde jaar 2	In overleg met Rijkswaterstaat Noordzee

In eerste fase wordt overleg gevoerd tussen de operator en het projectteam over de planning en het ontmantelingsproces. In de tweede periode wordt gedetailleerder overleg gevoerd en wordt een eerste ontwerp van een ontmantelingsprogramma gemaakt. Aan het einde van periode 2 dient dit ontmantelingsprogramma overlegd te worden aan Rijkswaterstaat Noordzee. In periode 3 zal in het kader van een transparant en open proces overleg met belanghebbenden worden gevoerd. In periode 4 wordt een definitief programma vastgesteld, waarna in periode 5 met de feitelijke ontmanteling wordt gestart. De feitelijke verwijdering zal waarschijnlijk in de zomermaanden geschieden, wanneer de windsnelheden het laagst zijn. De duur van de monitoring van de betreffende locatie in periode 5 en 6 wordt nader vastgesteld in overleg met Rijkswaterstaat Noordzee.

7.4 Verwijdering turbines

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 giftige 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;
- Afhijzen 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 gondel verwijderd te worden. 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.

7.5 Verwijdering fundaties

Monopaal fundaties worden op de volgende manier verwijderd:

- Een jack-up, een transportpontoon met sleepboot en een werkschip positioneren zich bij de te verwijderen fundering;
- De hijsdraak 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 transportpontoon 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 hijs de paal omhoog en maakt een tweede verbinding aan de onderzijde van de paal;
- De bok legt de paal op een transportpontoon 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.

7.6 Verwijdering transformatiestation

Het transformatorstation zal op de volgende wijze worden verwijderd:

- Een jack-up, een transportpontoon 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 (indien het transformatorstation op een monopaal is geplaatst, dan wordt de monopaal verwijderd zoals dat in de voorgaande paragraaf is beschreven);
- 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.

7.7 Verwijdering bekabeling

De verwijdering van de kabels zal 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 aanlandingspunt worden doorgesneden en zover nodig richting zee worden uitgegraven en worden afgevoerd;
- De land- en zeekabel worden ontkoppeld bij de koppeling.
- De kabel wordt uit de onder de zeewering aangelegde geboorde buis verwijderd.

7.8 Erosiebescherming

Eventueel aanwezige bodemerrosie 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 zal de dan geldende regelgeving worden nageleefd.

7.9 Opleveringscontrole

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

BIJLAGEN



BIJLAGE 1



LITERATUURLIJST

- BWEA, Guidelines for HEALTH & SAFETY in the Wind Energy Industry, April 2005
- CIGRÉ Study Committee 21, Methods to prevent mechanical damage to submarine cables, 1985
- Curvers en Rademakers, 2004 RECOFF, EC project: ENK5-CT2000-00322 WP6: Operation and Maintenance Task 3: Optimisation of the O&M costs to lower the energy costs, November 2004
- ECN, Lightning Damage of OWECS Part 1: "Parameters Relevant for Cost Modelling", 2002
- Garrad Hassan and Partners Ltd, Construction Plant for offshore windfarms, 2003
- IALA, Recommendation O-139 – The Marking of Man-made Offshore Structures December 2008.
- Inspectie Leefomgeving en Transport, Richtlijn betreffende het aanduiden van offshore windturbines en offshore windparken, met betrekking tot de luchtvaartveiligheid, 2011.
- Iuga, D. (n.d.). Offshore Support Structures. Retrieved 2011, from Wind Energy - The Facts: <http://www.wind-energy-the-facts.org/en/part-i-technology/chapter-5-offshore/wind-farm-design-offshore/offshore-support-structures.html>
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Beleidsregels inzake de toepassing van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken op installaties in de exclusieve economische zone, 2008
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Integraal Beheerplan Noordzee 2015, 2011
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Nationaal Waterplan 2009-2015, 22 december 2009
- Phase to Phase BV, Belastbaarheid van kabels, rapportnr. 06-056 pmo; 5 april 2006
- Rijkswaterstaat Dienst Noordzee, Besluit inzake aanvraag tot wijziging Wbr-vergunning offshore windpark 'Scheveningen Buiten', WSV/2011-0126, 26 januari 2011
- Rijkswaterstaat Dienst Noordzee, Besluit inzake aanvraag Wbr-vergunning offshore windpark 'Q4-WP', WSV 2009-1228

BIJLAGE 2



LIJST VAN BEGRIPPEN

Alternatief

Andere wijze dan de voorgenomen activiteit om (in aanvaardbare mate) tegemoet te komen aan de doelstelling(en). De Wet milieubeheer schrijft voor, dat in een MER alleen alternatieven moeten worden beschouwd, die redelijkerwijs in de besluitvorming een rol kunnen spelen.

Ashoogte

De hoogte van de rotor-as, waaraan de rotorbladen van de windturbine zijn bevestigd, ten opzichte van de gemiddelde zeespiegel.

Autonome ontwikkeling

Veranderingen die zich in het milieu zullen voltrekken als noch de voorgenomen activiteit, noch een van de alternatieven worden gerealiseerd. Zie ook 'nulalternatief' en 'referentiesituatie'.

Benthos

Verzamelnaam voor alle organismen die leven op de bodem van zoete en zoute wateren.

Bestemmingsplan

Gemeentelijk plan waarin het gebruik en de bebouwingsmogelijkheden van gronden en de aanleg van allerlei andere werken en werkzaamheden wordt geregeld.

Bevoegd gezag

In het kader van de Waterwet: één of meer overheidsinstanties die bevoegd zijn om over de activiteit van de initiatiefnemer het besluit te nemen waarvoor het Milieueffectrapport wordt opgesteld.

Commissie voor de m.e.r.

Commissie van onafhankelijke deskundigen die het bevoegd gezag adviseert over de gewenste inhoud van het milieueffectrapport en in een latere fase over de kwaliteit van het milieueffectrapport.

Compensatiebeginsel

Het principe dat bij een aantasting (kwantitatief of kwalitatief) van waardevolle natuurgebieden of landschappen mitigerende en/of compenserende maatregelen moeten worden genomen.

Compenserende maatregel

Het vergoeden van schade aan natuur en landschap die is ontstaan door een ingreep. Dit kan zowel financieel als fysiek door het treffen van positieve maatregelen voor natuur en landschap in het gebied rond die ingreep of elders.

Ecologische Hoofdstructuur

Het door de overheid nagestreefde en in beleidsnota's vastgelegde landelijke netwerk van natuurgebieden en verbindingzones daartussen.

Fauna

De gezamenlijke diersoorten van een bepaald land of een bepaald geologisch tijdperk.

Flora

De vegetatie van een bepaalde streek of periode.

Geluidemissie

Uitstoot van geluid van een bron.

Geluidimmissie

Hoeveelheid geluid die op een bepaald punt ontvangen wordt.

Hardsubstraat

Hard materiaal onder water waar mosselen, poliepen e.d. zich op kunnen hechten.

Initiatiefnemer

Degene die een m.e.r.-plichtige activiteit wil ondernemen, in dit geval Eneco.

J-tubes

J vormige buizen waardoor de kabels van/naar de turbines lopen.

Kustzone

Gebied aan de zeezijde van het strand, evenwijdig aan de kust met een relatief geringe waterdiepte.

Macrobenthos

Bodemleven bestaande uit de grotere organismen (groter dan 1 millimeter).

Mitigatie

Het verminderen van nadelige effecten (op het milieu) door het treffen van bepaalde maatregelen.

M.e.r.

De procedure van milieueffectrapportage; een hulpmiddel bij de besluitvorming, dat bestaat uit het maken, beoordelen en gebruiken van een milieueffectrapport en het evalueren achteraf van de gevolgen voor het milieu van de uitvoering van de activiteit waarvoor een milieueffectrapport is opgesteld.

MER

Milieueffectrapport. Een openbaar document waarin van een voorgenomen activiteit van redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven of varianten de te verwachten gevolgen voor het milieu in hun onderlinge samenhang op systematische en zo objectief mogelijke wijze worden beschreven.

Mosselzaadinvanginstallatie

Constructie waarbij met behulp van touwen en netwerk mosselbroed wordt opgevangen.

MW

MegaWatt = 1.000 kiloWatt = 1.000 kW. kW is een eenheid van vermogen.

MWh

Mega Watt hour = megawattuur = 1.000 kWh. MWh is een eenheid van energie. De hoeveelheid elektriciteit die een windpark produceert wordt uitgedrukt in MWh.

Near shore

Gebied tussen de kustlijn en de 12-mijlszone.

Nederlands Continentaal Plat

Het continentaal plat omvat de zeebodem en de ondergrond van de onder water gelegen gebieden die zich buiten de territoriale zee uitstrekken tot maximaal 200 zeemijl.

Netinpassingspunt

Het punt waar de elektriciteitskabel uit het park aangesloten wordt op het elektriciteitsnetwerk.

Niet-routegebonden scheepvaart

Visserij, werkvaart (bijv. Mijnbouw), supplyvaart en recreatievaart.

Nul-alternatief

Bij dit alternatief wordt uitgegaan van de bestaande situatie en de autonome ontwikkeling. Dit alternatief dient als referentiekader voor de effectbeschrijving van de andere alternatieven.

Offshore

Gebied zeewaarts van de 12-mijlszone.

Plangebied

Dat gebied, waarbinnen de voorgenomen activiteit of een der alternatieven kan worden gerealiseerd. Vergelijk: studiegebied.

Pleisterende vogels

Niet-broedvogels; dus vogels die alleen maar uitrusten.

Referentiesituatie

Zie 'Nul-alternatief'.

Refugium

Plaats binnen een gebied waar planten of dieren kunnen overleven.

Rotordiameter

De diameter van de denkbeeldige cirkel die door de rotorbladen (wieken) van de windturbine worden bestreken.

Routegebonden scheepvaart

Ferries, passagiersschepen en alle koopvaardijvaart (alle verkeer tussen zeehavens).

SAMSON

Een model dat beschikt over mogelijkheden om de kans op bijvoorbeeld scheepsaanvaringen, stranden, aanvaringen en aandrijven tegen installaties in te schatten.

Spisula

Schelpensoort.

Studiegebied

Dat gebied, waarbinnen de milieugevolgen dienen te worden beschouwd. De omvang van het studiegebied kan per milieuaspect verschillen. Vergelijk: plangebied.

Tiphoogte

Maat die voor windturbines wordt gebruikt om de maximale hoogte vanaf het wateroppervlak aan te geven wanneer een rotorblad verticaal staat. De tiphoogte is gelijk aan de ashoogte + halve rotordiameter.

Trenchen

Het laten verzinken van kabels in de zeebodem door middel van het 'verweken' van de bodem met water.

Varianten

Mogelijkheid om via (een) iets andere deelactiviteit(en) de doelstelling(en) in redelijke mate te realiseren. Dit wordt niet als complete activiteit beschreven in het MER (want dan zou er sprake zijn van een alternatief).

Voorgenomen activiteit

Datgene, wat de initiatiefnemer voornemens is uit te voeren. Dit is een beschrijving van de activiteit waarin de wijze waarop de activiteit zal worden uitgevoerd.

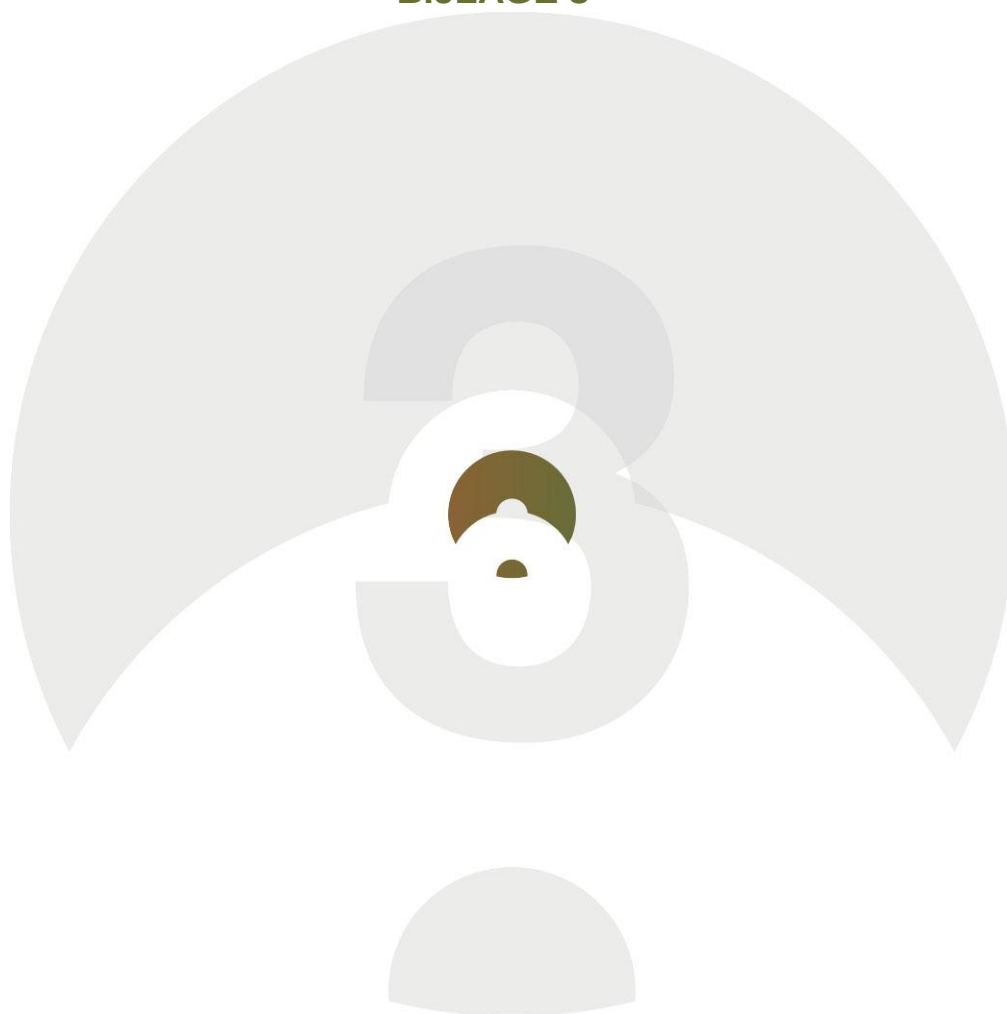
Wettelijke adviseurs

Adviseurs die geraadpleegd worden door het bevoegd gezag teneinde een advies te krijgen over het plan en het MER.

Zog

Dit is het effect waarbij het windveld van een turbine wordt verstoord door de aanwezigheid van andere turbines. Door zogeffecten neemt de opbrengst van een park af. Zogeffecten worden kleiner naarmate de afstand tussen windturbines groter wordt. Om de effecten zo klein mogelijk te maken zou de vorm van het park zoveel mogelijk een lijnopstelling moeten benaderen.

BIJLAGE 3



LIJST VAN AFKORTINGEN

AIS	Automatic Identification System
AVDG	Asvrij Drooggewicht
BEON	Beleidsgericht Ecologisch Onderzoek van de Noordzee
BIOMON	Biologische Monitoring van het Nederlands Continentaal Plat
BRG	Bestaand Rotterdams Gebied
BTS	Beam Trawl Survey
Cmer	Commissie voor de milieueffectrapportage
CO ₂	Koolstofdioxide
COD	Concerted Action for Offshore Wind Energy Deployment
COWRIE	Collaborative Offshore Wind Research into the Environment
dB re 1 µPa	decibel met als referentie 1 µPascal. Eenheid voor geluidsdrukniveaus onder water.
dB re 1 mPa @ 1 m Source Level	decibel met als referentie 1 µPascal op 1 meter afstand van de geluidsbron. Een maat voor de bronsterkte.
dB(A)	decibel gewogen voor de gehoorgevoeligheid van de mens (de zogenaamde A-curve).
DFS	Demersal Fish Survey
DGTL	Directoraat-Generaal Transport en Luchtvaart
EEZ	Exclusieve Economische Zone
EHS	Ecologische Hoofdstructuur
EMF	Elektrische en magnetische velden
ENR	En Route
FF-wet	Flora- en Faunawet

GBEW	Gebied met Bijzondere Ecologische Waarden
GWh	GigaWattuur
ha	hectare
HAT	Highest Astronomical Tide
H _{m0}	Golfhoogtes
HMR	Helicopter Mainroute
HPZ	Helicopter Protected Zone
HR-gebied	Habitatrichtlijngebied
HTZ	Helicopter Traffic Zone
Hz	Herz
IALA	International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities
IBN 2015	Integraal beheerplan Noordzee 2015
IBTS	International Bottom Trawl Survey
ILT	Inspectie Leefomgeving en Transport
IMO	International Maritime Organisation
ITI	Infaunal Trophic Index
kHz	KiloHerz
kW	KiloWatt
kWh	KiloWattuur
LAT	Lighest Astronomical Tide
LLWS	Low Low Water Spring / laag laag water spring
m.e.r.	Milieueffectrapportage
MEP	Monitoring- en Evaluatieprogramma

MEP	Milieukwaliteit Elektriciteitsproductie
MEPC	Marine Environment Protection Committee
MER	Milieueffectrapport
mm	Millimeter
MMA	Meest Milieuvriendelijke Alternatief
MNZ	Meetnet Noordzee
MSL	Mean Sea Level
Mton	Megaton
MTR	Mean Traffic Rates
MW	MegaWatt
NAP	Nieuw Amsterdams Peil
Nb-wet	Natuurbeschermingswet
NCP	Nederlands Continentaal Plat
NIOZ	Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee
NO _x	Stikstofoxiden
NSW	Near Shore Windpark (ook wel: offshore windpark Egmond aan Zee)
PKB	Planologische Kernbeslissing
PMR	Project Mainportontwikkeling Rotterdam
POD	Porpoise detectors
Q7-WP	Q7-Windpark
SAMSON	Safety Assessment Models for Shipping and Offshore in the North Sea
SAMSON-model	Safety Assessment Model for Shipping on the North Sea

SAR	Search and Rescue
SBZ	Speciale Beschermingszone aangewezen in het kader van de Vogelrichtlijn en/of aangemeld in het kader van de Habitatrichtlijn
SNS	Sole Net Survey
SO ₂	Zwavedioxide
SPL	Sound Pressure Level = geluidsdrukniveau
TBT	Tributyltin
UK	United Kingdom (Verenigd Koninkrijk)
V	Volt
VFG	Visual Flight Guide
VHR	Vogel- en Habitatrichtlijn
VKA	Voorkeursalternatief
VTs	Vessel Traffic Services
Wbr	Wet beheer rijkswaterstaatswerken
µPa	MicroPascal

BIJLAGE 4



COÖRDINATEN

De locatie heeft de volgende coördinaten:

Tabel B4.1 Coördinaten van de hoekpunten van het windpark Q4 West (UTM projectie zone 31N)

Coördinaat	ED 50		WGS 84	
	Easting	Northing	Noorderbreedte	Oosterlengte
a	582596	5843572	52°44'01.74"	4°13'18.76"
b	582679	5843439	52°43'57.39"	4°13'23.06"
c	582743	5843323	52°43'53.61"	4°13'26.35"
d	582812	5843186	52°43'49.14"	4°13'29.93"
e	582875	5843060	52°43'45.03"	4°13'33.17"
f	582904	5843004	52°43'43.20"	4°13'34.64"
g	582978	5842865	52°43'38.67"	4°13'38.49"
h	583005	5842812	52°43'36.94"	4°13'39.87"
i	583034	5842756	52°43'35.11"	4°13'41.35"
j	583124	5842589	52°43'29.65"	4°13'45.99"
k	583191	5842460	52°43'25.45"	4°13'49.44"
l	583223	5842406	52°43'23.68"	4°13'51.10"
m	583324	5842247	52°43'18.49"	4°13'56.35"
n	583383	5842140	52°43'15.00"	4°13'59.39"
o	583585	5837534	52°40'45.85"	4°14'05.96"
p	583333	5836052	52°39'58.04"	4°13'51.21"
q	582897	5834953	52°39'22.70"	4°13'26.96"
r	580535	5833806	52°38'46.87"	4°11'20.28"
s	580507	5833792	52°38'46.42"	4°11'18.77"
t	580480	5833776	52°38'45.92"	4°11'17.32"
u	580455	5833759	52°38'45.40"	4°11'16.02"
v	578549	5833990	52°38'53.87"	4°09'34.82"
w	582027	5842781	52°43'36.46"	4°12'47.70"

Tabel B4.2 Coördinaten van het offshore kabeltracé van windpark Q4 West met aanlanding bij Wijk aan Zee (UTM projectie zone 31N)

Coördinaat	ED 50		WGS 84	
	Easting	Northing	Noorderbreedte	Oosterlengte
1 (transformatorstation)	583235	5837951	52°40'59.53"	4°13'47.69"
2	584755	5836894	52°40'24.47"	4°15'07.66"
3	586565	5836688	52°40'16.80"	4°16'43.80"
4	586846	5836574	52°40'12.93"	4°16'58.63"
5	587896	5834579	52°39'07.78"	4°17'52.61"
6	598887	5821963	52°32'12.80"	4°27'23.79"
7	603964	5819527	52°30'50.58"	4°31'50.38"
8	604577	5820170	52°31'10.96"	4°32'23.66"
9	605331	5820095	52°31'08.03"	4°33'03.52"
10 (laagwaterlijn)	607599	5817758	52°29'50.82"	4°35'01.11"

Tabel B4.4 Coördinaten van de 70 turbines van het type V112 (UTM projectie zone 31N)

Coördinaat	ED 50		WGS 84	
	Easting	Northing	Noorderbreedte	Oosterlengte
1	582596	5843546	52°44'00.91"	4°13'18.72"
2	582071	5842815	52°43'37.55"	4°12'50.08"
3	582560	5842759	52°43'35.46"	4°13'16.09"
4	583049	5842703	52°43'33.38"	4°13'42.10"
5	581788	5842156	52°43'16.38"	4°12'34.41"
6	582313	5842096	52°43'14.15"	4°13'02.33"
7	582838	5842036	52°43'11.92"	4°13'30.25"
8	583363	5841977	52°43'09.72"	4°13'58.18"
9	581519	5841447	52°42'53.58"	4°12'19.44"
10	582148	5841375	52°42'50.91"	4°12'52.89"
11	582776	5841303	52°42'48.24"	4°13'26.28"
12	583404	5841231	52°42'45.56"	4°13'59.68"
13	581239	5840745	52°42'31.02"	4°12'03.90"
14	581791	5840682	52°42'28.68"	4°12'33.25"
15	582342	5840618	52°42'26.31"	4°13'02.55"
16	582894	5840555	52°42'23.97"	4°13'31.89"
17	583446	5840493	52°42'21.66"	4°14'01.24"
18	580964	5840052	52°42'08.74"	4°11'48.64"
19	581593	5839980	52°42'06.08"	4°12'22.08"
20	582221	5839908	52°42'03.41"	4°12'55.46"
21	582849	5839836	52°42'00.73"	4°13'28.84"
22	583478	5839765	52°41'58.08"	4°14'02.28"
23	580682	5839341	52°41'45.89"	4°11'32.99"
24	581390	5839260	52°41'42.89"	4°12'10.62"
25	582098	5839179	52°41'39.88"	4°12'48.26"
26	582806	5839098	52°41'36.88"	4°13'25.89"
27	583514	5839017	52°41'33.86"	4°14'03.52"
28	580405	5838639	52°41'23.33"	4°11'17.62"
29	581032	5838567	52°41'20.66"	4°11'50.94"
30	581660	5838495	52°41'17.99"	4°12'24.32"
31	582287	5838424	52°41'15.35"	4°12'57.64"
32	582914	5838352	52°41'12.68"	4°13'30.96"
33	583542	5838280	52°41'10.00"	4°14'04.34"
34	580132	5837947	52°41'01.08"	4°11'02.48"
35	580706	5837880	52°40'58.61"	4°11'32.98"
36	581279	5837813	52°40'56.13"	4°12'03.43"
37	581852	5837746	52°40'53.65"	4°12'33.88"
38	582426	5837680	52°40'51.20"	4°13'04.38"
39	582999	5837613	52°40'48.72"	4°13'34.82"
40	583573	5837547	52°40'46.27"	4°14'05.32"
41	579549	5836481	52°40'13.95"	4°10'30.16"
42	580088	5836419	52°40'11.66"	4°10'58.80"
43	580626	5836357	52°40'09.37"	4°11'27.38"
44	581165	5836296	52°40'07.11"	4°11'56.01"
45	581704	5836234	52°40'04.81"	4°12'24.65"
46	582242	5836173	52°40'02.54"	4°12'53.23"

47	582781	5836111	52°40'00.24"	4°13'21.86"
48	583319	5836049	52°39'57.94"	4°13'50.43"
49	579304	5835857	52°39'53.89"	4°10'16.58"
50	579932	5835785	52°39'51.23"	4°10'49.94"
51	580560	5835712	52°39'48.54"	4°11'23.30"
52	581189	5835640	52°39'45.87"	4°11'56.71"
53	581817	5835568	52°39'43.20"	4°12'30.07"
54	582445	5835497	52°39'40.56"	4°13'03.42"
55	583074	5835425	52°39'37.89"	4°13'36.83"
56	579067	5835247	52°39'34.28"	4°10'03.44"
57	579780	5835165	52°39'31.25"	4°10'41.31"
58	580493	5835083	52°39'28.22"	4°11'19.18"
59	581206	5835001	52°39'25.18"	4°11'57.05"
60	581919	5834920	52°39'22.18"	4°12'34.92"
61	582632	5834838	52°39'19.13"	4°13'12.78"
62	578806	5834604	52°39'13.61"	4°09'49.00"
63	579479	5834527	52°39'10.77"	4°10'24.74"
64	580152	5834450	52°39'07.92"	4°11'00.48"
65	580825	5834373	52°39'05.07"	4°11'36.22"
66	581499	5834295	52°39'02.18"	4°12'12.01"
67	578564	5833997	52°38'54.10"	4°09'35.61"
68	579192	5833922	52°38'51.34"	4°10'08.95"
69	579820	5833847	52°38'48.58"	4°10'42.29"
70	580448	5833773	52°38'45.86"	4°11'15.64"

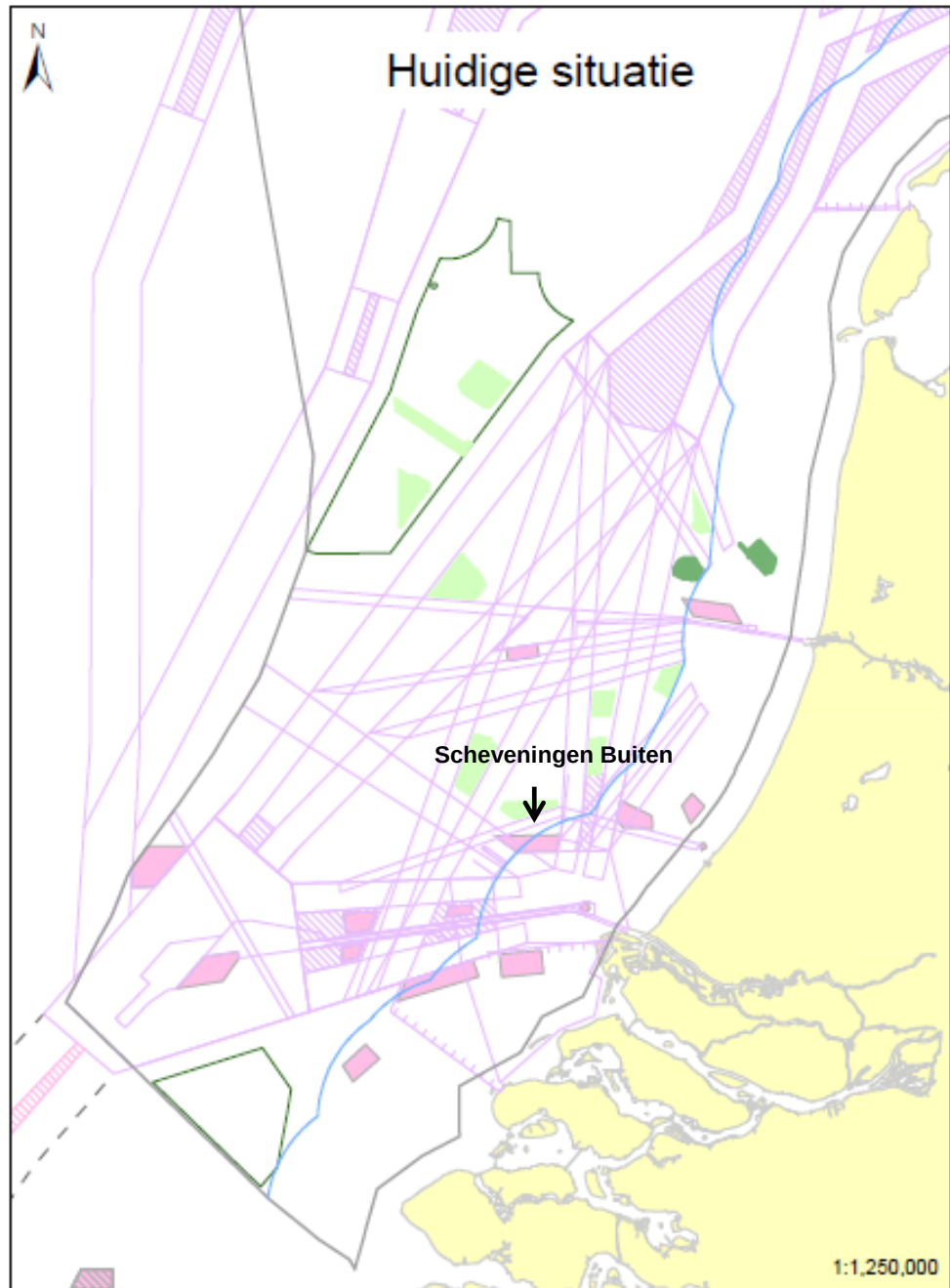
Tabel B4.5 Coördinaten van de kabel-corridor (UTM projectie zone 31N)

ED 50		WGS 84	
Easting	Northing	Noorderbreedte	Oosterlengte
580118	5837940	52°41'00.84"	4°11'01.72"
579545	5836496	52°40'14.44"	4°10'29.95"
583333	5836052	52°39'58.04"	4°13'51.21"
583585	5837534	52°40'45.85"	4°14'05.96"

BIJLAGE 5



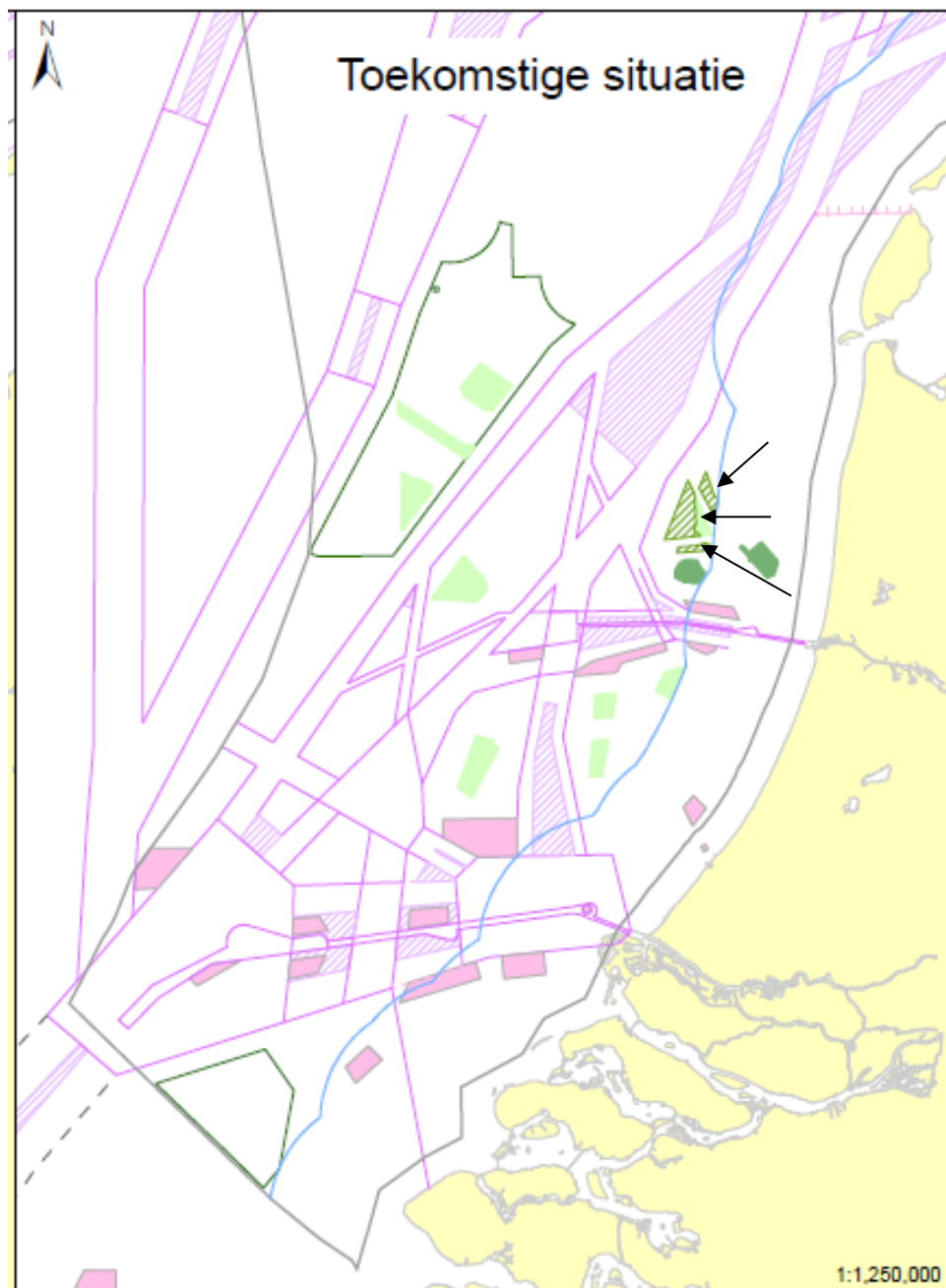
HUDIGE EN TOEKOMSTIGE SITUATIE NOORDZEE



In de nieuwe situatie (volgende pagina) wordt het verkeersbeeld op de Noordzee een stuk rustiger dan in de huidige situatie. Er komt een verkeersscheidsstelsel bij IJmuiden, waar het verkeer van en naar IJmuiden van elkaar gescheiden wordt (roze gearceerde gedeelten). Ook komen er extra ankergebieden in deze omgeving (roze blokjes). Bij Rotterdam wordt één van de ankergebieden groter. De vergunning voor windmolenpark Scheveningen Buiten (lichtgroen blokje ter hoogte van Scheveningen, aangeduid met Scheveningen Buiten in de huidige situatie) wordt verplaatst om plaats te maken voor een verkeersscheidsstelsel. De

vergunning van Scheveningen Buiten wordt verplaatst/toegevoegd aan een andere vergunning van dezelfde initiatiefnemer (Eneco) bij IJmuiden; de donkergroen gearceerde gedeelten (waar de pijlen bij staan in de nieuwe situatie) waren de zoekgebieden voor de verplaatsing van Scheveningen Buiten. De blauwe lijn is de 12-mijlszone. De donkergroene blokjes zijn de bestaande parken OWEZ en Prinses Amalia en de groen-omrande gebieden zijn de reeds aangewezen gebieden voor windmolenparken op zee (locaties waar in de toekomst windmolenparken op zee mogelijk zijn). Het zoekgebied Hollandse Kust is niet aangegeven omdat de exacte locatie nog niet bekend is. De lichtgroene gebieden zijn de huidige vergunde, maar nog niet gerealiseerde windparken. (Bron:

http://www.rijkswaterstaat.nl/actueel/nieuws_en_persberichten/2012/januari2012/vergunningen_windparken_op_de_noordzee_behouden_tot_2020.aspx)



BIJLAGE 6



SCHEDULE E.04.01A

Annex 4.1A-2.6A

V112-3.0MW OFS Component Certificate RNA IEC-CC-219702-0 (item no. 0025-8511)

Annex 4.1A-2.6A
V112-3.0MW_OFS_Component Certificate RNA
IEC-CC-219702-0
item no. 0025-8511

Revision	Date	Review by
1:0	2011.12.02	Vestas



DET NORSKE VERITAS

COMPONENT CERTIFICATE

V112-3.0 MW Offshore Rotor-Nacelle Assembly

IEC CC-219702-0 rev. 1
Component Certificate number

2011-12-02
Date of issue

Manufacturer:
Vestas Wind Systems A/S
Hedeager 44
8200 Aarhus N

Valid until: 2016-12-02

Conformity evaluation has been carried out according to **IEC 61400-22: 2010 "Wind Turbines - Part 22: Conformity Testing and Certification"**. This certificate attests compliance with IEC 61400-1 ed. 3: 2005 and IEC 61400-22 concerning the design and manufacture.

Reference documents:

Design Basis Conformity Statement:	IEC DB-219701-0
Design Evaluation Conformity Statement:	IEC DE-219702-0
Type Test Conformity Statement:	IEC TT-219702-0
Manufacturing Conformity Statement:	IEC MC-219701-0
Type Characteristics Measurement Conformity Statement(s):	IEC TM-219701-0

Final Evaluation Report: PD-642197-122PQ01-92

Wind Turbine Component specification:

IEC WT class: S (1B except for temperature ranges). For further information see Appendix 1 of this Certificate.

Date: 2011-12-02


Claus F. Christensen

Management Representative
Det Norske Veritas, Danmark A/S



DANAK
 PROD Reg. no. 7031

Date: 2011-12-02


Torben Søndergaard

Project Manager
Det Norske Veritas, Danmark A/S

DET NORSKE VERITAS, DANMARK A/S

APPENDIX 1 WIND TURBINE SPECIFICATION

General:

IEC WT class acc. to IEC 61400-1 ed. 3: 2005	S (1B except for temperature ranges)
Rotor diameter:	112 m
Rated power:	3000 kW
Rated wind speed V_r :	12.0 m/s
Operating wind speed range V_{in} - V_{out} :	3 – 25 m/s
Design life time:	20 years

Wind conditions:

V_{ref} (hub height):	50 m/s
V_{ave} (hub height):	10 m/s
I_{ref} at $V_{hub}=15$ m/s	0.14
Mean flow inclination:	0°

Design Loads:

Design Load Documents are listed in PD-642197-122PQ01-92	
Tower frequency range:	0.253- 0.323 Hz

Electrical network conditions:

Normal supply voltage and range:	3 x 650 V 10-35 KV
Normal supply frequency and range:	50 Hz $\pm$ 6%
Voltage imbalance:	IEC 61000-3-6- TR max 2%
Maximum duration of electrical power network outages:	Two 3 months periods
Number of annual electrical network outages:	52 per year

Other environmental conditions (where taken into account):

Air density:	1.225 kg/m ³
Normal temperature range:	-10°C to +35°C
Extreme temperature range:	-20°C to +50°C
Relative humidity:	100%(40% of time) and 90%(rest of time)
Solar radiation:	1000 W/m ²
Salinity:	Offshore conditions
Design conditions in case of offshore WT (water depth, wave conditions etc.):	Not relevant – Rotor Nacelle Assembly only.
Description of lightning protection system:	Designed according to IEC 61400-24, Protection level 1 and 61312-1
Earthquake model and parameters:	Not relevant

Main components:

Blade type:	Vestas 55m blade
-------------	------------------

DET NORSKE VERITAS
DANMARK A/S
IEC CC-219702-0 REV. 1
COMPONENT CERTIFICATE

Gear box type:	Bosch Rexroth GPV 570D (i=1:105.2)
Main Bearing:	SKF 240/950 CA/W33
Generator type:	Vestas MAGPower 3.3MW DGIPM 560-12M
Transformer type	Siemens Geafol 4GD6592-1ZY 3350 kVA to 3450 kVA
Tower type:	Not part of certification
Service lift:	
Crane:	Palfinger PWW100
	Lifting capacity: 990 kg
Controller	VMP Global

The tower top module (310 mm high tower top neck flange) and its bolted connection to the nacelle is included as part of the certification.

BIJLAGE 7



Formulierversie
2012.02

Aanvraaggegevens

Let op: vul het formulier alstublieft volledig in.

Aanvraagnummer	795423
Aanvraagnaam	Offshore Windpark Q4 West
Uw referentiecode	712006

Ingediend op	-
Projectomschrijving	Het realiseren van een offshore windpark in de Noordzee, ten westen van het reeds vergunde offshore windpark Q4.
Gefaseerd	Nee

Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Aanvragergegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

Activiteiten op de Noordzee of het strand uitvoeren 2

- Waterstaatswerk of beschermingszone gebruiken

Bijlagen

Nawoord en ondertekening

Formulierversie
2012.02

Aanvrager bedrijf

1 Bedrijf

KvK-vestigingsnummer	242573730000
Statutaire naam	Eneco Wind B.V.
Handelsnaam	Eneco Wind

2 Contactpersoon

Geslacht	☒ Man ☐ Vrouw
Voorletters	J.
Voorvoegsels	-
Achternaam	Dekkers
Functie	Project Developer Offshore Wind

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	3068AV
Huisnummer	5
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	Marten Meesweg
Woonplaats	Rotterdam

4 Correspondentieadres

Postbus	19020
Postcode	3001 BA
Plaats	Rotterdam

5 Contactgegevens

Telefoonnummer	0615826954
Faxnummer	-
E-mailadres	johan.dekkers@eneco.com

Formulierversie
2012.02

Gemachtigde bedrijf

1 Bedrijf

KvK-vestigingsnummer	081561540000
Statutaire naam	Pondera Consult
Handelsnaam	Pondera Consult

2 Contactpersoon

Geslacht	☒ Man ☐ Vrouw
Voorletters	E.
Voorvoegsels	-
Achternaam	Arends
Functie	Senior Consultant

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	7556 PE
Huisnummer	49
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	Welbergweg
Woonplaats	HENGEL OV

4 Correspondentieadres

Adres	Welbergweg 49 7556 PE HENGEL OV
-------	------------------------------------

5 Contactgegevens

Telefoonnummer	0621144488
Faxnummer	-
E-mailadres	e.arends@ponderaconsult.com

Formulierversie
2012.02

Locatie

1 Locatieaanduiding

Locatie waar de werkzaamheden
plaatsvinden

- ☐ Adres
☐ Kadastraal perceelnummer
☒ Locatie op Noordzee, Waddenzee of IJsselmeer

2 Aanvulling locatieaanduiding

Coördinatenstelsel

- ☐ RD
☒ UTM ED50
☐ ETRS89 / WGS84
☐ Kilometerraai

UTM-zone

- ☒ 31
☐ 32

N-coördinaat

5843572

E-coördinaat

582596

Formulierversie
2012.02

Waterstaatswerk of beschermingszone gebruiken

Activiteiten op de Noordzee of het strand uitvoeren 2

3 Waterstaatwerk of beschermingszone gebruiken

Wilt u een bestaande vergunning
wijzigen?

☐ Ja
☒ Nee

⑦ Wat is de geplande begindatum
van deze activiteit?

01-07-2016

Geef eventueel een toelichting op
de begindatum.

Deze datum is indicatief (zie vergunningaanvraag)

⑦ Wat is de geplande einddatum van
deze activiteit?

31-10-2016

Geef eventueel een toelichting op
de einddatum.

Deze datum is indicatief (zie vergunningaanvraag)

Omschrijf de activiteit die u wilt
uitvoeren.

Zie vergunningaanvraag

⑦ Waarom wilt u de activiteit
uitvoeren?

Zie vergunningaanvraag

Formulierversie
2012.02

Toelichting Waterstaatswerk of beschermingszone gebruiken

3 Waterstaatwerk of beschermingszone gebruiken

Wat is de geplande begindatum van deze activiteit?

- Geef aan wanneer de activiteiten beginnen. Als het niet mogelijk is om het begin van de activiteiten tot op de dag nauwkeurig te vermelden, kunt u dat aangeven in de toelichting. U kunt in de toelichting dan ook een globalere aanduiding van de begindatum geven. Als u meerdere activiteiten van uiteenlopende duur wilt uitvoeren, geeft u in een bijlage per activiteit aan om welke periode het gaat.

Wat is de geplande einddatum van deze activiteit?

- Vermeld bij een aanvraag voor een tijdelijke activiteit ook de te verwachten einddatum van de activiteiten. Als het niet mogelijk is om het eind van de activiteiten tot op de dag nauwkeurig te vermelden, kunt u dat aangeven in de toelichting. U kunt in de toelichting dan ook een globalere aanduiding van de einddatum geven. Als u meerdere activiteiten van uiteenlopende duur wilt uitvoeren, geeft u in een bijlage per activiteit aan om welke periode het gaat.

Waarom wilt u de activiteit uitvoeren?

- Motiveer uw vergunningaanvraag en geef duidelijk aan welk belang u hebt bij de voorgenomen activiteit.

Formulierversie
2012.02

Waterstaatswerk of beschermingszone gebruiken

Activiteiten op de Noordzee of het strand uitvoeren 2

1 Bouwwerken, niet zijnde gebouwen, oprichten in de Noordzee

② Welk bouwwerk wilt u oprichten in de Noordzee? 70 Windturbines

② Plaatst u het bouwwerk in de exclusieve economische zone? ☒ Ja
☐ Nee

Formulierversie
2012.02

Toelichting Waterstaatswerk of beschermingszone gebruiken

1 Bouwwerken, niet zijnde gebouwen, oprichten in de Noordzee

Welk bouwwerk wilt u oprichten in de Noordzee?

- Het is verstandig om bij het verrichten van activiteiten in de Noordzee altijd contact op te nemen met het bevoegd gezag om vooroverleg te voeren. Bevoegd gezag voor de Noordzee is Dienst Noordzee van Rijkswaterstaat.

Plaast u het bouwwerk in de exclusieve economische zone?

- De EEZ is het Nederlandse gedeelte van de Noordzee. Een kaart met de begrenzing staat in de Noordzeeatlas (<http://www.noordzeeatlas.nl>).

Formulierversie
2012.02

Waterstaatswerk of beschermingszone gebruiken

Activiteiten op de Noordzee of het strand uitvoeren 2

3 Kabels of leidingen aanleggen

Welke activiteit(en) wilt u uitvoeren met betrekking tot kabels of leidingen?

- ☒ Aanleggen van kabels of leidingen in of nabij een oppervlaktewaterlichaam
- ☐ Aanleggen van kabels of leidingen in, op of nabij een waterkering
- ☐ Aanleggen van kabels of leidingen in, op of nabij een oppervlaktewaterlichaam en een waterkering

Past u bij de werkzaamheden een horizontaal gestuurde boring toe die een oppervlaktewaterlichaam, waterkering of beschermingszone doorkruist?

- ☐ Ja
- ☒ Nee

Welke kabels of leidingen wilt u aanleggen?

- ☐ Aanleggen van een vloeistofleiding
- ☒ Aanleggen van kabels
- ☐ Aanleggen van een warmtetransportleiding
- ☐ Aanleggen van kabels ten behoeve van telecom/televisie
- ☐ Aanleggen van een drukleiding
- ☐ Anders

Formulierversie
2012.02

Toelichting Waterstaatswerk of beschermingszone gebruiken

3 Kabels of leidingen aanleggen

In welke eenheid wilt u de druk op de drukleiding opgeven? Kies de eenheid zo, dat u de druk als een geheel getal kunt opgeven.

- Kies m (meter) als u de druk in meter waterkolom wilt opgeven.

Formulierversie
2012.02

Waterstaatswerk of beschermingszone gebruiken

Activiteiten op de Noordzee of het strand uitvoeren 2

3 Overige activiteiten in of nabij een oppervlaktewaterlichaam uitvoeren

② Welke overige activiteit(en)
wilt u uitvoeren in of nabij
oppervlaktewaterlichamen?

- ☐ Plaatsen van hekwerken en afrasteringen
- ☐ Oprichten van een gebouw, zoals een woning of bedrijfspand
- ☐ Plaatsen van nutsvoorzieningen (meet- en regelstations e.d.)
- ☐ (Ver)bouwen van een boothuis
- ☐ Plaatsen van afmeerpalen
- ☐ Plaatsen van remmingwerken
- ☐ Aanbrengen van lozingswerken
- ☐ Plaatsen van mosselzaadinvanginstallaties
- ☐ Plaatsen van meetpalen
- ☐ Aanbrengen van visfinken of ander vistuig
- ☒ Oprichten van een windturbine(park)
- ☐ Oprichten van een zendmast
- ☐ Anders

Formulierversie
2012.02

Toelichting Waterstaatswerk of beschermingszone gebruiken

3 Overige activiteiten in of nabij een oppervlaktewaterlichaam uitvoeren

Welke overige activiteit(en) wilt u uitvoeren in of nabij oppervlaktewaterlichamen?

- Onder lozingswerken vallen ook drainagewerken. De waterbeheerder kan aanvullende voorwaarden stellen aan de constructie van bijvoorbeeld een boothuis. Als de activiteiten plaatsvinden op de Noordzee, vul dan ook het onderdeel "Oprichten bouwwerken in de Noordzee" in.

Formulierversie
2012.02

Tabellen

Voor sommige rubrieken is een tabel als bijlage verplicht. In de hierop volgende tabellen staat in de rijen met behulp van kopjes aangegeven welke informatie de tabel moet bevatten.

U kunt één of meerdere kolommen volledig invullen of zelf een tabel samenstellen met daarin de kopjes die in onderstaande tabel staan.

Als u dit formulier gebruikt en meer kolommen nodig hebt, kunt u ook een kopie maken van deze tabel.



Formulierversie
2012.02

Bijlagen

Formele bijlagen

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document

Formulierversie
2012.02

Nawoord en ondertekening

*Aleen te beantwoorden
als de bijlagen nog niet
compleet zijn*

*Aleen te beantwoorden
als de bijlagen nog niet
compleet zijn*

Zijn de bijlagen bij deze aanvraag
compleet

☒ Ja
☐ Nee

De volgende bijlagen dien ik later
in

X _____

De volgende bijlagen dien ik niet in

— _____

Vul uw eventuele persoonlijke
opmerkingen over uw aanvraag
hier in.

— _____

Als blijkt dat voor één van de
onderdelen geen vergunning
verleend kan worden, wilt u dan
voor de overige onderdelen wel
een vergunning ontvangen?

☐ Ja
☐ Nee

Geeft u toestemming om persoons-
en adresgegevens van de
aanvrager/melder en, indien van
toepassing, de gemachtigde
openbaar te maken?

☐ Ja
☒ Nee

☒ Hierbij verklaar ik dat ik de aanvraag/melding naar waarheid heb ingevuld en dat ik weet dat er kosten verbonden kunnen zijn aan het indienen van een aanvraag.

*Niet verplicht in te vullen
indien u gemachtigde
bent*

Handtekening aanvrager

Datum

08-04-2013

Handtekening

Handtekening gemachtigde

Datum

Handtekening

Terugsturen van de aanvraag

U kunt de aanvraag of melding inclusief bijbehorende bescheiden versturen naar onderstaand adres van het bevoegd gezag.

Bevoegd gezag watervergunning

Naam:	Rijkswaterstaat
Bezoekadres:	Avenue Ceramique 125 6221 KV Maastricht
Postadres:	Service Center Vergunningen Rijkswaterstaat Postbus 4142 6202 PA Maastricht
Telefoonnummer:	043-3294150
Emailadres:	omgevingsloket@rws.nl
Website:	www.rijkswaterstaat.nl
Contactpersoon:	Service centre vergunningen
Bereikbaar op:	ma - vr: 8:30 - 17:00 uur

