BIJLAGEN

Bijlage 1
Brief RWS van 2 augustus 2006 Aanvulling Wbr aanvraag en MER Windpark IJmuiden

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Rijkswaterstaat

060 736

WEOM
t.a.v. de heer A.C. van der Steege
Postbus 8139
6710 AC Ede

ONTVANGEN - 3. 08. 06

Contactpersoon
M. Langeveld

Doorkiesnummer
070 336 68 48

Datum
2 augustus 2006

Bijlage(n)
3

Ons kenmerk
AMU/ 1776

Uw kenmerk
25013/JD/06/01d

Onderwerp
Beoordeling aanvraag Wbr-vergunning, incl. MER, offshore windpark IJmuiden

Geachte heer Van der Steege,

Hierbij reageer ik op uw aanvraag in het kader van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken (hierna: Wbr) om een vergunning voor het oprichten en in stand houden van het door u beoogde windpark 'IJmuiden', zoals door mij ontvangen op 21 juni 2006.

ONDERLIGGENDE DOCUMENTATIE BIJ DE AANVRAAG

Uw vergunningaanvraag gaat gepaard met de volgende documenten en/of bijlagen:

1. Brief bij aanvraag vergunning (met kenmerk: 25013/JD/06/01d) met datum 21 juni 2006;
2. Document: Wbr vergunningaanvraag;
3. Bijlage III: Oprichtings-, Constructie- en Verwijderingsplan;
4. Bijlage IV: Verlichtingsplan;
5. Bijlage V: Veiligheids- en Calamiteitenplan;
6. Contingency Plan (Engelstalige equivalent van Calamiteitenplan);
7. Bijlage VI: Onderhoudsplan;
8. Bijlage VIIB: Certificaat en ontwerpdocumenten;
9. Bijlage VIII: Coördinaten Windpark IJmuiden;
10. Milieu Effect Rapport Offshore Windpark IJmuiden - Hoofdrapport -;
11. CD ROM, met bovenstaande documenten, o.m. ook met diverse extra ontwerpdocumenten.

RWS Noordzee
Postadres Postbus 5807, 2280 HV Rijswijk (ZH)
Bezoekadres Lange Kleiweg 34

Telefoon 070 336 66 00
Fax 070 319 42 38
E-mail M.Langeveld@dnz.rws.minvenw.nl
Internet www.noordzee.org

Bereikbaar met tram 17 vanaf Den Haag HS en Den Haag CS, 5 minuten loopafstand vanaf station Rijswijk.

AMU/ 1776

BEOORDELINGSKADER

De vergunningaanvraag is onder meer beoordeeld aan de hand van de Wbr, de 'Beleidsregels inzake toepassing Wet beheer rijkswaterstaatswerken op installaties in de exclusieve economische zone' (hierna: de beleidsregels) en de 'Nadere specificatie van de vereisten voor een Wbr vergunningaanvraag voor een offshore windturbinepark' (versie 1 februari 2006). De wijze waarop vergunningsaanvragen worden behandeld is nader beschreven in de procedurebeschrijving 'Behandeling vergunningaanvragen Wet beheer rijkswaterstaatswerken voor windenergie offshore' (versie februari 2006).

Zowel ten aanzien van uw vergunningaanvraag als het daarbij behorende ingediende Milieu Effect Rapport (MER) (incl. relevante onderdelen en documentatie uit de vergunningaanvraag die bij het MER behoren) stuur ik u hierbij mijn reactie. Het MER is beoordeeld aan de hand van de voorwaarden zoals opgenomen in o.m. Hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer (Wm).

REACTIE OP VERGUNNINGAANVRAAG (incl. MER)

Uit mijn beoordeling blijkt dat uw vergunningaanvraag (inclusief het MER) op een aantal onderdelen onvolledig is en/of onjuistheden bevat. De door u ingediende vergunning-aanvraag (incl. MER) verschaft naar mijn beoordeling nog niet een voldoende nauwkeurig en adequaat beeld om tot een juiste en volwaardige afweging inzake de betrokken milieu- en andere effecten van uw initiatief te komen, gezien naar de huidige inzichten en ontwikkelingen.

In de bijlagen bij deze brief wordt hier nader op ingegaan. Punten m.b.t. de Wbr-aan-vraag worden behandeld in Bijlage 1; punten m.b.t. het MER, als onderdeel van de vergunningaanvraag, worden behandeld in Bijlage 2. Ten aanzien van het onderdeel 'kabels' is in Bijlage 3 nog een specifiek toetsingsadvies bijgevoegd.

Alvorens ik kan overgaan tot het in behandeling nemen van de vergunningaanvraag (incl. het MER), stel ik u in de gelegenheid de onvolledige gegevens aan te vullen binnen een termijn van 8 weken na dagtekening. Ik zie uw aangevulde vergunningaanvraag (incl. MER) gaarne tegemoet. In dit kader is het voor de overzichtelijkheid van de door u doorgevoerde aanpassingen gewenst dat u in één samengevoegde bijlage alle door mij in deze brief opgebrachte punten bijeen behandelt (bijv. in de vorm van een 'addendum'). Graag ontvang ik deze documentatie wederom in 60-voud, alsmede in elektronische vorm.

Verder wil ik u melden dat met dit verzoek ingevolge artikel 4:15 van de Algemene wet bestuursrecht (Awb) de termijn voor het geven van de beschikking wordt opgeschort met ingang van de dag waarop ik u uitnodig de vergunningaanvraag aan te vullen, tot de dag waarop de vergunningaanvraag is aangevuld of de hierboven gestelde termijn van 8 weken is verstreken.

2

AMU/ 1776

Los van bovenstaande overwegingen deel ik u hierbij mee dat ik voornemens ben om, onder verwijzing naar artikel 3:18 lid 2 van de Awb, de termijn voor het nemen van een definitief besluit op uw (aangevulde) aanvraag te verlengen met 13 weken, dit gezien de complexiteit en de gevoeligheid van de aangevraagde activiteit (zoals het grote aantal (vergelijkbare) aanvragen, onbekendheid met deze specifieke activiteit, het verwerken van het toetsingsadvies van de Commissie voor de m.e.r. en de (potentiële) overlap van/met verschillende aangevraagde locaties). Gelet op het bepaalde in artikel 3:18 lid 2 Awb stel ik u in de gelegenheid om binnen 10 dagen na dagtekening uw zienswijze (mondeling of schriftelijk) op dit voornemen te geven.

Wellicht ten overvloede wil ik u erop wijzen dat bij de behandeling van ingediende aanvragen wordt uitgegaan van rechtsgelijkheid en gelijke behandeling voor alle betrokken partijen.

Hoogachtend,

DE STAATSSECRETARIS VAN VERKEER EN WATERSTAAT,
namens deze,
DE HOOFDINGENIEUR-DIRECTEUR RIJKSWATERSTAAT NOORDZEE,
namens deze,
het hoofd van de afdeling beleidsuitvoering waterbeheer

b/a.

mw. ir. E.M. van Grol

Bijlage 1: Reactie t.a.v. de vergunningaanvraag
Bijlage 2: Reactie t.a.v. het MER
Bijlage 3: Toetsingsrapport kabeltracé

3

AMU/ 1776

BIJLAGE 1: REACTIE T.A.V. DE VERGUNNINGAANVRAAG

Offshore Windpark 'IJmuiden' (WEOM)

Wij beoordelen uw vergunningaanvraag als onvolledig. Hieronder geven wij aan welke punten dit betreft. Het gaat enerzijds om zaken die essentieel zijn om als bevoegd gezag een besluit te kunnen nemen. Anderzijds betreft het punten die de kwaliteit van de aanvraag zullen verbeteren.

ESSENTIËLE **AANVULLINGEN**

Algemeen

- U geeft in uw aanbiedingsbrief aan dat de toegezonden CD-ROM alle ontwerpdocumenten bevat, maar deze zijn niet eenvoudig te traceren (alleen referentienummers per file), en het betreft i.c. tekeningen betrekking hebbend op het NSW. Slechts een deel van de tekeningen zijn als Bijlage VIIB in 'hard-copy' bij de aanvraag toegevoegd. Los hiervan is het niet duidelijk of de gegevens op de CD-ROM vertrouwelijk zijn, of niet. Het voorgaande overziend beschouwen wij de CD-ROM niet als onderdeel van uw aanvraag, maar alleen de in 'hard-copy' aangeleverde stukken.

Het oprichtings- en constructieplan

- Zie opmerkingen onder 'Certificaat'.

Certificaat

- Het bij de aanvraag gevoegde '*Conceptual Design Certificate*' ('*Conceptual design phase*') in Bijlage VIIB, is onvoldoende. Onder een aanname ('*an assumption*') dat de '*preliminary design conditions*' vergelijkbaar zijn, wordt dit certificaat afgegeven. U dient aan te geven hoe u aan die aanname/veronderstelling komt, en wat wel/niet afwijkingen zijn van condities m.b.t. het door u als norm gekozen 'Offshore Windpark Egmond aan Zee', en uw voorkeurslocatie. Ik sta daarbij toe dat op een later moment het benodigde locatiespecifieke grondonderzoek wordt uitgevoerd. Op dit punt wordt niet voldaan aan het gestelde in de beleidsregels.
- Bij dit plan ontbreken de onderliggende ontwerpdocumenten van de turbine, de mast, de constructie, de fundering en het transformatorstation (o.a. aannames t.a.v. bodemgesteldheid, corrosie, waterdiepte, golven, sterkteberekeningen). Deze mogen in dit stadium nog uitgaan van een voorlopig ontwerp. Op dit punt wordt niet voldaan aan het gestelde in de beleidsregels.

Het verlichtingsplan

- Het Verlichtingsplan voldoet niet volledig aan IALA Recommendation O-117 On The Marking of Offshore Wind Farms, Edition 2, December 2004. In het Verlichtingsplan wordt v.w.b. de scheepvaartverlichting uitgegaan van geel flitsende verlichting met Morse-letter U. Dit is niet correct. Morse-letter U is van toepassing op afzonderlijke windturbines en niet voor een groep windturbines, zijnde een windpark. Dit dient ook te worden aangepast in de tekst van het MER op blz. 57.

4

- Blz. 20 van het Verlichtingsplan is niet juist afgedrukt.

Het calamiteitenplan

- In het calamiteitenplan zijn de adressen t.a.v. belangrijkste actoren (MRCC, Hospital, Doctor) niet ingevuld.
- Bij vandalisme moet ook aan de Kustwacht gerapporteerd worden.
- De tabel op blz. 24 bevat geen 'kruisjes'.
- Diverse aanvullingen doorvoeren:
  - Blz 17, 1.6.5, A: ETV is on station in Den Helder (i.p.v. IJmuiden).
  - Blz. 17, 1.6.5, B: All NL SAR helicopters are available 24 hours a day, notice 20 min in working hours; outside workings hours: 45 min during daylight and 1 hour outside daylight.
  - Blz. 18, 1.6.7, 4e alinea: er is maar 1 Kustwachtcentrum in NL.
  - Blz. 19,1.6.8, noodkanalen, b: working frequency usually ch 67 (i.p.v. 17).
  - Blz. 20, 2.1, laatste zin: appropriate authorities vervangen door Coastguard centre in Den Helder and RWS-NZ.
  - Blz. 20, 2.4: verwanten informatie niet via Politie maar via DCC-VWS (conform Rampenplan voor de Noordzee 2006).
  - Blz. 21, 2.4: coördinatie opvang slachtoffers door Reginale Alarm Centrale (RAC) (en dus niet door politie).
  - Blz. 21, 2.4, laatste alinea: vervang Police door Coastguard centre in Den Helder.
  - Blz. 23, 3.1, 2e tabel: in alle gevallen Coastguard centre alarmeren.

VERBETERPUNTEN

Het oprichtings- en constructieplan

- Het onderliggende ontwerpdocument van de 'park layout coordinates' in Bijlage VIIB is gebaseerd op een/het ontwerp voor de locatie Egmond aan Zee (NSW). Dit document is niet van toepassing op het ontwerp voor locatie Katwijk.

Het onderhoudsplan

- In het Onderhoudsplan is geen informatie toegevoegd over de (beoogde) uitvoerder van het onderhoud.

Het (veiligheids- en) calamiteitenplan (Bijlage V)

- Een deel van dit document bevat hoofdzakelijk arbo-gerelateerde onderwerpen. Arbo-gerelateerde onderwerpen worden niet gereguleerd binnen de Wbr-vergunning. Dit onderdeel van het document laten wij derhalve bij de verdere procedure buiten behandeling. Het onderdeel m.b.t. veiligheidsaspecten tijdens de bouw in relatie tot scheepvaartveiligheid dient te worden ondergebracht in het MER.

Het calamiteitenplan/Contingency Plan (i.c. Bijlage I bij bijlage V)

- Het verdient aanbeveling om de calamiteitenplannen van de verschillende initiatiefnemers zoveel mogelijk gelijk te houden, waarbij een vast aantal scenario's worden omschreven. Deze plannen zouden in ieder geval een standaard hoofdstuk moeten

bevatten met de taken en verantwoordelijkheden van de verschillende partijen die kunnen worden ingeschakeld bij een calamiteit. Tevens zou daarin het standaard (11 punten) meldingsformulier voor een verontreiniging moeten worden opgenomen.

Bijlage 2 Reactie t.a.v. het MER

Offshore Windpark 'IJmuiden' (WEOM)

Wij beoordelen uw MER als onvolledig. Hieronder geven wij aan welke punten dit betreft. Het gaat om zaken die essentieel zijn om als bevoegd gezag een besluit te kunnen nemen.

ESSENTIËLE AANVULLINGEN

Samenvatting

- De samenvatting dient aan de hand van de onderstaande aanvullingen te worden aangepast.

Procedure

- Op blz. 37 van het MER is vermeld dat in het kader van de inspraakprocedure een openbare hoorzitting georganiseerd wordt na aanvaarding van het MER. Dit is echter geen vast gegeven, maar kan plaatsvinden, indien daar aanleiding toe is.

Voorgenomen activiteit

- In het MER is de keuze voor het voorkeursalternatief (i.c. uw 'basisvariant') niet voldoende beargumenteerd in relatie tot de andere alternatieven.

Alternatieven

- De keuze voor alternatieven wordt in het MER vrijwel uitsluitend gemotiveerd vanuit technische overwegingen. Deze keuze dient gemotiveerd te worden vanuit een combinatie van technische en milieuoverwegingen.
- In het MER is binnen het park niet gevarieerd met plaatsing en onderlinge afstand conform de specificatie in paragraaf 4.2 van de richtlijnen.
- In de Richtlijnen zijn enkele verplichte tabellen opgenomen (tabel 4, 5). De betreffende tabellen komen niet voor in het document en dienen toegevoegd te worden.

Zeezoogdieren

- Met betrekking tot zeezoogdieren is het MER onvolledig en inconsequent. Enkele illustratieve voorbeelden, die nadrukkelijk geen uitputtend overzicht geven, zijn:
  - De beschrijving van in het gebied voorkomende zeezoogdieren is onvolledig.
  - De tuimelaar wordt op blz.187 als 'zeer regelmatige' NCP gast vermeld en op blz. 189 als 'schaars' omschreven.
  - Aangekondigde bespreking tuimelaar blijft achterwege.
  - Witsnuitdolfijn wordt verder niet besproken of weggeschreven.
  - Op blz. 187 wordt de populatie zeehonden geschat op 3400 exemplaren en op blz. 195 op 5500 exemplaren.
  - Verstoring door onderhoudsverkeer genoemd voor zeehonden maar niet voor bruinvissen.
  - Geen mitigerende maatregelen tijdens gebruik of afbraak opgenomen (sealscarers?).

- Deel over cumulatieve effecten sluit soms niet aan bij het deel over genoemde individuele effecten.

Cumulatieve effecten
- De onderlinge effecten per additioneel park zijn niet herleidbaar uit de cumulatieve effecten.
- In het deelrapport cumulatieve effecten is geen samenvattende tabel met een opsomming van alle uitgevoerde vergelijkingen, noch een samenvattend/concluderend verhaal t.a.v de te verwachten effecten en de verschillen tussen een geclusterd en versnipperd scenario.

Andere gebruiksfuncties en activiteiten
- Scheepvaart: In het MER wordt het effect van de aanwezigheid van het windpark op de scheepsradar, inclusief de daaruit voortvloeiende hogere kans op aanvaringen tussen schepen onderling onvoldoende behandeld. Hierbij gaat het zowel om de voorziene effecten en mitigatie daarvan als om monitoring en evaluatie van de daadwerkelijke effecten. Eén en ander dient in het MER nader uitgewerkt te worden.
- Scheepvaart: Voor de volledigheid wijzen wij u op de brief zoals op 9 juni 2006 aan u toegezonden (kenmerk 1320) m.b.t. het aanpassen van het verkeersscheidingsstelsel.

(Mitigerende) maatregelen
- In het MER wordt alleen het effect van de toepassing van mitigerende maatregelen op het MMA gekwantificeerd, niet op de andere alternatieven.
- In paragraaf 6.1 van de Richtlijnen staan specifieke mitigerende maatregelen opgevoerd. Deze maatregelen worden in het MER niet allemaal behandeld.

VERBETERPUNTEN

Algemeen
- Het MER wordt overzichtelijker indien u tabbladen toevoegt voor de diverse Bijlagen bij het MER.

Samenvatting
- Bij de nummering van de tabellen wordt S.16 overgeslagen.

Effecten
- Met betrekking tot de <u>onderwatereffecten</u> enkele specifieke opmerkingen:
  - Op blz. 59 wordt gesteld dat (op grond van het geringe uitwendige magnetische lekveld) ook het uitwendige elektrische lekveld verwaarloosbaar is. De omvang van een elektrisch wisselveld t.g.v. inductie van een uitwendig magnetisch wisselveld is echter niet op voorhand aan te geven. Een afschatting van het elektrisch lekveld t.o.v. de van nature in zee voorkomende elektrische velden is gewenst.
  - Op blz. 71 en blz. 78 wordt het geluidsniveau in lucht (uitgedrukt in dBA) beschreven. Het bijbehorende geluidsniveau onder water blijft echter onduidelijk.

- Op blz. 94 wordt vermeld dat er ten aanzien van "onderwatergeluid en trillingen" momenteel onvoldoende informatie beschikbaar is; met name als het gaat om zeezoogdieren. In tabel 5.10 zijn de effecten van trillingen en geluid op bodemvissen en zeezoogdieren echter wel gespecificeerd. Deze zijn dientengevolge ongefundeerd.
- Op blz.211 wordt gesteld dat er rond de kabels wel magnetische velden zijn, maar geen elektrische velden, omdat niet met gelijkstroom wordt gewerkt. Het werken met wisselstroom zal echter via een uitwendig wisselend magnetisch (lek)veld door inductie een wisselend elektrisch veld veroorzaken. Bij de berekening van de opwarming van de elektriciteitskabels t.g.v. dissipatie met behulp van het model IEC 60287-2 dient rekening gehouden te worden met de bovengenoemde uitwendige elektrische lekvelden buiten de kabel. In hoeverre dat gebeurd is, is nu onduidelijk.

Cumulatieve effecten

- In de Richtlijnen is aangegeven dat in het versnipperde scenario uitgegaan dient te worden van windturbineparken die zo ver mogelijk van elkaar verwijderd zijn. Vanuit dat oogpunt is toelichting gewenst m.b.t. de keuze van initiatief Den Helder Noord boven de initiatieven ten westen van die locatie.

(Vergelijking van) Alternatieven

- Hoewel dit geen verplicht deel van de m.e.r. uitmaakt, beveelt het bevoegd gezag aan een indicatie te geven van de kosten en de economische haalbaarheid van de verschillende alternatieven.

Specifiek m.b.t. kabels

- Op blz. 64 wordt aangegeven dat tussen de kabels een afstand van tenminste 50 meter gehanteerd zal worden in plaats van de gewenste 500 m. Deze afstand geeft meer kans op beschadiging van meer dan 1 kabel indien reparatie nodig is.
- Op blz. 64 staat dat kruisingen tussen kabels of leidingen met een hoek tussen de 30 en 90 graden zullen plaatsvinden. Dit moet echter een kruisingshoek zijn tussen de 60 en 90 graden.

==========

Bijlage 2
Rapport Near Shore Windpark, Reference Turbine Foundation

Bijlage 2 is een separaat rapport.

Bijlage 3
Ontwerpfilosofie Windpark IJmuiden

Ontwerpfilosofie Windpark IJmuiden

Het Windpark IJmuiden bestaat uit een aantal windturbines elk geplaatst op een ondersteuningsconstructie, en onderling verbonden door middel van onderzeese kabels, die alsmede verbonden zijn met een hoogspanningstransformator. De hoogspanningstransformator is geplaatst op een offshore platform, waarvan de ondersteuningsconstructie (stalen buizenframe) grote gelijkenis vertoont met kleine gasplatforms op de Noordzee.. De bovenbouw zal bestaan uit ruimten voor de hoogspanningstransformatoren en –schakelsystemen. Vanaf het platform loopt een onderzeese kabel naar de kust voor aansluiting op het elektriciteitsnet. Het platform is normaal onbemand, maar bevat noodaccommodatie alsmede een helidek. In normaal gebruik worden het platform en de turbines door middel van boten bereikt voor onderhouds- of inspectiedoeleinden. De kabels worden ter bescherming in de zeebodem ingegraven, diep genoeg om bescherming te bieden tegen o.a visserij.

Het concept van een monopaal fundering is afgeleid van ontwerpen in gelijksoortige omstandigheden. Ofschoon andere ondersteuningsconcepten goed denkbaar zijn, zoals betonnen sokkels op de zeebodem ("gravity base foundations") of driepoot platforms ("tripods"), is voor de locatie IJmuiden een monopaal toepasbaar. Als de waterdiepte groter wordt dan circa 30 meter zal naar een alternatief voor monopalen gekeken moeten worden: de diameter zou dan simpelweg te groot worden. Voor de locatie IJmuiden is dit niet aan de orde omdat de waterdiepte varieert van circa 20 tot circa 26 meter. Voor het basisontwerp is dus aangenomen dat de monopaal toegepast kan worden.

Het transformatorplatform is ontworpen volgens een beproefd concept, n.l. een jacket structuur met apart te plaatsen topsides. Het jacket wordt na plaatsing op het zeebed door middel van vier palen gefixeerd.

Basisontwerp ondersteuningsconstructie windturbine

De ondersteuningsconstructie van elke windturbine bestaat uit een geheide monopaal fundering, waarop door middel van een transitiestuk de mast van de turbine wordt geplaatst. Bovenop de mast wordt de gondel van de turbine geplaatst waarin zich de generator bevindt, en waar zich aan de voorkant de rotor bevindt. Gondel en rotor vormen samen een onlosmakelijk geheel, waarvan het ontwerp geheel door de windturbinefabrikant is uitgevoerd. Deze windturbine is gecertificeerd door een onafhankelijk certificeringbureau. Ontwerp van de windturbinemast wordt eveneens door de windturbineleverancier uitgevoerd, en wordt eveneens door het certificeringbureau gecertificeerd.

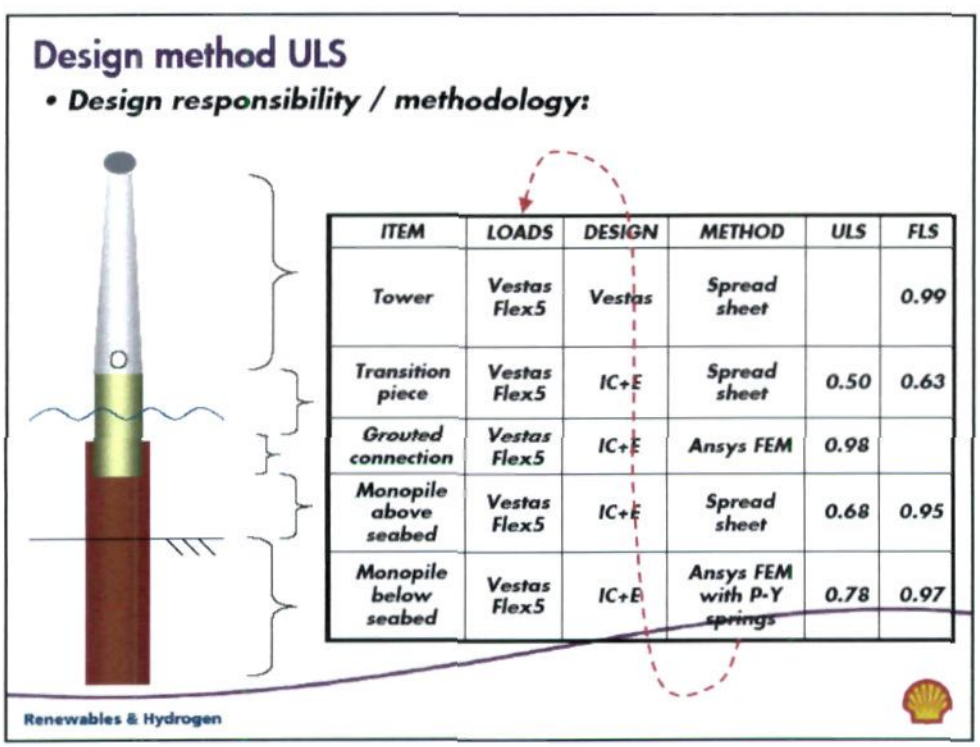
De fundering, bestaande uit de geheide monopaal en het transitiestuk, dient gezamenlijk met de turbinemast te worden ontworpen om de belastingen, die voornamelijk op de rotor werken, te kunnen dragen. Aangezien de turbinemast echter door de windturbinefabrikant samen met gondel en rotor wordt ontworpen, is er een denkbeeldig grensvlak tussen het ontwerp van de turbinemast en de fundering. Randvoorwaarde van het ontwerp is dat krachten en spanningen over deze grensvlakken continu zijn. Op basis van krachten en momenten wordt een eerste ontwerp gemaakt van de benodigde diameter, wanddikte en inheidiepte van de ondersteuningsconstructie. Aangezien daarnaast vermoeiingsbelasting een zeer belangrijke ontwerpparameter is bij windturbines wordt de bepaalde inklemmingsstijfheid van de fundering teruggestuurd naar de turbine- en mast ontwerper om de eerder bepaalde vermoeiingsbelastingen te controleren. Blijken de vermoeiingsbelastingen als gevolg van de vastgestelde funderingsstijfheid af te wijken, dan wordt deze iteratieve stap herhaald. Het proces eindigt nadat de door de turbine bepaalde

vermoeiingsbelastingen overeen komen met de door de funderingsontwerper vastgestelde *funderingsstijfheid*.

Om een geïntegreerd ontwerp van fundering en turbinemast te bereiken wordt dus een iteratief proces gevolgd, waarbij de fundering zodanig aangepast wordt dat de belastingen over het grensvlakken aan de continuïteitsvoorwaarde voldoen. In meer detail bestaat de ondersteuning uit vier onderdelen: monopaal, verbinding tussen tussenstuk en monopaal, tussenstuk, en turbinemast. Hieruit volgen de grensvlakken.

Een groot aantal belastingsgevallen is gebruikt in het ontwerp, die in een vijftal klassen uiteenvallen: ULS (ultimate limit state – extreme belasting), FLS (fatigue limit state – vermoeiing), shell buckling (knikstabiliteit van de wand), driveability (inheibaarheid van de funderingspaal), SLS (serviceability limit state – toegankelijkheid voor onderhoud).

Als voorbeeld laat het diagram hieronder het ontwerpproces zien voor de ULS belastingen.



ITEM	LOADS	DESIGN	METHOD	ULS	FLS
Tower	Vestas Flex5	Vestas	Spread sheet		0.99
Transition piece	Vestas Flex5	IC+E	Spread sheet	0.50	0.63
Grouted connection	Vestas Flex5	IC+E	Ansys FEM	0.98	
Monopile above seabed	Vestas Flex5	IC+E	Spread sheet	0.68	0.95
Monopile below seabed	Vestas Flex5	IC+E	Ansys FEM with P-Y springs	0.78	0.97

In totaal worden er ongeveer zestig windbelastingsgevallen doorgerekend, variërend van normale productie tot vele bijzondere omstandigheden als start/stop en regelfouten. Voor alle gevallen worden bovenstaande iteratieve stappen gevolgd. Hieruit volgt het basisontwerp van de ondersteuningsconstructie.

Basisontwerp ondersteuningsconstructie windturbines IJmuiden

Gezien de grote mate van overeenstemming tussen de omgevingscondities voor het Windpark IJmuiden en het Offshore Windpark Egmond aan Zee ("OWEZ"), is voor het basisontwerp van Windpark IJmuiden uitgegaan van het basisontwerp van het OWEZ. Deze methodiek is gevalideerd door Det Norske Veritas (zie Letter of Conformity, vergunningsaanvraag Windpark IJmuiden, Bijlage VIIB, onder A). De ondersteuningsconstructie is ontworpen conform de standaard

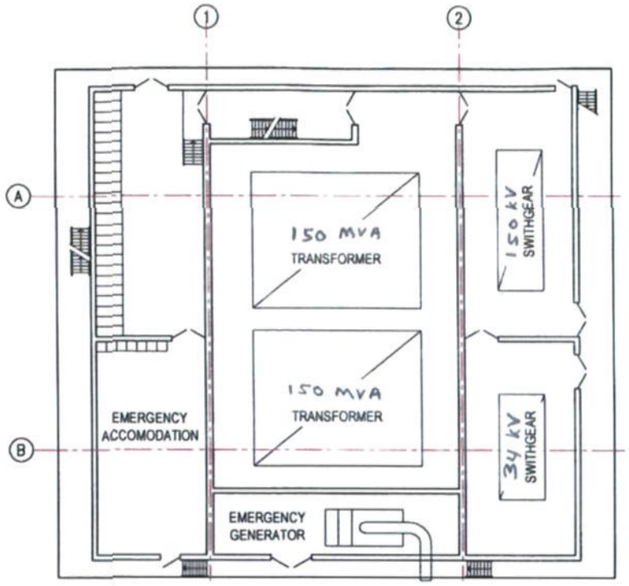
DNV-OS-J101, welke zich conformeert aan IEC 61400, en een uitbreiding is specifiek voor offshore structurele constructies.

Detailontwerp ondersteuningsconstructie windturbines IJmuiden

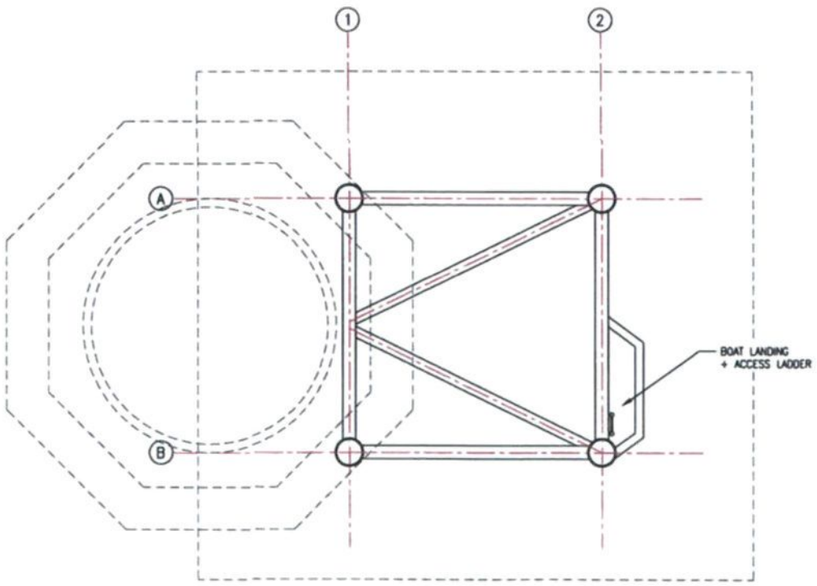
Teneinde tot het gedetailleerde ontwerp te komen dient bodemonderzoek ter plekke te worden uitgevoerd. Hiervoor zullen op de beoogde locaties van de windturbines geotechnische parameters worden gemeten, bijvoorbeeld met behulp van CPT (core penetrometer tests), of boringen. Uit deze metingen kan de sterkte van de bodem worden vastgesteld. Geomorfologisch onderzoek zal worden uitgevoerd om de stabiliteit van de bodem vast te stellen, bijvoorbeeld voor wat betreft de aanwezigheid van zandgolven en/of geulinvullingen met afwijkende sterkte. Voorts zal hydrografisch onderzoek worden uitgevoerd waarbij waterdieptes worden gemeten. Met deze en mogelijke andere onderzoeksgegevens ter plaatse kan vervolgens het ontwerp worden verfijnd. Het is de verwachting dat deze verfijning tot een verzwaring van de ondersteuningsconstructie zal leiden op die plaatsen waar de waterdiepte significant groter is dan 22 meter, wat de maximale diepte is die in het OWEZ ontwerp is beschouwd. Deze verzwaring heeft verder geen consequenties voor het concept. Gezien de variatie van waterdieptes over de locatie IJmuiden is de verwachting dat er een aantal verschillend gedimensioneerde funderingspalen uit het detailontwerp te voorschijn zullen komen[1]. Deze zullen alle door Det Norske Veritas, of een ander certificeringbureau, worden gecertificeerd.

[1] De situatie is analoog aan OWEZ, waar het detailontwerp tot 14 verschillende funderingspalen heeft geleid voor 36 locaties.

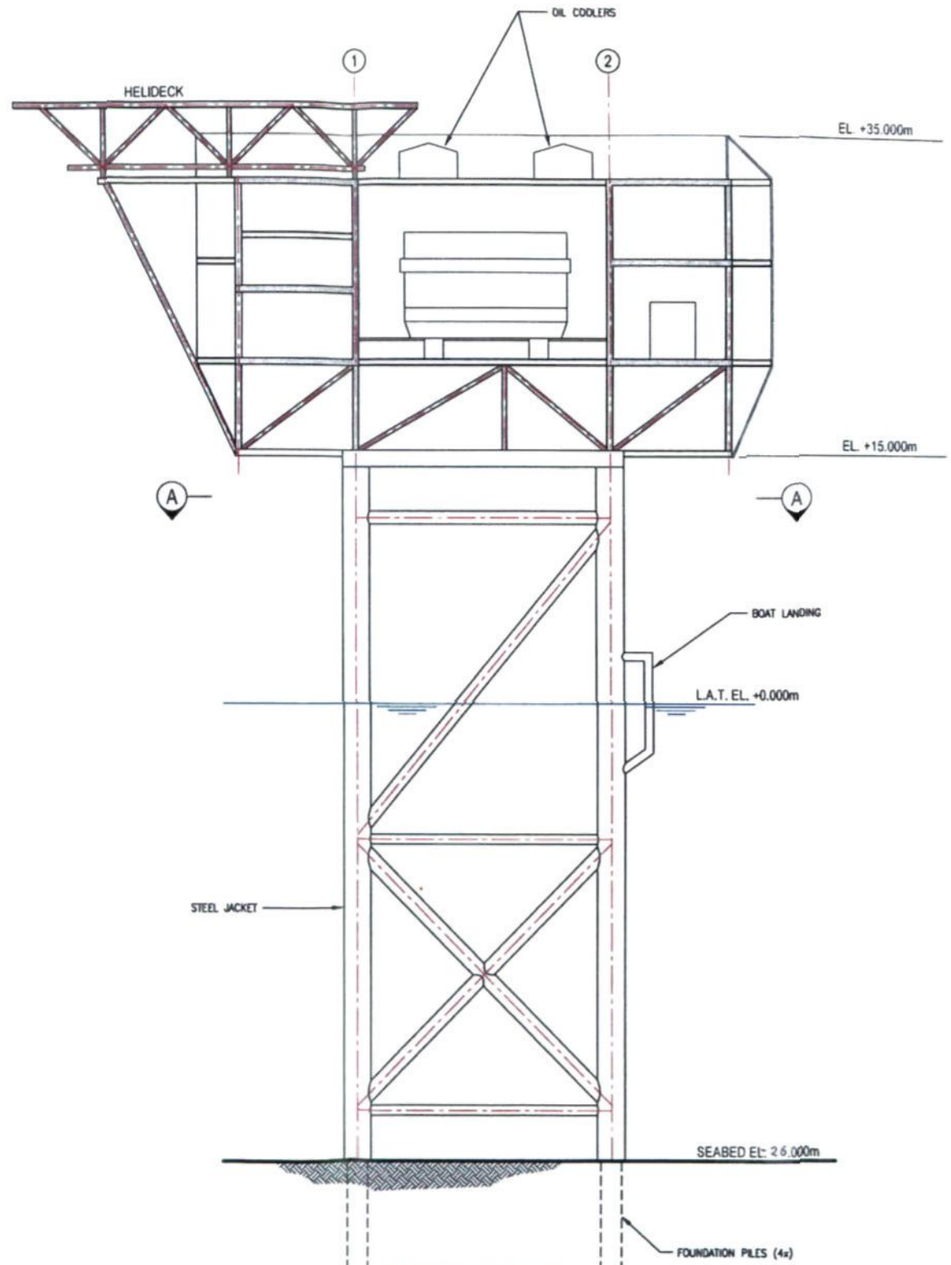
Bijlage 4
Ontwerpdocument bovenbouw transformatorstation.



PLAN / LAYOUT



SECTION A-A



ELEVATION / SECTION

NOTES

1. TRANSFORMER DIMENSIONS: 8m (H) x 6m (W) x 9m (D)
2. TRANSFORMER WEIGHT: 170 t (OIL FILLED) EACH
3. SWITCHGEAR ENCLOSED GIS 34kV and 150kV

REV	DATE	DESCRIPTION	DRWN	CHKD	PROJ	APPR	CLIENT
1	03/07/06	ISSUE FOR BID	FAK	AP	AP		

NOORDZEEWIND
Luchterduinen TRANSFORMER PLATFORM

	BY	DATE
DRAWN	FAK	30/06/06
CHK'D	AP	03/07/06
APPR.		
CLIENT		

GENERAL ARRANGEMENT
TRANSFORMER PLATFORM

SHEET 1 OF 1

SCALE AT 'A1' SIZE	PROJECT NUMBER	CTR	TYPE	GROUP	NUMBER	REVISION
N.T.S.	31040201	0101	DRW	00	00 3	1

Bijlage 5
IALA Recommendation O-117 On The Marking of Offshore Wind Farms, Edition 2, December 2004.

International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities

AISM Association of Internationale de Signalisation Maritime IALA

IALA Recommendation O-117

On

The Marking of Offshore Wind Farms

Edition 2

December 2004

(Edition 1 issued May 2000)

20ter, rue Schnapper, 78100
Saint Germain en Laye, France
Telephone +33 1 34 51 70 0 Telefax +33 1 34 51 82 05
E-mail - iala-aism@wanadoo.fr Internet - http://iala-aism.org

Document Revisions

Revisions to the IALA Document are to be noted in the table prior to the issue of a revised document.

Date	Page / Section Revised	Requirement for Revision
Oct 2004	Overall Document revised for format and readability. Definitions added Details on marking requirements clarified	Introduction of large offshore wind farms has led to a requirement for more detailed guidance on their marking. Trials indicate interference problems with radars.

IALA Recommendation on the marking of offshore wind farms

THE COUNCIL

NOTING the function of the Association with respect to the safety of marine navigation, the efficiency of maritime traffic and the protection of the marine environment;

NOTING ALSO the provisions contained within the IALA Maritime Buoyage System (MBS), and other IALA Recommendations and IALA Guidelines;

RECOGNISING the increase in the number of areas with multiple wind generators (classed as wind farms) being established and the consequent increased danger posed to navigation;

RECOGNISING ALSO that it is a matter for National Authorities to assess the navigational requirements and the risks involved and decide on how wind farms need to be marked;

RECOGNISING FURTHER that marking of wind farms is intended to preserve the safety of navigation, the marine environment and to protect the wind generators themselves;

HAVING CONSIDERED the proposals by the IALA Aids to Navigation Management Committee, and taking into account the IALA Recommendation O-114 on the marking of Offshore Structures (May 1998);

RECOMMENDS that:

1 - Offshore Wind Generators should be marked so as to be conspicuous by day and night, with consideration given to prevailing conditions of visibility and vessel traffic;

2 - National Members take into consideration the Annex to this Recommendation when marking offshore wind farms.

Annex

The marking of offshore wind farms

1 Introduction

There are an increasing number of structures, which may affect shipping. IALA is monitoring the developments of these structures and will continue to create and update documentation as required to ensure clear and unambiguous marking of waterways for safe navigation, protection of the environment and protection of the structures themselves. Authorities facing problems in this field are invited to bring them to the attention of IALA to obtain advice on current practice.

1.1 Background

The initial recommendation on the Marking of Wind farms was published in May 2000. At this point offshore wind generators were comparatively rare and "farms" were comparatively small. In the intervening years many national authorities have made decisions to increase the percentage of renewable energy generators. This has resulted in many offshore banks and navigable waters being designated for wind farm installation. The number of generators in such farms has also increased and some farms have proposals for hundreds of wind generators.

1.2 General

Consultation between the stakeholders such as Developers, National Administrations, Lighthouse Authorities, Aviation Authorities, AtoN providers, Competent Authorities and wind farm contractors and developers should take place at an early stage. In general, development of offshore energy structures or wind farms should not prejudice the safe use of Traffic Separation Schemes, Inshore Traffic Zones, recognised sea lanes and safe access to anchorages, harbours and places of refuge. On a case-by-case basis, National Authorities may consider establishing Exclusion or Safety Zones, which would prohibit or restrict vessels from entering wind farms. Such information should be shown on the navigation chart, as appropriate.

In order to avoid confusion from a proliferation of Aids to Navigation in a high-density wind farm, full consideration should be given to the use of synchronised lighting, different light characters and varied light ranges.

Some IALA members have carried out trials on wind farms to identify if interference to radar, radio navigation and radio communications is experienced. Trials indicate that wind farm structures affects shipborne and shorebased radar systems. This interference returned radar responses strong enough to produce interfering side lobe, multiple and reflected echoes. Bearing discrimination was also reduced by the magnitude of the response. It has been determined that passage close to a wind farm boundary, or within the wind farm itself, could affect the vessel's ability to fully comply with the International Regulations for the Prevention of Collisions at Sea. Administrations / developers should keep this information in mind when designing wind farms, and they may wish to carry out individual trials to verify the impact of the wind farm on navigation.

There has been some evidence that scouring at the bases of wind generators in areas of strong tides or currents has resulted in significant deposits of material in other locations. Some authorities have insisted on fitting depth monitoring devices to wind generators to measure scour. This may need to be considered when approving wind farm proposals/locations.

2 Scope

This recommendation is for the guidance of stakeholders such as Developers, National Administrations, Lighthouse Authorities, Aviation Authorities and other competent Authorities, AtoN providers, and wind farm contractors and developers.

3 Definitions & Acronyms

Wind Generator - any individual surface structure, usually consisting of an embedded mast or tower with rotating blades and incorporating a generator.

Wind Farm - a group of individual wind generators, which are located in one block and are considered to be a unit.

Significant Peripheral Structure (SPS) - the "corner" wind generator on a rectangular wind farm or other significant point on the periphery of a wind farm.

Transformer Station - a special structure within or outside the wind farm to which the individual wind generators are connected via power cable. Power is transferred ashore from the transformer station by submarine cable.

4 Considerations During Construction

During the construction of an offshore wind farm, working areas should be established and marked in accordance with the IALA Maritime Buoyage System (MBS). National Authorities should also consider the use of guard ships in areas of high traffic density.

Notices to Mariners, Radio Navigational Warnings and Notices to Airmen must be promulgated in advance of and during any offshore wind farm construction.

Power cables between wind generators, between wind generators and the transformer station, and between the transformer station and the shore should be sufficiently trenched to avoid exposure from scouring / sand migration or trawling activities.

5 Marking of Individual Structures (Wind Turbines)

The tower of every wind generator should be painted yellow all round from the level of Highest Astronomical Tide (HAT) to 15 metres or the height of the Aid to Navigation, if fitted, whichever is greater.

Alternative marking may include horizontal yellow bands of not less than 2 metres in height and separation.

Consideration may be given to the use of additional retro reflective material.

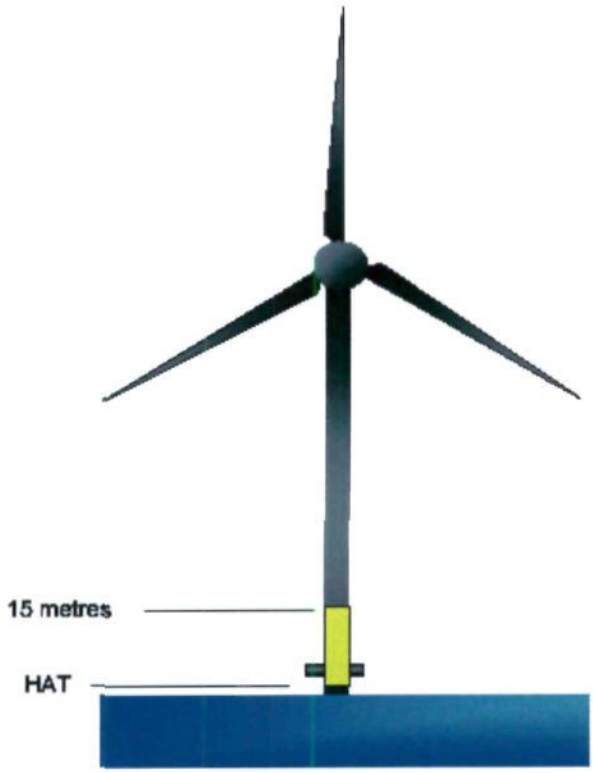
Due to the increased danger posed by an isolated structure, it should be lighted as per the IALA Recommendation on the marking of Offshore Structures(0-114) i.e. a white light flashing Morse code "U".

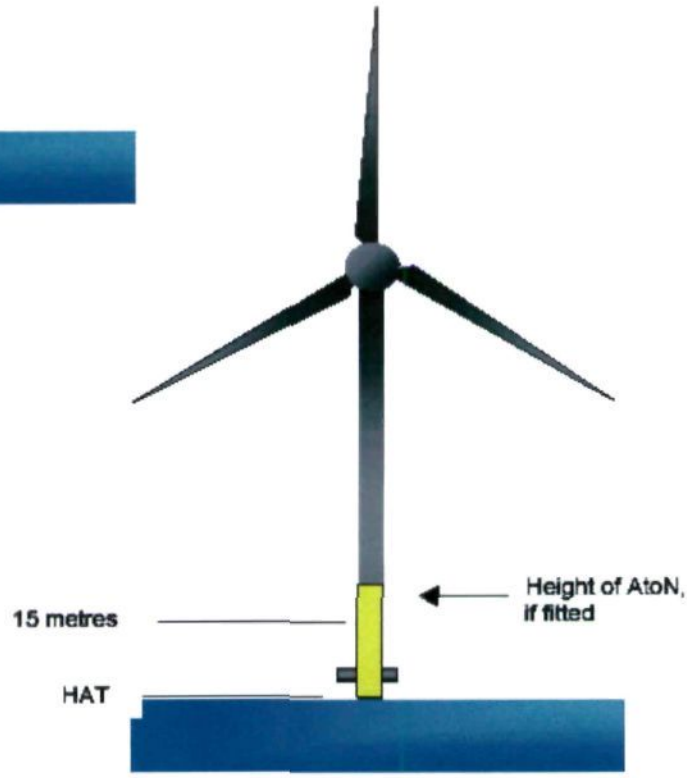
5.1 Aids to Navigation for marking Individual Structures

The Aids to Navigation on the structure of a wind generator should be mounted below the lowest point of the arc of the rotor blades. They should be exhibited at a height above the level of the Highest Astronomical Tide (HAT) of not less than 6 metres or more than 15 metres.

Aids to Navigation on wind turbines should comply with IALA Recommendations and have an availability of not less than 99.0% (IALA Category 2).

Sample marking of individual wind turbines





6 Marking Groups of Structures (Wind Farms)

A Significant Peripheral Structure (SPS) is the "corner" or other significant point on the periphery of the wind farm. Every individual SPS should be fitted with lights visible from all directions in the horizontal plane. These lights should be synchronized to display an IALA "special mark" characteristic, flashing yellow, with a range of not less than five (5) nautical miles.

As a minimum, lights on individual SPSs should exhibit synchronised flashing characteristics, however Administrations should consider the synchronisation of all SPSs. In the case of a large or extended wind farm, the distance between SPSs should not normally exceed three (3) nautical miles.

Selected intermediate structures on the periphery of a wind farm other than the SPSs, should be marked with flashing yellow lights which are visible to the mariner from all directions in the horizontal plane. The flash character of these lights should be distinctly different from those displayed on the SPSs, with a range of not less than two (2) nautical miles. The lateral distance between such lit structures or the nearest SPS should not exceed two (2) nautical miles.

6.1 Aids to Navigation for marking Wind Farms

In addition to the use of lights for marking the SPSs and selected intermediate peripheral structures of a wind farm, further consideration should be given to the use of:

Lighting all peripheral structures;

Lighting all structures within the wind farm;

Racons;

Radar Reflectors and Radar Target Enhancers; and/or

AIS as an Aid to Navigation (as per IALA Recommendation A-126).

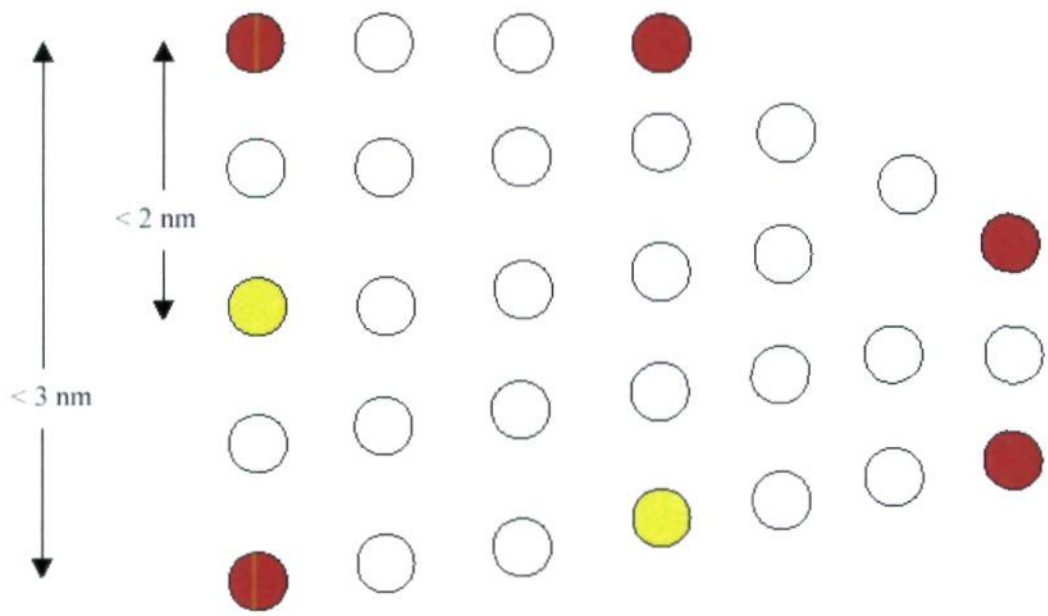
It is important that these AtoNs be used with care to mark the grouping of wind generators.

Consideration may be given to the provision of sound signals where appropriate, taking into account the prevailing visibility, topography and vessel traffic conditions. The typical range of such a sound signal should not be less than two (2) nautical miles.

Sample marking of wind farm

SPS - lights visible from all directions in the horizontal plane. These lights should be synchronized to display an IALA "special mark" characteristic, flashing yellow, with a range of not less than five (5) nautical miles

Intermediate structures on the periphery of a wind farm other than the SPSs - marked with flashing yellow lights which are visible to the mariner from all directions in the horizontal plane with a flash character distinctly different from those displayed on the SPSs and with a range of not less than two (2) nautical miles



7 Additional Considerations

Depending on the marking, lighting and lateral separation of the peripheral structures, the additional marking of the individual structures within a wind farm may be considered as follows:

Lighting of each structure

Individual structures unlighted with retro-reflective areas.

Individual structures illuminated with down-lights on ladders and access platforms.

Use of flashing yellow lights with a range of not less than two (2) nautical miles.

Identifying numbers on each individual structure, either lit or unlit.

An Electrical transformer station or a meteorological or wind measuring mast, if considered to be a composite part of the wind farm, should be included as part of the overall wind farm marking. If not considered to be within the wind farm block it should be marked as an offshore structure. (i.e. a white light flashing Morse code "U").

As far as practicable, Aeronautical obstruction warning lights fitted to the tops of wind generators should not be visible below the horizontal plane of these lights. Aviation Authorities should be consulted regarding the specification of such lights.

Bijlage 6
Tabel 1 instrumentatie windturbines en transformatorstation uit Verlichtingsplan Windpark IJmuiden

Groep	Windturbine nummer in de groep	Totaal aantal windturbines in de groep	geel flitsende maritieme lantaarn met een minimum reikwijdte van:		misthoorn met een reikwijdte van 2 NM en mistdetector	rood vastbrandend luchtvaart obstructielicht met een intensiteit van 50 cd	retro-reflectief materiaal	radar reflector
			5 NM	2 NM				
A	1, 10, 25, 48, 51	5	X		X	X	X	X
B	11	1	X			X	X	X
C		0		X	X	X	X	X
D	6, 42	2		X		X	X	X
E		0			X	X	X	
F	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 27, 28, 31, 32, 34, 35, 38, 40, 41, 46	21				X	X	
G		0			X	X	X	X
H	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 20, 21, 26, 29, 30, 33, 36, 37, 39, 43, 44, 45, 47, 49, 50	22				X	X	X
I	Transformatorstation	1				X	X	X
	Totaal aantal wtg's	51						

Bijlage 7

Standaard (11 punten) meldingsformulier voor een verontreiniging op zee

Meldformulier C-2: Standaard Zeeverontreinigingsbericht (SZB)

AAN: CCC-KWC faxnummer: 0223-542300 (E-mail: ccc@kustwacht.nl)

1. POLLUTION OBSERVATION REPORT ON POLLUTERS AND COMBATABLE SPILLS

1. REPORTER:		
a. Reporting State	:	*THE NETHERLANDS*
b. Observer (organisation/aircraft/ship/platform)	:	*, Coastguard aircraft: Callsign PH-*
c. Observe(s) (family name(s)	:	*1 2 .*
2. DATE AND TIME:		
a. Date (yy,mm,dd) b. Time of observation	:	*Date Time. UTC*
3. LOCATION OF THE POLLUTION:		
a. Position of the pollution (lat/lon) begin	:	*N E/W*
	end :	*N E/W*
b. Inside/outside territorial waters	:	☐ *Inside* ☐ *Outside*
4. DESCRIPION OF THE POLLUTION:		
a. Type of substance discharged	:	.
b. Estimated quantity	:	*.cub. mtrs*
c. Lengte d. Width e. Total cover	:	*Lengte .km Width. ..km Total cover %*
f. Percentage of covered area coloured (%)	:	*1 % 4 %. 7 %*
	:	*2 % 5 % 8 %*
	:	*3 % 6 % i.e.*
5. METHOD OF DETECTION AND INVESTIGATION:		
a. Detection method (visual,SLAR,IR,UV,MWRM		☐ *visual* ☐ *SLAR* ☐ *IR* ☐ *UV* ☐ *MWRM*
LFS, video cam.. identification cam.. other i.e.)		☐ *LFSI* ☐ *video cam.* ☐ *id. cam* ☐ *Other*
b. Discharge observed c. Photographs taken		*Observed: yes ☐ / no ☐ foto's: yes ☐ / no ☐*
c. Samples taken e. Need of combating		*Samples: yes ☐ / no ☐ Combat: yes ☐ / no ☐*
f. Other ships/platforms in vicinity (names)		
6. WEATHER AND SEA CONDITIONS:		
a. Winddirection b. Windforce c. Visibility	:	*Direction degr Force bft Vis km*
b. Cloud coverage f. Current direction	:	*Clouds octa Current. degr*
OBSERVATION OF A DISCHARGE OF HARMFUL SUBSTANCE BY A SHIP UNDER ARTICLE 6(3) OF MARPOL 73/87		
7 SHIP INVOLVED:		
a. Name	:	
b. Callsign c. Flag State	:	*CallSign Flage State*
d. Home Port	:	
e. Type of ship	:	
f. Position (lat/lon)	:	*N E/W at .UTC* *N E/W at.....UTC*
g. Heading h. Speed	:	*Heading degr Speed kts*
i. Colour of the hull	:	
j. Colour of the funnel and funnel mark	:	
8. INFORMATION BY RADIO CONTACT:		
a. Radio contact b. Means of communication	:	*Contact: yes ☐ / no ☐ Means: VHF/Telep, Chn/Freq*
c. Last port of call	:	
d. Next port of call, ETA (yy,mm,dd)	:	*eta*
e. Statements of captains/officer on duty	:	
OBSERVATION OF A DISCHARGE OF HARMFUL SUBSTANCE BY AN OFFSHORE INSTALLATION		
9. OFFSHORE INSTALLATION INVOLVED:		
a. Platform name	:	
b Position (lat/lon)	:	*N E/W at UTC*
c. type of platform (production/drilling/rig etc	:	
d. Company name	:	
10. INFORMATION BY RADIO CONTACT:		
a. Radio contact b. Maeans of communication	:	*Contact: yes / no Means: VHF/Telep Chn/Freq*
c. Contact with (position)	:	
e. Statements	:	
	:	
11. REMARKS AND ADDITIONAL INFORMATION:	:	
CCC-KWC stuurt copy aan IVW/DS, HMR, SodM, KLPD-UNZ en stafbureau Zeezaken FP.		

SAMENVATTING MER OFFSHORE WINDPARK IJMUIDEN

S1 Stimulering offshore windenergie

Een van de doelstellingen van het nationale en internationale milieubeleid is het beperken van de uitstoot van broeikasgassen, waarvan CO_2 de belangrijkste is. Met de ondertekening van het verdrag van Kyoto [Kyoto, 1997] heeft de EU zich verplicht tot een emissiereductie van 8 procent in de periode 2008 tot 2012 ten opzichte van 1990. De Nederlandse bijdrage aan deze doelstelling is vastgelegd in de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid [VROM, 1999] en bedraagt een reductie van 6% in de periode 2008-2012 ten opzicht van 1990. In de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid is nog een tweede reden genoemd om duurzame energie in te zetten. Dit is de wens om de kwetsbaarheid van de Nederlandse energievoorziening te beperken door deze minder afhankelijk te maken van fossiele brandstoffen.

Windenergie biedt, naast andere bronnen van duurzame energie, de mogelijkheid om beide doelen te dienen. Voor 2020 is de doelstelling geformuleerd om in totaal tenminste 7.500 MW geïnstalleerd windturbinevermogen te realiseren, waarvan tenminste 1.500 MW op land en 6.000 MW op zee. In de Nota Ruimte [VROM et al., 2005] is deze doelstelling voor windparken op de Noordzee in de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (EEZ) vastgesteld op 6.000 MW in 2020. Realisatie van deze windparken geschiedt om dwingende redenen van groot openbaar belang [VROM et al., 2005]. Nut en noodzaak van nieuwe offshore windparken is daarmee voldoende aangetoond.

Om de doelstellingen voor wind op zee te helpen realiseren zijn de Beleidsregels inzake toepassing Wet beheer rijkswaterstaatswerken [V&W, 2004a] in de exclusieve economische zone (hierna 'Wbr beleidsregels') op 31 december 2004 van kracht geworden. Deze beleidsregels reguleren de vergunningverlening en daarmee de komst van windparken op zee. Het voorheen geldende moratorium van windparken op zee buiten de 12-mijlszone is met de inwerkingtreding van deze Wbr beleidsregels opgeheven. In de Wbr beleidsregels is bepaald dat slechts Wbr-vergunningen zullen worden verleend voor windparken die een gebied beslaan van kleiner of gelijk aan 50 km^2. In de EEZ is de bouw van windparken in beginsel toegestaan buiten de volgende specifieke uitsluitingsgebieden: de in de mijnbouwregeling vastgelegde scheepvaartroutes en clearways, aanloop- en ankergebieden, defensierestrictiegebieden en de reserveringsgebieden voor de winning van beton- en metselzand.

S2 Doel en voorgenomen activiteit

Nuon en Shell WindEnergy hebben het voornemen om op zee een offshore windpark te bouwen. Met de realisatie van het windpark wordt invulling gegeven aan de doelstellingen van de overheid ten aanzien van duurzame energie. Voordat met de bouw kan worden begonnen dient eerst een Wbr-vergunning te worden aangevraagd. Ten behoeve van de besluitvorming over de aanvraag van de Wbr-vergunning wordt de procedure voor de milieueffectrapportage doorlopen. Om de milieubelangen een volwaardige plaats te geven bij de vergunningverlening, dient een milieueffectrapport (MER) te worden opgesteld. Dit MER dient ter onderbouwing van de vergunningaanvraag Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr).

Het voornemen betreft de realisatie van een offshore windpark op circa 22 km uit de kust ter hoogte van IJmuiden (zie figuur 1.1). Het windpark ligt in de Exclusieve Economische Zone (EEZ) en heeft een oppervlak van circa 18 km^2. Het windpark zal gebouwd worden met windturbines uit

de 3 MW klasse. Om de onderlinge beïnvloeding van windturbines te beperken wordt een onderlinge afstand aangehouden van zeven maal de rotordiameter (7 D). In totaal kunnen er, gezien het oppervlak en de afstand tussen de windturbines, 51 windturbines worden geplaatst. Het totaal geïnstalleerd vermogen bedraagt daarmee (51 x 3 MW) 153 MW. Centraal binnen het windpark wordt een transformatorstation geplaatst. De op te wekken elektriciteit zal, na spanningstransformatie vanuit dit transformatorstation, via een 150 kV elektriciteitskabel in de zeebodem naar het vaste land worden getransporteerd. De aanlanding van de 150 kV elektriciteitskabel zal plaatsvinden bij IJmuiden (zie figuur 1.1) en aldaar aansluiten op het elektriciteitsnet. De technische levensduur van de windturbines bedraagt minimaal 20 jaar.

In de onderstaande tabel zijn de belangrijkste kenmerken van het windpark weergegeven zoals de initiatiefnemer dat in principe wil gaan realiseren. Voor een aantal aspecten zoals de configuratie van het windpark (afstand tussen de windturbines), type windturbine, ashoogte, type fundering en aanlandingspunt worden varianten onderzocht.

Tabel S.1 Kenmerken van de voorgenomen activiteit

Kenmerk	Omschrijving
Windpark	
Locatie	IJmuiden
geïnstalleerd turbinevermogen	153 MW
netto energieopbrengst	488.925 MWh
aantal huishoudens dat van stroom kan worden voorzien (uitgaande van 3.346 kWh/jaar)	ca. 146.000
aantal windturbines	51 stuks
gebruikstermijn	20 jaar
waterdiepte	variërend van 20 tot 26 m (MSL)
Minimum afstand tot kust	circa 22 km
fasering van bouw	nee, aanleg in 1 jaar
afstand tussen windturbines	7 maal de rotordiameter (630 m)
oppervlakte (excl. veiligheidszone)	circa 18 km^2
oppervlakte (incl. veiligheidszone)	circa 31 km^2
windturbines	
Vermogen	3 MW klasse
rotordiameter	90 m
Ashoogte	70 m
Kleur	conform IALA richtlijnen [IALA, 2004]
verlichting	conform IALA richtlijnen [IALA, 2004]
Fundering	
type fundering	monopaal of driepoot (afhankelijk van de variant)
diameter monopaal	4,2 m ter hoogte van zeespiegel en 4,5 m op zeebodem
diepte in zeebodem	circa 30 m, afhankelijk van bodemgesteldheid ter plaatse
verbinding met turbinemast	transitiestuk

kabeltracé (150 kV elektriciteitskabel)	
traject over zee	van het transformatorstation in het windpark naar het aanlandingspunt bij IJmuiden
traject over land	van het aanlandingspunt bij IJmuiden naar het aansluitpunt op het elektriciteitsnet

Rijkswaterstaat hanteert in principe het beleid dat het park, inclusief een veiligheidszone van 500 meter rondom het windpark, gesloten zal worden voor alle scheepvaart, visserij en recreatievaart inbegrepen. Vaartuigen bestemd voor onderhoud van het windpark en schepen van de overheid (alleen schepen die vanwege taakuitoefening in het windpark moeten zijn) uitgezonderd. Ingeval van een noodsituatie zullen ook reddingsboten het gebied betreden. Het gesloten gebied zal per apart besluit worden ingesteld.

S3 Inrichtingsvarianten windpark en kabeltracés

Inrichtingsvarianten windpark
In het MER zijn een aantal varianten voor de inrichting van het windpark uitgewerkt en nader onderzocht op hun milieueffecten. De initiatiefnemer is uitgegaan van varianten die reëel en zinvol zijn om te onderzoeken. Daarbij is rekening gehouden met ervaringen uit eerdere vergelijkbare milieueffectrapportages, te weten het geplande Offshore Windpark Q7-WP voor de kust van IJmuiden en het Near Shore Windpark voor de kust van Egmond aan Zee.

De basisvariant (turbines uit de 3 MW klasse, onderlinge afstand turbines 7 maal de rotordiameter) is uitgangspunt voor de voorgenomen activiteit, de karakteristieken daarvan zijn samengevat in tabel S.1 (in voorgaande paragraaf).

Naast de basisvariant (3 MW) is ook een compacte variant (3 MW) onderzocht. De compacte variant (3 MW) wordt ingevuld vanuit het principe om de windturbines op zo kort mogelijke afstand als technisch mogelijk is van elkaar te plaatsen. Hiervoor is een onderlinge afstand van 5 D (5 maal de rotordiameter) aangenomen. Hiermee wordt de locatie maximaal benut wat resulteert in een zo hoog mogelijke opbrengst van duurzame energie.

Type windturbine
Er zijn diverse offshore windturbinetypes op de markt met verschillende vermogens. Het vermogen van de te selecteren turbine bepaalt mede de energieopbrengst van het windpark. Op dit moment is een turbine uit de 3 MW klasse het meest gangbaar voor offshore toepassing. Dit turbinetype is daarom in het MER als uitgangspunt voor de configuraties gehanteerd. De milieueffecten van de eerdergenoemde configuraties zullen ook worden onderzocht vanuit een scenario waarbij gebruik zal worden gemaakt van een turbine uit de 5 MW klasse. Verwacht wordt dat een dergelijke turbine over een aantal jaren commercieel beschikbaar zal zijn. In een windpark met een dergelijk turbinetype staan de turbines verder uit elkaar dan bij een windpark met 3 MW turbines. Dit zal andere milieueffecten tot gevolg hebben.

Naast de compacte variant (3 MW) zijn ook de basisvariant en de compacte variant met windturbines uit de 5 MW klasse bekeken.

Ashoogte
Omdat het op grotere hoogte harder waait, leidt een grotere ashoogte tot een hogere energieopbrengst. In het MER worden, voor zowel de windturbines uit de 3 als 5 MW klasse, de milieueffecten van de volgende ashoogten onderzocht.

In het MER is bij de windturbines uit de 3 MW klasse uitgegaan van een ashoogte van 70 meter. Als varianten zijn windturbines met een ashoogte van 80 en 90 meter onderzocht. Bij de variant met 5 MW windturbines is uitgegaan van een ashoogte van 90 meter, en is ook gekeken naar windturbines met een ashoogte van 100 en 110 meter.

In de onderstaande tabel zijn de kenmerken van een windturbine uit de 3 MW klasse en een windturbine uit de 5 MW klasse weergegeven.

Tabel S.2 Verschillen tussen windturbines uit de 3 en 5 MW klasse

Kenmerken windturbine	3 MW klasse (voornemen)	5 MW klasse (variant)
vermogen	3 MW	5 MW
rotordiameter	90 m	126 m
ashoogte	70 m	90 m
diameter monopaal	4,2 m (MSL) 4,5 m (zeebodem)	5,8 (MSL) 6,1 m (zeebodem)
kleur	conform IALA richtlijnen	conform IALA richtlijnen
verlichting	conform IALA richtlijnen	conform IALA richtlijnen

In onderstaand overzicht wordt het aantal turbines voor de verschillende inrichtingsvarianten gepresenteerd.

Tabel S.3 Inrichtingsvarianten

	Basisvariant 3 MW	Compacte variant 3 MW	Basisvariant 5 MW	Compacte variant 5 MW
aantal turbines	51	87	27	45
ashoogte	70 m	70 m	90 m	90 m

Uit het I-MER NSW [Grontmij, 2003] is naar voren gekomen dat onderzoek naar overige vormen van het windpark weinig tot geen toegevoegde waarde heeft ten opzichte van de bovengenoemde varianten. Derhalve worden naast de basisvariant en de compacte variant in dit MER geen andere parkopstellingen onderzocht.

Varianten kabeltracés en aanlandingspunten

Langs de kust van Noord- en Zuid-Holland zijn er momenteel twee plaatsen waar offshore opgewerkte energie op het elektriciteitsnet kan worden aangesloten, namelijk IJmuiden en de Maasvlakte. De capaciteit van beide aansluitpunten is op dit moment zodanig dat - na enkele netaanpassingsmaatregelen - tegen niet al te hoge kosten één tot enkele offshore windparken hierop kunnen worden aangesloten. Daarnaast zijn er nog een aantal andere mogelijkheden waarbij windparken kunnen worden aangesloten op het regionale 150 kV netwerk, in plaats van het 380 kV netwerk (IJmuiden en Maasvlakte).

In dit MER wordt ervan uitgegaan dat het windpark wordt aangesloten bij IJmuiden. Het windpark IJmuiden ligt namelijk uit de kust bezien recht voor IJmuiden, en de elektriciteitscentrale bij IJmuiden (Beverwijk/Velsen) biedt capaciteit om het windpark op aan te sluiten. Andere varianten,

bijvoorbeeld een eventuele aanlanding bij de Maasvlakte, worden gezien de (veel) grote afstand en in mindere mate ook de beperkte beschikbare capaciteit niet als reële alternatieven voor een aanlanding bij IJmuiden beschouwd.

Het kabeltracé van het windpark naar het aanlandingspunt bij IJmuiden heeft een lengte van circa 29 km. Het tracé loopt vanuit het Windpark noordelijk van het ankergebied naar de kust. Daarbij wordt een baggerstortgebied gekruist. Ter hoogte van dit baggerstortgebied wordt een olieleiding gekruist. Het tracé IJmuiden kruist geen elektriciteits- of telecomkabels. Na de duinkruising loopt het kabeltracé naar het onderstation in Velsen, waar het wordt aangesloten op het elektriciteitsnet.

Voor het kabeltracé naar IJmuiden zijn twee opties van aanlanding mogelijk:
- optie 1: aanlanding in het duingebied van Beverwijk/Velsen;
- optie 2: aanlanding aan de havenhoofden van de haven van IJmuiden.

De aanlandingspunten 1 en 2 en bijhorende kabeltracés op zee zijn weergegeven in figuur 1.1.

S4 Effectbeoordeling en vergelijking

In deze paragraaf worden de belangrijkste resultaten van de effectbeoordeling samengevat en per aspect gepresenteerd. Op de effecten op vogels, onderwaterleven en scheepvaartveiligheid wordt uitgebreider ingegaan dan op de overige milieuaspecten. Waar relevant wordt ingegaan op de effecten per eenheid energieopbrengst en per eenheid ruimtebeslag. Voor een uitgebreidere beschrijving en toelichting wordt verwezen naar hoofdstuk 5.

S4.1 Vogels

Doordat locatie IJmuiden relatief ver uit de kust ligt (circa 22 km), ligt deze buiten het bereik van de meeste broedkolonies. Van de broedvogels hebben alleen Kleine Mantelmeeuwen de locaties nog binnen bereik maar de locatie ligt op een zodanige afstand en richting tot de kolonies dat er nauwelijks een barrièrewerking van uit kan gaan. In de zomerperiode zijn dan ook weinig problemen te verwachten ten aanzien van aanvaringsrisico, barrièrewerking en verstoring. Tijdens de trektijd (voorjaar en herfst) zullen ook zeevogels over zee ter hoogte van de locatie IJmuiden (willen) trekken. Voor de belangrijkste soorten, de Annex 1 soorten uit de Vogelrichtlijn, geldt echter dat deze in overgrote meerderheid een trekbaan zullen volgen die dichter bij land ligt dan bij de locatie IJmuiden. Alleen in het voorjaar zal mogelijk een gering deel van de passerende Roodkeelduikers, Parelduikers, Dwergmeeuwen, Grote Sterns, Visdieven en Noordse Sterns ter hoogte van de locatie IJmuiden doortrekken. Tijdens de najaarstrek, zullen sommige zeevogels van de Britse Eilanden naar de Continentale kustlijn oversteken, om vervolgens langs die kustlijn naar het zuiden door te trekken. Voor deze trekroute vormt een windpark op de locatie IJmuiden wellicht wel een geringe hindernis.

In het winter-halfjaar komen de hoogste dichtheden aan zeevogels voor in de Zuidelijke Bocht van de Noordzee, en daarmee ook op de locatie IJmuiden. Een piek in de gezamenlijke vogelwaarden wordt bereikt in februari/maart, wanneer internationaal belangrijke aantallen Zilvermeeuwen, Grote Mantelmeeuwen en Zeekoeten in de Zuidelijke Bocht verblijven. De meeuwen lijken, op grond van Deense studies, relatief ongevoelig voor verstoring, maar Zeekoeten (en Alken, Jan van Genten en duikers) juist relatief gevoelig. Indien de reden voor de verstoring gelegen is in hinderlijk (of erger) (onderwater)geluid, zal ook tijdens de bouw, waarbij hogere geluidniveaus optreden dan tijdens de operationele fase, aanzienlijke verstoring op kunnen treden. De methode voor verwijdering van het windpark is vooralsnog niet bekend, maar aangenomen mag worden dat dit ook verstoring oplevert.

Doordat locatie IJmuiden relatief ver op zee ligt is er geen sprake van een eventuele barrièrewerking voor pleisterende niet-broedvogels. Er worden namelijk geen specifieke ecologische verbindingen voor vogels doorbroken (bijvoorbeeld tussen slaap- en foerageerplaats). Ook voor trekvogels is nauwelijks sprake van barrièrewerking. Indien vogels besluiten om tijdens de trek hun route aan te passen om het windpark te ontwijken, zijn de extra kilometers of tijd om het windpark te ontwijken nauwelijks van betekenis. Gegeven de omvang van het windpark van circa 18 km^2 zal barrièrewerking voor seizoenstrek niet relevant zijn.

Wel zullen er aanvaringsslachtoffers gaan vallen. Windpark IJmuiden zal, op grond van de hier gehanteerde berekeningsmethoden, leiden tot enkele honderden tot hooguit enkele duizenden aanvaringsslachtoffers per jaar. De basisvariant is hierbij steeds gunstiger dan de compacte variant. De 3 en 5 MW windturbines zijn (bij gelijke configuratie) min of meer vergelijkbaar.

De aanleg en verwijdering van het windpark zal tussen april en eind september leiden tot verstoring van aanwezige vogels. Dit geldt vooral in de periode april/mei wanneer relatief hoge dichtheden van gevoelige soorten zeevogels aanwezig zijn. Dit is een tijdelijk effect. In de onderstaande tabel is de kwalitatieve beoordeling weergegeven.

Tabel S.4 Effectbeoordeling vogels

Toetsingscriterium	Basisvariant (3 MW)	Compacte variant (3 MW)	Basisvariant (5 MW)	Compacte Variant (5 MW)
effecten windpark				
gebruik windpark				
Aanvaringsrisico				
- trekvogels	0/-	-	0/-	-
- kustbroedvogels	0	0	0	0
- pl. niet broedvogels	0/-	-	0/-	-
Barrièrewerking				
- trekvogels	0	0	0	0
- kustbroedvogels	0	0	0	0
- pl. niet broedvogels	0	0	0	0
verstoring				
- kustbroedvogels	0	0	0	0
- pl. niet broedvogels	-	-	-	-
aanleg en verwijdering windpark	0/-	0/-	0/-	0/-
onderhoud windpark	0	0	0	0

Omvang effecten in relatie tot energieopbrengst
Bij het relateren van het aantal vogelslachtoffers aan de netto energieopbrengst, blijkt een duidelijk verschil tussen de 3 en 5 MW varianten. Per eenheid energie (GWh) blijkt dat de 5 MW varianten beter scoren dan de 3 MW varianten (zie onderstaande tabel).

Tabel S.5 Aantal vogelslachtoffers per eenheid energie (GWh)

Windpark	3 MW basis	3 MW compact	5 MW basis	5 MW compact
aantal vogelslachtoffers	728	1.242	568	946

per jaar				
netto energieopbrengst per jaar (GWh)	489	782	488	769
aantal vogelslachtoffers per GWh per jaar	1,49	1,59	1,16	1,23

Omvang effecten in relatie tot ruimtebeslag
Het relateren van het aantal vogelslachtoffers aan het ruimtebeslag van het windpark biedt geen toegevoegde waarde. Het ruimtebeslag is namelijk in alle varianten gelijk (circa 18 km^2). Door het plaatsen van meer windturbines per eenheid ruimte zal het ruimtebeslag niet dalen, alleen de netto energieopbrengst zal hoger zijn. Het hoogste aantal vogelslachtoffers per km^2 is te verwachten bij de 3 MW compacte variant.

Tabel S.6 Aantal vogelslachtoffers per eenheid oppervlakte (km^2)

Windpark	3 MW basis	3 MW compact	5 MW basis	5 MW compact
aantal vogelslachtoffers	728	1.242	568	946
ruimtebeslag windpark, excl. veiligheidszone (km^2)	18,15	18,15	18,15	18,15
aantal vogelslachtoffers per km^2	40	68	31	52

S4.2 Landschap

De zichtbaarheid van het windpark wordt voornamelijk bepaald door de afstand van het windpark tot de kust. Door de grote afstand van het windpark tot de kust (loodrecht gemeten circa 22 km) is het windpark gedurende maximaal 10% van de tijd zichtbaar. Gedurende de rest van de tijd is het park niet zichtbaar, er zit dan te veel vocht en/of verontreiniging in de lucht. In het geval het windpark zichtbaar zal zijn, zullen de 5 MW varianten beter zichtbaar zijn dan de 3 MW varianten. Het verschil in zichtbaarheid is echter ondergeschikt aan de mate waarin het windpark zichtbaar zal zijn.

Tabel S.7 Effectbeoordeling landschap

Toetsingscriterium	Basisvariant (3 MW)	Compacte variant (3 MW)	Basisvariant (5 MW)	Compacte variant (5 MW)
zichtbaarheid	0/-	0/-	0/-	0/-

S4.3 Morfologie en hydrologie

Alle morfologische en hydrologische veranderingen die het gevolg zijn van gebruik, aanleg, verwijdering en onderhoud van het windpark zijn beperkt van omvang en tijdelijk van aard. De veranderingen, voorzover ze optreden, zijn gering in vergelijking met de natuurlijke dynamiek van het gebied. Door de relatief geringe afmetingen van de funderingspalen en het geringe aantal windturbines gaat het om zeer lokale veranderingen. De invloed beperkt zich tot de directe omgeving (variërend van enkele meters tot maximaal 100 meter) van de funderingspalen en is tijdelijk van aard. Er is geen/nauwelijks onderscheid tussen de 3 MW en 5 MW varianten. In de onderstaande tabel is de kwalitatieve beoordeling weergegeven.

Tabel S.8 Effectbeoordeling morfologie en hydrologie

Toetsingscriterium	Basisvariant (3 MW)	Compacte variant (3 MW)	Basisvariant (5 MW)	Compacte variant (5 MW)
golven	0	0	0	0
waterbeweging	0	0	0	0
waterdiepte en bodemvormen	0	0	0	0
bodemsamenstelling	0	0	0	0
troebelheid en waterkwaliteit	0	0	0	0
sedimenttransport	0	0	0	0
kustveiligheid	0	0	0	0

S4.4 Onderwaterleven

Uit de effectbeschrijving blijkt dat voor de meeste soorten (nagenoeg) geen effecten optreden. Het sluiten van de locatie voor scheepvaart en het aanbrengen van hard substraat (nieuwe vestigingsmogelijkheden) is positief voor macrobenthos. Ten aanzien van 'onderwatergeluid en trillingen' is onvoldoende informatie beschikbaar; met name voor de zeezoogdieren is de reactie van de dieren op de activiteiten onvoldoende bekend. Wel kan worden gesteld dat met name onderwatergeluid tijdens aanleg en verwijdering van het windpark leidt tot (zware) verstoring waardoor dieren tijdelijk het gebied zullen verlaten. Dit wordt dan ook in de beoordeling negatief beoordeeld. Er is geen/nauwelijks onderscheid tussen de 3 MW en 5 MW varianten. In de onderstaande tabel is de kwalitatieve beoordeling weergegeven.

Tabel S.9 Effectbeoordeling onderwaterleven

Toetsingscriterium	Basisvariant (3 MW)	Compacte variant (3 MW)	Basisvariant (5 MW)	Compacte Variant (5 MW)
effecten windpark				
gebruik windpark				
aard en oppervlak zandig substraat				
- effect op macrobenthos	0	0	0	0
- effect op (bodem)vissen	0	0	0	0
aard en oppervlak hard substraat				
- effect op macrobenthos	+	+	+	+
- effect op (bodem)vissen	0/+	0/+	0/+	0/+
- effect op zeezoogdieren	0/-	0/-	0/-	0/-
waterkwaliteit				
- effect op macrobenthos	0	0	0	0
- effect op (bodem)vissen	0	0	0	0
- effect op zeezoogdieren	0	0	0	0
stromingspatroon water				
- effect op macrobenthos	0	0	0	0
- effect op (bodem)vissen	0	0	0	0
onderwatergeluid en trillingen				
- effect op (bodem)vissen	0/-	0/-	0/-	0/-
- effect op zeezoogdieren	0/-	0/-	0/-	0/-
aanleg en verwijdering windpark				
onderwatergeluid en trillingen				
- effect op (bodem)vissen	0/-	0/-	0/-	0/-
- effect op zeezoogdieren	-	-	-	-
onderhoud windpark				
onderwatergeluid en trillingen				
- effect op (bodem)vissen	0	0	0	0
- effect op zeezoogdieren	0/-	0/-	0/-	0/-
effecten kabeltracé				
gebruik kabeltracé				
- elektrische en magnetische velden	0	0	0	0
aanleg en verwijdering kabeltracé	0	0	0	0
onderhoud kabeltracé	0	0	0	0

Omvang effecten in relatie tot energieopbrengst
Bij het relateren van de effecten aan de energieopbrengst scoren de compacte varianten beter dan de basisvarianten. Dit komt doordat de effecten bij alle varianten min of meer gelijk zijn, terwijl de energieopbrengst van de compacte varianten ongeveer twee keer zo hoog is dan bij de basisvarianten.

S4.5 Scheepvaartveiligheid

In tabellen S.10 en S.11 zijn de belangrijkste resultaten samengevat van het onderzoek naar de scheepvaartveiligheid voor de verschillende varianten.

Tabel S.11 is het meest illustratief voor de keuze van de variant. De variant met de 5 MW turbines is het meest gunstig, omdat het aantal benodigde turbines kleiner is en daardoor de kans op een aanvaring/aandrijving per MWh kleiner is. Per MWh is het risico bij gebruik van 5 MW turbines ongeveer 40% minder dan bij het gebruik van 3 MW turbines.

Wanneer de energieopbrengst per oppervlakte eenheid een belangrijk criterium is, scoort de compacte variant veel beter. De energieopbrengst per km^2 is voor IJmuiden voor de compacte variant van 5 MW 22 % hoger dan voor de basisvariant.

Voor wat betreft de vergelijking tussen 5 MW basis en 5 MW compacte variant moet gekeken worden of de locatie IJmuiden qua veiligheid gunstig afsteekt bij andere locaties. Het toepassen van de 5 MW compacte variant wordt aanbevolen op de qua veiligheid gunstigste locaties.

Tabel S.10 Verwachte aantal aanvaringen/aandrijvingen per jaar

Inrichtings-variant	Opper-vlakte [km^2]	Energie opbrengst [MWh]	Aantal turbines	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar		Totaal aantal per jaar
				R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen	
3 MW basis	13,7	488925	51	0,013274	0,011700	0,022474	0,003632	0,051080
3 MW compact	14,9	781827	87	0,014074	0,010928	0,036610	0,005837	0,067449
5 MW basis	10,4	487503	27	0,008306	0,008809	0,012133	0,002048	0,031296
5 MW compact	13,5	769078	45	0,009188	0,008797	0,019495	0,003233	0,040713

Tabel S.11 Verwachte aantal aanvaringen/aandrijvingen per jaar per MWh

Inrichtings-variant	Opper-vlakte [km^2]	Energie opbrengst [MWh]	Aantal turbines	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar / MWh		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar / MWh		Totaal per jaar / MWh
				R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen	
3 MW basis	13,7	488925	51	2,71E-08	2,39E-08	4,60E-08	7,43E-09	1,04E-07
3 MW compact	14,9	781827	87	1,80E-08	1,40E-08	4,68E-08	7,47E-09	8,63E-08
5 MW basis	10,4	487503	27	1,70E-08	1,81E-08	2,49E-08	4,20E-09	6,42E-08
5 MW compact	13,5	769078	45	1,19E-08	1,14E-08	2,53E-08	4,20E-09	5,29E-08

De kans op persoonlijk letsel voor bij een aanvaring en aandrijving is bijzonder klein. Er wordt dan ook ruimschoots aan de criteria voor het extern risico, zowel het individueel als het groepsrisico, voldaan.

Voor bunkerolie en ladingolie samen is de kans op een uitstroom in de EEZ toegenomen met 0,23% voor de variant 5 MW compacte variant. De gemodelleerde uitstroom van olie is een worst case benadering. Doordat het percentage tankers met een dubbele huid toeneemt zal de kans op een uitstroom van olie na een aandrijving met een windturbine afnemen.

De sleepboot de Waker kan een deel van de aandrijvingen voorkomen. Voor de huidige locatie op zee van de Waker nabij het Texel-verkeersscheidingsstelsel bij windkracht vanaf 5 Bft kan ruim 46% van het aantal aandrijvingen worden voorkomen.

De aanwezigheid van het ankergebied geeft een 10% hogere kans op een uitstroom van bunkerolie. Hiervan wordt 5% geleverd door ankerliggers in het 5% meest westelijke deel van het ankergebied en 4% door ankerliggers in het volgende 15% meest westelijke deel. Door dus bij voorkeur te ankeren in het 80% oostelijke deel van het ankergebied wordt het extra risico voor het ankergebied verwaarloosbaar.

Op basis van de bovenstaande resultaten en conclusies, kan de volgende relatieve effectbeoordeling worden gegeven aan de verschillende inrichtingsvarianten.

Tabel S.12 Relatieve effectbeoordeling scheepvaartveiligheid

	3 MW basis	3 MW compact	5 MW basis	5 MW compact
risico op aanvaringen en aandrijvingen	-	- -	0/-	-

Uit de bovenstaande effectbeoordeling blijkt dat de 3 MW compacte variant vanwege zijn relatief grote dichtheid van turbines relatief gezien het slechtst scoort.

Omvang effecten in relatie tot energieopbrengst
Wanneer gekeken wordt naar de effecten per eenheid energieopbrengst, dan scoren de varianten die worden ingericht met turbines met een hoger vermogen beter. Om een zelfde hoeveelheid energie op te wekken zijn er namelijk minder turbines nodig wanneer de turbines een groter vermogen hebben. Bij vergelijking van de effecten per energieopbrengst is er geen significant verschil tussen de basis en compacte variant.

Tabel S.13 Relatieve effectbeoordeling scheepvaartveiligheid per eenheid energieopbrengst

	3 MW basis	3 MW compact	5 MW basis	5 MW compact
risico op aanvaringen en aandrijvingen	-	-	0/-	0/-

S4.6 Straalpaden

Het windpark wordt niet doorsneden door een straalpad en ligt ook niet binnen het invloedsgebied van een straalpad. Het windpark heeft daardoor geen effect op aanwezige straalpaden.

Tabel S.14 Effectbeoordeling straalpaden

	3 MW basis	3 MW compact	5 MW basis	5 MW compact
effect op straalpaden	0	0	0	0

S4.7 Radar

Het windpark ligt niet binnen radargebied en leidt daardoor niet tot verstoring van het gegarandeerde bereik van de radar. In de praktijk kan het bereik van de radar afnemen door de realisatie van het windpark, omdat het net buiten radargebied ligt. In deze zone wordt geen bereik gegarandeerd, maar onder gunstige omstandigheden heeft de radar daar nu wel bereik.

Tabel S.15 Effectbeoordeling beïnvloeding radar

	3 MW basis	3 MW compact	5 MW basis	5 MW compact
effect op radar	0	0	0	0

S4.8 Vliegverkeer

Het windpark ligt niet in vaste vliegroutes of laagvliegzones. Het park heeft alleen een mogelijk effect op de recreatieve luchtvaart of op helikopterverkeer tijdens noodprocedures, maar die effecten zijn zeer beperkt in omvang. Het totale effect op vliegverkeer wordt daarom als neutraal beoordeeld.

Tabel S.16 Effectbeoordeling beïnvloeding vliegverkeer

	3 MW basis	3 MW compact	5 MW basis	5 MW compact
effect op vliegverkeer	0	0	0	0

S4.9 Gebruiksfuncties

Het windpark heeft geen/nauwelijks effecten op de bestaande gebruiksfuncties. Dit komt doordat bij de locatiekeuze reeds rekening is gehouden met de aanwezige gebruiksfuncties in het gebied. De effecten van het windpark op de visserij zijn dusdanig klein (circa 0,02% van het beviste oppervlak wordt gesloten voor de visserij) dat dit neutraal wordt beoordeeld. Ook heeft het windpark nauwelijks effecten op de recreatie, omdat het windpark buiten de 10 à 20 km brede zone komt te liggen waar de meeste recreatievaartuigen gebruik van maken en het windpark nauwelijks zichtbaar zal zijn vanaf de kust.

Tabel S.17 Effectbeoordeling gebruiksfuncties

Toetsingscriterium	Basisvariant (3 MW)	Compacte variant (3 MW)	Basisvariant (5 MW)	Compacte variant (5 MW)
Visserij	0	0	0	0
militaire gebieden	0	0	0	0
olie- en gaswinning	0	0	0	0
zand-, grind- en schelpenwinning	0	0	0	0
Baggerstort	0	0	0	0
kabels en leidingen	0	0	0	0
Recreatie	0	0	0	0
cultuurhistorie/archeologie	0	0	0	0
overige ontwikkelingen	0	0	0	0

S4.10 Energieopbrengst en vermeden emissies

Wat opvalt bij de effectvergelijking is dat, bij eenzelfde configuratie, er nauwelijks verschillen zijn tussen de 3 en 5 MW varianten. Verschillen treden uitsluitend op tussen de verschillende configuraties (tussen basisvariant en compacte variant), bij een gelijk turbinetype. De energieopbrengst van de compacte varianten (3 en 5 MW) is circa 60% hoger dan bij de basisvarianten. Ook de vermeden emissies liggen circa 60% hoger.

Tabel S.18 Effectbeoordeling energieopbrengst en vermeden emissies

Toetsingscriterium	Basisvariant (3 MW)	Compacte variant (3 MW)	Basisvariant (5 MW)	Compacte variant (5 MW)
Netto energieopbrengst	+ 488.925	++ 781.827	+ 487.503	++ 769.078
vermeden CO_2 emissie	+ 293.492	++ 469.316	+ 292.639	++ 461.663
vermeden SO_2 emissie	+ 82	++ 132	+ 82	++ 130
vermeden NO_x emissie	+ 289	++ 461	+ 288	++ 454

S4.11 Toetsing effecten aan wet- en regelgeving voor natuur

In de aanlegfase (inclusief kabeltracés), gebruiksfase en verwijderingsfase van het Windpark IJmuiden worden geen effecten verwacht op soorten of habitats, die kwalificeren voor de speciale beschermingszones op of rond het NCP in het kader van de gebiedsbescherming van de Vogel- en Habitatrichtlijn (inclusief buitenlandse Natura-2000 gebieden). Gezien de grote afstand c.q. ongeschiktheid van het leefmilieu is het voorkomen van de meeste kwalificerende soorten op de planlocatie uit te sluiten. Voor grotere zeezoogdieren als Bruinvis en zeehond zijn geen ecologisch relevante effecten te verwachten, aangezien deze soorten zeer mobiel zijn en er voldoende uitwijkmogelijkheden zijn. Op basis van het voorgaande wordt dan ook geconcludeerd, dat er

geen sprake is van aantasting van de gunstige staat van instandhouding van de Speciale Beschermingszones. Omdat er geen effecten te verwachten zijn op kwalificerende soorten of habitats is een verslechteringstoets of passende beoordeling niet aan de orde. Dit geldt evenzeer voor compensatie conform de wettelijke procedureregels.

De effecten van het windpark beperken zich tot de lokaal aanwezige zeevogels, trekvogels, zeezoogdieren en vissen, die beschermd zijn in het kader van de directe werking van het soortsbeschermingsspoor van de Vogel- en Habitatrichtlijn. Als gevolg van de lage te verwachten aantallen van de betreffende soorten in relatie tot de biogeografische populatieomvang, de beperkte effectkansen en de uitwijkmogelijkheden worden er geen significante effecten verwacht op de gunstige staat van instandhouding van deze soorten op populatieniveau. Effecten op aanvullende soorten die zijn opgenomen in het OSPAR verdrag worden eveneens niet verwacht.

In het kader van de beschermingsformules van de Nota Ruimte en het Integraal Beheersplan Noordzee 2015 wordt er geen significante aantasting van de wezenlijke kenmerken of waarden verwacht van de (deels nog aan te wijzen) gebieden met bijzondere ecologische waarden. Hiermee is er tevens geen sprake van een compensatieverplichting.

S4.12 Vergelijking van de varianten voor het kabeltracé

Bij de vergelijking van de varianten voor het kabeltracé naar de kust treden geen verschillen in effecten op. Het enige effect dat optreedt hangt samen met de aanleg, het onderhoud en de verwijdering van de kabels. Tijdens deze werkzaamheden treedt slechts (tijdelijk) een beperkte verstoring op. Er is geen onderscheid tussen de varianten omdat beide tracés even lang zijn.

S5 Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)

De inrichtingsvarianten van het windpark

Het MMA kan worden gedefinieerd als de inrichtingsvariant waarbij de negatieve milieueffecten het kleinst zijn en de positieve milieueffecten het grootst. Voor het bepalen van het MMA zijn alleen de milieueffecten van belang die significant van elkaar verschillen. Er wordt daarom alleen gekeken naar de toetsingscriteria waarvan de beoordeling significant van elkaar verschilt. Omdat er veelal geen duidelijk onderscheid is tussen de verschillende varianten, wordt bij het bepalen van het MMA zowel gekeken naar de totale effecten als naar de effecten per eenheid energie.

MMA op basis van de totale effecten

In tabel S.19 zijn de toetsingscriteria weergegeven waarvan de beoordeling significant van elkaar verschilt. Voor het aspect vogels is er, voor wat betreft aanvaringsrisico, een duidelijk verschil tussen compacte varianten en de basisvarianten. Bij de basisvarianten (zowel 3 als 5 MW) ligt het aantal aanvaringsslachtoffers aanzienlijk lager. Voor de scheepvaartveiligheid scoort de 3 MW compacte variant slechter dan de rest, dit komt door de grotere dichtheid van turbines. Bij het aspect 'energieopbrengst en vermeden emissies' scoren de compacte varianten (3 en 5 MW) duidelijk beter, dit hangt samen met de hogere energieopbrengsten.

Tabel S.19 Effectbeoordeling onderscheidende toetsingscriteria

Toetsingscriterium	Basisvariant (3 MW)	Compacte variant (3 MW)	Basisvariant (5 MW)	Compacte variant (5 MW)
vogels				
aanvaringsrisico				
- trekvogels	0/-	-	0/-	-

- pl. niet broedvogels	0/-	-	0/-	-
scheepvaartveiligheid				
- risico op aandrijvingen en aanvaringen	-	- -	0/-	-
energieopbrengst en vermeden emissies				
- netto energieopbrengst	+	+ +	+	+ +
- vermeden CO_2 emissie	+	+ +	+	+ +
- vermeden SO_2 emissie	+	+ +	+	+ +
- vermeden NO_x emissie	+	+ +	+	+ +

Op basis van de bovenstaande beschouwing kan worden geconcludeerd dat compacte varianten goed scoren op het aspect 'energieopbrengst en vermeden emissies', op de overige aspecten scoren ze in het algemeen iets minder. Er is bij deze vergelijking dus niet eenduidig een MMA aan te wijzen.

MMA op basis van de effecten per eenheid energie
Bij het bepalen van het MMA op basis van de effecten per eenheid energieopbrengst ontstaat er veelal een ander beeld. Bij alle toetsingscriteria waarvan de beoordeling niet onderscheidend is worden de compacte varianten (3 en 5 MW) per definitie beter beoordeeld omdat hier de energieopbrengst hoger is. Bij deze toetsingscriteria is geen onderscheid tussen de 3 MW compacte variant en de 5 MW compacte variant omdat de energieopbrengst hier nagenoeg gelijk is.

Op de toetsingscriteria waar wel onderscheid is tussen de varianten (zie tabel S.19) wordt hieronder nader ingegaan op de effecten per eenheid energieopbrengst.

Als voor het aspect vogels (aanvaringsslachtoffers) wordt gekeken naar het aantal aanvaringsslachtoffers per eenheid energie (GWh), dan scoren de 5 MW varianten duidelijk beter dan de 3 MW varianten. Het verschil tussen de basisvariant en compacte variant is bij zowel de 3 MW turbines als 5 MW turbines beperkt (zie tabel S.5).

Voor het aspect scheepvaartveiligheid scoren de 5 MW basisvariant en de 5 MW compacte variant duidelijk beter dan de rest (zie tabel S.13). Dit komt doordat minder turbines worden toegepast (5 MW basisvariant) en het vermogen een stuk hoger ligt (geldt voor beide 5 MW varianten).

Bij het aspect energieopbrengst en vermeden emissies scoren de compacte varianten duidelijk beter, dit is navenant aan de hogere energieopbrengst.

Tabel S.20 Effectbeoordeling onderscheidende toetsingscriteria per eenheid energie

Toetsingscriterium	Basisvariant (3 MW)	Compacte variant (3 MW)	Basisvariant (5 MW)	Compacte variant (5 MW)
Vogels				
aanvaringsrisico				
- *seizoenstrek*	-	-	0/-	0/-
- pl. niet broedvogels	-	-	0/-	0/-
scheepvaartveiligheid				
- risico op aandrijvingen en aanvaringen	-	-	0/-	0/-
energieopbrengst en vermeden emissies				
- netto energieopbrengst	+	++	+	++
- vermeden CO_2 emissie	+	++	+	++
- vermeden SO_2 emissie	+	++	+	++
- vermeden NO_x emissie	+	++	+	++

In tegenstelling tot de vergelijking op basis van de totale effecten valt nu wel eenduidig een MMA aan te wijzen. De 5 MW compacte variant scoort per eenheid energieopbrengst beter dan de overige varianten. De 5 MW compacte variant scoort voor alle criteria relatief gunstig, hierdoor kan deze variant worden aangeduid als het MMA.

De varianten voor het kabeltracé

Bij de vergelijking van de varianten voor het kabeltracé naar de kust treden geen noemenswaardige effecten op. Het enige effect dat optreedt hangt samen met de aanleg, het onderhoud en de verwijdering van de kabels; er zal dan een tijdelijke verstoring optreden. Er is geen verschil tussen de varianten omdat beide varianten even lang zijn. Het type kabel dat zal worden toegepast is milieuvriendelijk omdat olievrije kabels worden toegepast en er nauwelijks elektromagnetische velden optreden doordat drie-aderige kabels en een staalband worden toegepast.

Varianten ashoogte windturbines

In het MER is onderzocht wat het effect is van een hogere ashoogte. Hieruit blijkt dat een hogere ashoogte een iets negatiever effect heeft op landschap (beter zichtbaar), vogels (iets meer verstoring en wellicht een hogere barrièrewerking) en vliegverkeer/helikopterverkeer (ze moeten hoger vliegen). Hier staat tegenover dat een 10 meter hogere ashoogte leidt tot een 2 à 3% hogere energieopbrengst en bijbehorende hogere emissiereducties.

S6 Het MMA met mitigerende maatregelen

In de vorige paragraaf is aan de hand van de effectvergelijking het meest milieuvriendelijk alternatief bepaald. Hieruit kwam naar voren dat de 5 MW compacte variant kan worden

aangeduid als het MMA. Bij toepassing van de in de effecthoofdstukken beschreven mitigerende maatregelen is het mogelijk om de optredende milieueffecten te beperken (mitigeren). In de onderstaande tabel wordt van de genoemde mitigerende maatregelen een overzicht gegeven. Deze mitigerende maatregelen hebben uiteraard ook hun werking voor de andere varianten maar zijn hier specifiek voor het MMA beschreven.

Tabel S.21 Overzicht mitigerende maatregelen

Aspect/toetsingscriteria	Mitigerende maatregel
Vogels	
aanvaringsrisico	toepassen groen licht in plaats van wit licht stilzetten turbines tijdens extreme situaties (hoge vogeldichtheden, in combinatie met slecht weer)
Verstoring	heien tussen 31 mei en 1 oktober geleidelijk opstarten werkzaamheden toepassen bellengordijnen onder water
onderwaterleven	
onderwatergeluid en trillingen	toepassen akoestische afschrikmiddelen (pingers/sealscarers) tijdens bouw- en verwijderingsfase geleidelijk opstarten werkzaamheden toepassen bellengordijnen onder water vooraf bepalen of Bruinvissen in de omgeving aanwezig zijn
scheepvaartveiligheid	
risico op aandrijvingen en aanvaringen	inzet sleepboot de Waker of andere sleepboot

Door toepassing van bovengenoemde preventieve en mitigerende maatregelen kan de omvang van de negatieve effecten worden verminderd. Het toepassen van groen licht (in plaats van wit licht) op windturbines en het stilzetten van de turbines in extreme omstandigheden zal leiden tot minder aanvaringsslachtoffers, er is echter weinig bekend over de effectiviteit van deze maatregelen. Ook het toepassen van bellengordijnen en akoestische afschrikmiddelen zal negatieve effecten beperken. Over de positieve en negatieve effecten van het gebruik van akoestische afschrikmiddelen (bijvoorbeeld pingers) is echter weinig bekend. Het verdient daarom aanbeveling om de effectiviteit van deze maatregelen te onderzoeken in het kader van het monitorings- en evaluatieprogramma (zie hoofdstuk 6).

Tabel S.22 Effecten MMA met en zonder mitigerende maatregelen

Toetsingscriterium	MMA (5 MW compacte variant) zonder mitigerende maatregelen	MMA (5 MW compacte variant) met mitigerende maatregelen
Vogels		
aanvaringsrisico		
- seizoenstrek	0/-	0/- (minder aanvaringsslachtoffers)
- pl. niet broedvogels	0/-	0/- (minder aanvaringsslachtoffers)
Verstoring		
- pl. niet broedvogels	-	- (minder verstoring tijdens aanleg)
onderwaterleven		
onderwatergeluid en trillingen		
- effect op (bodem)vissen	0/-	0/- (minder verstoring door toepassing akoestische afschrikmiddelen en bellengordijnen)
- effect op zeezoogdieren	-	0/- (minder verstoring door toepassing akoestische afschrikmiddelen en bellengordijnen)
scheepvaartveiligheid		
risico op aandrijvingen en aanvaringen	0/-	0/- (aanzienlijk minder aandrijvingen)

S7 Cumulatieve effecten

In het Deelrapport Cumulatieve Effecten, onderdeel van dit MER, zijn de mogelijke cumulatieve effecten van meerdere windparken op het milieu beschreven. Daarbij is een werkwijze gehanteerd uitgaande van een aantal scenario's van meerdere locaties, die tezamen circa 1.000 MW aan energie zouden kunnen genereren. Deze theoretische benadering is voorgesteld in de richtlijnen die voor dit MER zijn opgesteld door het Bevoegd Gezag. Daarbij is onderscheid gemaakt in gebundelde scenario's, bestaande uit locaties die nabij het Windpark IJmuiden liggen en versnipperde scenario's bestaande uit windparken die zo ver mogelijk uit elkaar liggen. Alleen voor scheepvaartveiligheid wijkt de aanpak enigszins af. Dit betekent dat de onderzochte locaties relatief willekeurig zijn gekozen, en dat de cumulatieve effecten deels worden bepaald door de ligging van de gekozen locaties. De bepaling van de cumulatieve effecten en de resultaten daarvan is door deze benadering relatief methodisch van aard.

Hieronder zijn de belangrijkste resultaten van de relatieve effectbeoordeling in tabelvorm weergegeven. Voor een toelichting hierop en voor de resultaten van de cumulatieve effectberekeningen voor vogels en onderwaterleven en scheepvaartveiligheid wordt verwezen naar het Deelrapport Cumulatieve Effecten.

Tabel S.23 Resultaten effectvergelijking cumulatieve effecten

	Basisvariant 3 MW	Basisvariant 5 MW	Compacte variant 3 MW	Compacte variant 5 MW
Zeevogels				
Gebundeld scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Versnipperd scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Trekvogels				
Gebundeld scenario	-	-	-	-
Versnipperd scenario	-	-	-	-
Bruinvissen				
Gebundeld scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Versnipperd scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Zeehonden				
Gebundeld scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Versnipperd scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Scheepvaartveiligheid				
Gebundeld 3 MW	- -	- -	-/- -	-/- -
Gebundeld 5 MW	-	-	0/-	0/-
Landschap				
Gebundeld scenario	- -	- -	- -	- -
Versnipperd scenario	-/- -	-/- -	-/- -	-/- -
Geomorfologie en hydrologie				
Gebundeld scenario	0	0	0	0
Versnipperd scenario	0	0	0	0
Straalpaden				
Gebundeld scenario	0	0	0	0
Versnipperd scenario	0	0	0	0
Radar				
Gebundeld scenario	-	-	-	-
Versnipperd scenario	-/- -	-/- -	-/- -	-/- -
Vliegverkeer				
Gebundeld scenario	-/- -	0/-	- -	0/-
Versnipperd scenario	-	-	-	-
Visserij				
Gebundeld scenario	0	0	0	0
Versnipperd scenario	0	0	0	0

Recreatie				
Gebundeld scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Versnipperd scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Cultuurhistorie en archeologie				
Gebundeld scenario	-	-	-	-
Versnipperd scenario	-	-	-	-

Uit de tabel blijkt dat er voor de meeste milieuaspecten niet of nauwelijks verschillen in effecten zullen optreden tussen de verschillende inrichtingsvarianten (de kolommen). Verschillen zijn wel te constateren voor de aspecten scheepvaartveiligheid en vliegverkeer. Overall kan echter worden geconcludeerd dat er per scenario nauwelijks verschillen in effecten zijn tussen de verschillende inrichtingsvarianten.

Wanneer gekeken wordt naar de verschillen in effecten tussen de gebundelde en versnipperde scenario's zijn ook hier geen grote verschillen te constateren. De verschillen beperken zich tot één gradatie op de schaal van relatieve effectbeoordeling. Voor het aspect landschap scoort het gebundelde scenario iets ongunstiger ten opzichte van het versnipperde scenario. Voor landschap heeft dit te maken met het feit dat in het versnipperde scenario minder windparken zitten die (goed) zichtbaar zijn vanuit de kust. Voor het aspect radar scoort het gebundelde scenario iets gunstiger. Dit komt voor radar omdat in de gebundelde scenario's slechts één park volledig in radargebied ligt en dus een negatief effect heeft, alle versnipperde scenario's bevatten twee parken die in radargebied liggen.

Voor vliegverkeer scoren de 5 MW varianten gebundeld beter dan de 5 MW varianten versnipperd. De 3 MW varianten scoren versnipperd beter dan gebundeld. Daarnaast scoren de 5 MW varianten in het gebundelde scenario beter dan de 3 MW varianten. Deze verschillen zijn te verklaren doordat in de verschillende scenario's een verschillend aantal locaties in HPZ's (Helikopter Protected Zone) ligt.

S8 Leemten in kennis en aanzet tot evaluatie

S8.1 Leemten in kennis

De geconstateerde leemten in kennis in dit MER komen grotendeels overeen met de destijds in het I-MER NSW [Grontmij, 2003] geconstateerde leemten in kennis. Om kennis te vergaren over de effecten van grootschalige offshore windparken is voor het NSW een uitgebreid monitorings- en evaluatieprogramma (MEP-NSW) opgesteld. De functie van het MEP-NSW is het registreren van economische, technische, ecologische en maatschappelijke effecten. De nulmeting (vastleggen huidige situatie) van het NSW zal in 2006 worden afgerond. Bij de start van de bouw van het NSW (medio 2006) is begonnen met het uitvoeren van de eerste effectmetingen. Voor de meeste aspecten komen pas nadat enkele jaren effectmetingen zijn uitgevoerd, de eerste resultaten beschikbaar.

Ook voor de offshore windparken Horns Rev (bouw afgerond in herfst 2002) en Nysted (bouw afgerond in zomer 2003) worden de milieueffecten gevolgd aan de hand van een monitorings- en evaluatieprogramma. De resultaten van de eerste effectmetingen (2003 en 2004) zijn reeds

beschikbaar. Dit zijn slechts voorlopige resultaten. De definitieve resultaten van het monitorings- en evaluatieprogramma worden in de loop van 2006 verwacht.

In de onderstaande alinea's wordt ingegaan op de belangrijkste leemten in kennis die tijdens het opstellen van het MER zijn geconstateerd.

Vogels

In het algemeen geldt dat er leemten in kennis zijn over aanvaringsrisico's, barrièrewerking en verstoring van vogels in offshore windparken (zowel overdag als 's nachts). Met name de soortspecifieke kennis ontbreekt.

Daarnaast is er een gebrek aan geïntegreerde kwantitatieve kennis over vliegbewegingen van vogels boven de Noordzee, zowel van seizoenstrek als van lokale vogels en zowel overdag als 's nacht. Dit geldt met name voor de trek van zeevogels op afstanden groter dan circa 6 km uit de kust. Voor de offshore windparken is met name de dichtheid (en de variatie daarin in ruimte en tijd) aan zeevogels op circa 25 km uit de kust relevant. Ook de breedte en ligging van gestuwde trekstromen zijn niet goed bekend.

Over de effecten op lokale zeevogels is ook onvoldoende bekend, hierbij gaat het vooral om verstoringsgevoeligheden en verstoringsafstanden.

Kennis over de effecten op vogels van de ashoogte, rotorlengte, draaisnelheid, kleur, verlichting en configuratie is vooralsnog zeer beperkt. Nader onderzoek is hier gewenst.

Ten aanzien van aanleg- en verwijderingswerkzaamheden geldt dat de werkzaamheden zeevogels zullen verstoren. De bronniveaus, alsmede de specifieke gevoeligheid van de verschillende soorten zeevogels, zijn niet bekend.

Vissen en zeezoogdieren

Voor vissen en zeezoogdieren ontbreekt het aan kennis over het relatief belang van specifieke gebieden op zee. Zo zijn er bijvoorbeeld door gebrek aan informatie geen specifieke migratie- of foerageergebieden voor de verschillende soorten aan te geven. Dit geldt vooral voor zeehonden (met name de grijze) en Bruinvissen op het NCP. Daarnaast is nog relatief weinig bekend over het effect van onderwatergeluid (trillingen) op zeezoogdieren. Met name gegevens over de gevoeligheid van Bruinvissen voor onderwatergeluid zijn schaars. Over verstoringsafstanden is nagenoeg niets bekend.

Verder is er niets bekend over de refugiumfunctie voor vis en dus ook niet van de eventuele meerwaarde van een windpark, via extra voedsel (vis), voor vogels of zeezoogdieren.

Over de effecten van het gebruik van akoestische afschrikapparaten (pingers/sealscarers) is weinig bekend. Het verdient dan ook aanbeveling om de werking van deze apparaten nader te onderzoeken. Het gaat dan met name om de werking van deze apparaten en het optreden van eventuele bijwerkingen.

Onderwatergeluid

Er is weinig bekend over het natuurlijke achtergrondgeluid, scheepsgeluid, het geluidsspectrum en geluidsniveaus tijdens de aanleg, het gebruik, het onderhoud en de verwijdering van het windpark, alsmede de effecten hiervan op onderwaterleven en vogels.

Conclusie

Geconstateerd wordt dat juist voor de belangrijkste negatieve milieueffecten van een windpark, effecten op vogels en zeezoogdieren, de leemten in kennis het grootst zijn. Het effect van deze leemten in kennis op de besluitvorming is relatief groot. Om deze leemten te kunnen invullen zijn echter ervaringsgegevens nodig, die enkel kunnen worden opgedaan door het monitoren van de effecten op vogels en zeezoogdieren in de praktijk. De komende jaren wordt een groot aantal leemten in kennis en onzekerheden ingevuld door middel van het MEP-NSW en het beschikbaar komen van informatie van effectmetingen van offshore windparken in het buitenland. Op het moment dat het Windpark IJmuiden wordt gebouwd is er dus aanzienlijk meer bekend over de effecten op het milieu. Bij het invullen van het definitieve MEP voor Windpark IJmuiden kan hiermee rekening worden gehouden zodat met name de dan nog bestaande leemten, nieuwe leemten en locatiespecifieke leemten in kennis dienen te worden onderzocht middels het monitorings- en evaluatieprogramma van Windpark IJmuiden.

S8.2 Aanzet evaluatieprogramma

Het doel van het evaluatieprogramma is om de werkelijk optredende effecten te vergelijken met de in het MER voorspelde effecten en zo nodig aanvullende mitigerende maatregelen te treffen. Naast het verifiëren van de voorspelde effecten kan met het evaluatieprogramma ook invulling worden gegeven aan de in het MER geconstateerde leemten in kennis en onzekerheden in de gebruikte voorspellingsmethoden.

Hieronder wordt een eerste aanzet gegeven voor het evaluatieprogramma. Bij de vaststelling van het definitieve evaluatieprogramma verdient het aanbeveling om de resultaten van het MEP NSW (en eventueel de resultaten van de monitorings- en evaluatieprogramma's van Horns Rev en Nysted) mee te nemen in de vaststelling van het definitieve evaluatieprogramma. Met deze programma's zullen een aantal leemten in kennis worden ingevuld en er zullen mogelijk nieuwe vragen opkomen naar aanleiding van deze programma's. Het verdient dan ook aanbeveling flexibel om te gaan met een op te zetten onderzoeksprogramma.

Voorafgaand aan de effectmetingen wordt een nulmeting uitgevoerd om de huidige situatie vast te leggen. De effectmetingen dienen (waar relevant) uitgevoerd te worden tijdens de aanleg, het gebruik en de verwijdering van het windpark.

Hieronder worden de doelstellingen van de belangrijkste (nul)metingen samengevat.

Vogels

Aanvaringsslachtoffers

Doel van de meting: het bepalen van aanvaringsslachtoffers en de effectiviteit van mitigerende maatregelen. Zoveel mogelijk kwantitatieve gegevens in soort en aantal, voor seizoens-, dag- en nachtsituaties, gerelateerd aan vlieghoogte.

Verstoring leef/foerageergebied

Doel van de meting: bepalen van de directe en indirecte effecten van het windpark op verschillende soorten lokale vogels en hun gedragingen, zodat bij een evaluatie kan worden geëvalueerd of er een verschil in verdeling en/of gedrag is te bepalen in de ruimte (in en rondom het park) en in de tijd (voor en na de bouw). Zoveel mogelijk kwantitatieve gegevens in soort en aantal met betrekking tot vliegbewegingen, voorkomen, intensiteit en foerageergedrag van kustbroedvogels en pleisterende vogels.

Barrièrewerking
Doel van de meting: bepalen van de aard en omvang van de barrièrewerking van het windpark. Zoveel mogelijk kwantitatieve gegevens in soort en aantal met betrekking tot vliegroutes, vliegpatronen, vlieghoogten, voorkomen en intensiteit van trekkende vogels.

Vissen en zeezoogdieren
Invloed van onderwatergeluid op vissen en zeezoogdieren
Doel van de meting: vaststellen van veranderingen in het niveau en de aard van het onderwatergeluid/trillingen (frequentie en amplitude) in relatie tot mogelijke effecten op Bruinvissen en vis. Zoveel mogelijk kwantitatieve gegevens van het geluidsniveau van turbines, schepen, helikopters en achtergrondgeluid op verschillende waterdiepten, over het voorkomen en dichtheden van vissen en zeezoogdieren (soort en aantal) en over de effecten van geluid op het gedrag van vissen en zeezoogdieren.

Het vaststellen van de werking en eventuele bijwerkingen van akoestische afschrik apparaten (pingers/sealscarers).

De variatie en dichtheden van het onderwaterleven en het functioneren als refugium
Doel van de meting: het kunnen beoordelen of het windpark effect heeft op het voorkomen en de dichtheid van de bodemfauna ter plaatse, met een doorvertaling naar populatieniveau. Bepalen wat de effecten op de bodemfauna zijn en het verkrijgen van inzicht in het functioneren van het windpark als refugium. Zoveel mogelijk kwantitatieve gegevens met betrekking tot het voorkomen en de dichtheden van benthos en vis. Vaststellen van de ontwikkeling van het onderwaterleven op hard substraat.

Energieopbrengst
Het bepalen van de energieopbrengst van het windpark.

Levenscyclusanalyse (LCA)
Voor het opstellen van de LCA is gebruik gemaakt van een door Vestas (2006) uitgevoerd onderzoek naar een offshore windpark. Omdat het onderzochte offshore windpark niet geheel overeenkomt met Windpark IJmuiden verdient het aanbeveling om ook voor Windpark IJmuiden een separate LCA op te stellen.

Radarverstoring
Verkrijgen van inzicht in de mate waarin het windpark verstorend werkt voor radarsystemen (militair, scheepvaart en luchtvaart) en inzicht in het effect van eventueel toegepaste mitigerende maatregelen zoals steunradars.

Aandrijvingen en aanvaringen
In beeld brengen van kansen op aanvaringen, waarbij onderscheid gemaakt moet worden naar aanvaringen en aandrijvingen. Kwantitatieve gegevens over verstoring van verschillende typen radar (scheeps- en walradar).

(Bijna) incidenten/calamiteiten
Het bijhouden van (bijna) optredende incidenten en calamiteiten.

Bijlage 9
Aanvulling Tabel 5 Richtlijnen

Effecten (A)	Fase	Referentie situatie (huidige situatie + autonome ontwikkeling)	3 MW basisvariant								3 MW compacte variant							
			Effect alternatief/variant 1		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1.000 MW aan parken (B)		Cumulatieve effecten van 1.000 MW aan parken-verstrekt		Effect alternatief/variant 2		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1.000 MW aan parken-geïnstalleerd		Cumulatieve effecten van 1.000 MW aan parken-verstrekt	
			tijdelijk	lange termijn/permanent	tijdelijk	lange termijn/permanent	tijdelijk	lange termijn/permanent	tijdelijk	lange termijn/permanent	tijdelijk	lange termijn/permanent	tijdelijk	lange termijn/permanent	tijdelijk	lange termijn/permanent	tijdelijk	lange termijn/permanent
Vogels-Aanvaringsrisico	Aanleg	orde 100 miljoen (Noordzee)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gebruik	orde 100 miljoen (Noordzee)	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-
	Afbraak	orde 100 miljoen (Noordzee)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Locale vogels - verstoring	Aanleg	enkele miljoenen (Noordzee)	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0
	Gebruik	enkele miljoenen (Noordzee)	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-
	Afbraak	enkele miljoenen (Noordzee)	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0
Zeezoogdieren	Aanleg	duizenden tot enkele honderdduizenden	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0
	Gebruik	duizenden tot enkele honderdduizenden	0	0/-	0	0/-	0	-	0	-	0	0/-	0	0/-	0	-	0	-
	Afbraak	duizenden tot enkele honderdduizenden	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0
Benthos	Aanleg	miljoenen tot miljarden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gebruik	miljoenen tot miljarden	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
	Afbraak	miljoenen tot miljarden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geomorfologie	Aanleg	nvt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gebruik	nvt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Afbraak	nvt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vissen	Aanleg	miljarden	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0
	Gebruik	miljarden	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-
	Afbraak	miljarden	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0

Effecten (A)	Fase	Referentie situatie (huidige situatie + autonome ontwikkeling)	5 MW basisvariant								5 MW compacte variant							
			Effect alternatief/variant x		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1.000 MW aan parken-geïnstalleerd		Cumulatieve effecten van 1.000 MW aan parken-verstrekt		Effect alternatief/variant x		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1.000 MW aan parken-geïnstalleerd		Cumulatieve effecten van 1.000 MW aan parken-verstrekt	
			tijdelijk	lange termijn/permanent	tijdelijk	lange termijn/permanent	tijdelijk	lange termijn/permanent	tijdelijk	lange termijn/permanent	tijdelijk	lange termijn/permanent	tijdelijk	lange termijn/permanent	tijdelijk	lange termijn/permanent	tijdelijk	lange termijn/permanent
Vogels-Aanvaringsrisico	Aanleg	orde 100 miljoen (Noordzee)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gebruik	orde 100 miljoen (Noordzee)	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-
	Afbraak	orde 100 miljoen (Noordzee)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Locale vogels - verstoring	Aanleg	enkele miljoenen (Noordzee)	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0
	Gebruik	enkele miljoenen (Noordzee)	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-
	Afbraak	enkele miljoenen (Noordzee)	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0
Zeezoogdieren	Aanleg	duizenden tot enkele honderdduizenden	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0
	Gebruik	duizenden tot enkele honderdduizenden	0	0/-	0	0/-	0	-	0	-	0	0/-	0	0/-	0	-	0	-
	Afbraak	duizenden tot enkele honderdduizenden	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0
Benthos	Aanleg	miljoenen tot miljarden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gebruik	miljoenen tot miljarden	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
	Afbraak	miljoenen tot miljarden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geomorfologie	Aanleg	nvt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gebruik	nvt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Afbraak	nvt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vissen	Aanleg	miljarden	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0
	Gebruik	miljarden	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-
	Afbraak	miljarden	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0

0/+: beperkt positief effect
0: effect niet aanwezig of zeer gering
0/-: effect vast te stellen, maar omvang << 1% van aantal dieren op/over locatie(s)
-: effect vast te stellen en zou 1% van totale populatie kunnen benaderen

Bijlage 10
Tabel 4 Richtlijnen

Tabel 4: Overzichtstabel Gebiedsbescherming: toetsing soorten en habitats met een bijzonder beschermingsniveau

Naam betreffende SBZ of GBEW		alternatief/variant x			
Soorten (A)	referentie situatie (huidige situatie + autonome ontwikkeling)	Effect (tijdelijk)	Effect (lange termijn/permanent)	Mogelijk significant?	Effecten na mitigatie/compensatie?
Soort 1	(B)	(D)	(D)	(F)	(G)
Soort 2					
....					
Habitats (A)					
Habitat 1	(C)	(E)	(E)	(F)	(G)
Habitat 2					
.....					

A Geef alle soorten en habitats aan die krachtens de aanwijzing van het gebied als SBZ dan wel GBEW een speciaal beschermingsregime genieten, en waarop directe of indirecte effecten te verwachten zijn.

B Beschrijf hier de situatie wat betreft de gunstige staat van instandhouding van de soort in de referentiesituatie. Maak daarbij onderscheid in populatieomvang en de trend hierin, de verspreiding, toekomstperspectieven (autonome ontwikkeling betreffende de soort) en habitatcondities. Geef in de tabel de populatieomvang van de soort (N), ga in de toelichting bij de tabel in op de verspreiding, toekomstperspectieven en habitatcondities.

C Geef het areaal (ha) van het habitat.

D Geef het effect van de ingreep weer, in het licht van de instandhouding van de soort. Maak opnieuw onderscheid in populatiegrootte, verspreiding, toekomstperspectieven en habitatcondities. Maak daarbij een onderscheid in 'tijdelijke' effecten en 'lange termijn' effecten.

E Geef het effect van de ingreep weer, uitgedrukt in verandering in areaal (%).Maak daarbij een onderscheid in 'tijdelijke' effecten en 'lange termijn' effecten.

F Geef aan of de effecten mogelijk significant zijn ("ja" of "nee").

G Geef het effect weer – volgens E resp. F – na toepassen van mitigerende en compenserende maatregelen.

Bijlage 11
Samenvattende tabel en conclusies cumulatieve effecten

Samenvattende tabel en conclusies cumulatieve effecten

In het Deelrapport Cumulatieve Effecten, onderdeel van dit MER, zijn de mogelijke cumulatieve effecten van meerdere windparken op het milieu beschreven. Daarbij is een werkwijze gehanteerd uitgaande van een aantal scenario's van meerdere locaties, die tezamen circa 1.000 MW aan energie zouden kunnen genereren. Deze theoretische benadering is voorgesteld in de richtlijnen die voor dit MER zijn opgesteld door het Bevoegd Gezag. Daarbij is onderscheid gemaakt in gebundelde scenario's, bestaande uit locaties die nabij het Windpark IJmuiden liggen en versnipperde scenario's bestaande uit windparken die zo ver mogelijk uit elkaar liggen. Alleen voor scheepvaartveiligheid wijkt de aanpak enigszins af. Dit betekent dat de onderzochte locaties relatief willekeurig zijn gekozen, en dat de cumulatieve effecten deels worden bepaald door de ligging van de gekozen locaties. De bepaling van de cumulatieve effecten en de resultaten daarvan is door deze benadering relatief methodisch van aard.

Hieronder zijn de belangrijkste resultaten van de relatieve effectbeoordeling in tabelvorm weergegeven. Voor een toelichting hierop en voor de resultaten van de cumulatieve effectberekeningen voor vogels en onderwaterleven en scheepvaartveiligheid wordt verwezen naar het Deelrapport Cumulatieve Effecten.

Tabel Resultaten effectvergelijking cumulatieve effecten

	Basisvariant 3 MW	Basisvariant 5 MW	Compacte variant 3 MW	Compacte variant 5 MW
Zeevogels				
Gebundeld scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Versnipperd scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Trekvogels				
Gebundeld scenario	-	-	-	-
Versnipperd scenario	-	-	-	-
Bruinvissen				
Gebundeld scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Versnipperd scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Zeehonden				
Gebundeld scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Versnipperd scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Scheepvaartveiligheid				
Gebundeld 3 MW	- -	- -	-/- -	-/- -
Gebundeld 5 MW	-	-	0/-	0/-
Landschap				
Gebundeld scenario	- -	- -	- -	- -
Versnipperd scenario	-/- -	-/- -	-/- -	-/- -
Geomorfologie en				

hydrologie				
Gebundeld scenario	0	0	0	0
Versnipperd scenario	0	0	0	0
Straalpaden				
Gebundeld scenario	0	0	0	0
Versnipperd scenario	0	0	0	0
Radar				
Gebundeld scenario	-	-	-	-
Versnipperd scenario	-/- -	-/- -	-/- -	-/- -
Vliegverkeer				
Gebundeld scenario	-/- -	0/-	- -	0/-
Versnipperd scenario	-	-	-	-
Visserij				
Gebundeld scenario	0	0	0	0
Versnipperd scenario	0	0	0	0
Recreatie				
Gebundeld scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Versnipperd scenario	0/-	0/-	0/-	0/-
Cultuurhistorie en archeologie				
Gebundeld scenario	-	-	-	-
Versnipperd scenario	-	-	-	-

Uit de tabel blijkt dat er voor de meeste milieuaspecten niet of nauwelijks verschillen in effecten zullen optreden tussen de verschillende inrichtingsvarianten (de kolommen). Verschillen zijn wel te constateren voor de aspecten scheepvaartveiligheid en vliegverkeer. Overall kan echter worden geconcludeerd dat er per scenario nauwelijks verschillen in effecten zijn tussen de verschillende inrichtingsvarianten.

Wanneer gekeken wordt naar de verschillen in effecten tussen de gebundelde en versnipperde scenario's zijn ook hier geen grote verschillen te constateren. De verschillen beperken zich tot één gradatie op de schaal van relatieve effectbeoordeling. Voor het aspect landschap scoort het gebundelde scenario iets ongunstiger ten opzichte van het versnipperde scenario. Voor landschap heeft dit te maken met het feit dat in het versnipperde scenario minder windparken zitten die (goed) zichtbaar zijn vanuit de kust. Voor het aspect radar scoort het gebundelde scenario iets gunstiger. Dit komt voor radar omdat in de gebundelde scenario's slechts één park volledig in radargebied ligt en dus een negatief effect heeft, alle versnipperde scenario's bevatten twee parken die in radargebied liggen.

Voor vliegverkeer scoren de 5 MW varianten gebundeld beter dan de 5 MW varianten versnipperd. De 3 MW varianten scoren versnipperd beter dan gebundeld. Daarnaast scoren de 5 MW varianten in het gebundelde scenario beter dan de 3 MW varianten. Deze verschillen zijn te verklaren doordat in de verschillende scenario's een verschillend aantal locaties in HPZ's (Helikopter Protected Zone) ligt.

www.grontmij.nl

www.weom.nl

www.nuon.com

www.shell.com/wind