

MILIEUEFFECTRAPPORT WINDPARK EEMSHAVEN

MILLENERGY

DEFINITIEF

5 oktober 2005

110623/CE5/1D5/000368



Samenwerkingsverband tussen Essent en Koop Holding Europe

Inhoud

Samenvatting	2
Deel A	2
1 Inleiding	2
1.1 Waarom dit milieueffectrapport?	2
1.2 De locatiekeuze van het Windpark Eemshaven	2
1.3 Doel van de m.e.r.-procedure	2
1.4 Leeswijzer	2
2 Waarom een Windpark Eemshaven?	2
2.1 Algemeen	2
2.2 Nut en noodzaak	2
2.3 Doelstelling van de aanleg van het Windpark	2
3 Voorgenomen activiteit en alternatieven	2
3.1 Algemeen	2
3.2 Nadere beschouwing van de voorgenomen activiteit	2
3.2.1 Uitvoering	2
3.2.2 Activiteiten in de aanlegfase	2
3.2.3 Activiteiten in de gebruiksfase	2
3.3 Het proces van alternatiefontwikkeling	2
3.3.1 Basis voor alternatiefontwikkeling	2
3.3.2 Invulling van de alternatieven	2
3.4 Te beschouwen alternatieven	2
3.4.1 Het nulalternatief	2
3.4.2 De inrichtingsalternatieven	2
3.4.3 Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief	2
4 Vergelijking van de alternatieven en ontwikkeling MMA	2
4.1 Algemeen	2
4.2 Vergelijking van alternatieven per aspect	2
4.3 Vergelijking per eenheid milieuwinst	2
4.4 Ontwikkeling van het Meest Milieuvriendelijk Alternatief	2
4.4.1 Stap 1: overzicht van mogelijke mitigerende en compenserende maatregelen	2
4.4.2 Stap 2: keuze voor het MMA	2
Deel B	2
5 Huidige situatie en autonome ontwikkeling	2
5.1 Algemeen	2
5.2 Energie en lucht	2
5.2.1 Huidige situatie	2
5.2.2 Autonome ontwikkeling	2
5.3 Ruimtegebruik	2
5.3.1 Huidige situatie	2

5.3.2	Autonome ontwikkeling	2
5.4	Bodem en water	2
5.4.1	Huidige situatie	2
5.4.2	Autonome ontwikkeling	2
5.5	Natuur	2
5.5.1	Huidige situatie	2
5.5.2	Autonome ontwikkeling	2
5.6	Landschap	2
5.6.1	Huidige situatie	2
5.6.2	Autonome ontwikkeling	2
5.7	Geluid	2
5.7.1	Huidige situatie	2
5.7.2	Autonome ontwikkeling	2
5.8	Veiligheid	2
5.8.1	Huidige situatie	2
5.8.2	Autonome ontwikkeling	2
6	Te verwachten effecten	2
6.1	Algemeen	2
6.2	Energie en emissies	2
6.2.1	Methodiek	2
6.2.2	Effecten	2
6.3	Ruimtegebruik	2
6.3.1	Methodiek	2
6.3.2	Effecten	2
6.4	Veiligheid	2
6.4.1	Methodiek	2
6.4.2	Effecten	2
6.5	Bodem en water	2
6.5.1	Methodiek	2
6.5.2	Effecten	2
6.5.3	Watertoets en waterparagraaf	2
6.6	Natuur	2
6.6.1	Methodiek	2
6.6.2	Effecten	2
6.6.3	Toetsing- en afwegingskader PKB Waddenzee en natuurwetgeving	2
6.7	Landschap	2
6.7.1	Algemeen	2
6.7.2	Methodiek	2
6.7.3	Effecten	2
6.8	Geluid	2
6.8.1	Methodiek	2
6.8.2	Effecten	2
6.9	Hinder	2
6.9.1	Methodiek	2
6.9.2	Effecten	2
7	Beleidskader en te nemen besluiten	2
7.1	Algemeen	2

7.2	Beleidskader	2
7.2.1	Rijksbeleid	2
7.2.2	Provinciaal en regionaal beleid	2
7.2.3	Gemeentelijk beleid	2
7.2.4	Overige wet- en regelgeving	2
7.2.5	Overige plannen en visies	2
7.3	Betrokkenen	2
7.4	Besluitvormingsprocedure	2
8	Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma	2
8.1	Leemten in kennis	2
8.2	Aanzet evaluatieprogramma	2
Bijlagen		2
Bijlage 1	Literatuurlijst	2
Bijlage 2	Begrippen en gebruikte eenheden	2
Bijlage 3	Achtergronden gebiedsbeschrijving natuur	2
Bijlage 4	Veiligheidsstudie Windpark Eemshaven	2
Bijlage 5	Achtergronden effectbeschrijving natuur	2
Bijlage 6	Toetsing aan natuurwetgeving	2
Bijlage 7	Visualisaties	2
Bijlage 8	Achtergronden geluidsberekeningen	2
Colofon		2

Samenvatting

Het voornemen

Millenergy (een joint venture tussen Essent en Koop Holding Europe) heeft het voornemen om op en rond het industrieterrein bij de Eemshaven een grootschalig windenergieproject te realiseren. De aanleg van dit windpark past binnen de landelijke en provinciale doelstelling ten aanzien van het klimaatbeleid en de inzet van windenergie op land. Op deze locatie is het mogelijk om tussen de 60 en 120 windturbines in de vermogensklasse groter dan of gelijk aan 2 MW te realiseren die gezamenlijk een minimale energieopbrengst van 250 mln kWh leveren. De volgende doelstelling is voor het project geformuleerd:

‘Het leveren van een bijdrage aan de realisatie van de windenergie doelstelling op land en de daarmee gepaard gaande terugdringing van de uitstoot van NO_x, SO₂ en CO₂ door middel van het benutten van windenergie op en rond het industriegebied Eemshaven met een minimale elektriciteitsproductie van 250 miljoen kWh per jaar. Hierbij moet sprake zijn van een acceptabele kostprijs per geproduceerde kWh en van een redelijke vergoeding voor de geleverde elektriciteit (prijs per kWh) te betalen door de afnemer van de duurzaam geproduceerde elektriciteit.’

De voorgenoemde activiteit kan vervolgens dan ook als volgt worden omschreven **‘het realiseren van een windturbinepark met een productie van minimaal 250 miljoen kWh per jaar’**.

Waarom een Windpark Eemshaven?

In het landelijke klimaatbeleid is windenergie één van de belangrijkste peilers. In internationale afspraken heeft Nederland zich verplicht om in 2020 10% van de benodigde energie te leveren door duurzame energie, waarvan een groot deel door windenergie. Door middel van de Bestuursovereenkomst Landelijke Ontwikkeling Windenergie (BLOW) is dit beleid doorvertaald naar het provinciale beleid. Voor de provincie Groningen geldt een doelstelling van minimaal 165 MW opgesteld vermogen in 2010. Met de realisatie van het Windpark Eemshaven wordt aangesloten bij de doelstellingen van het beleid, namelijk de uitbreiding van het windenergievermogen in Groningen en Nederland en de aanleg van meer grootschalige windparken.

De locatie Eemshaven als windpark ligt al vast in het provinciale beleid van Groningen. De Provincie Groningen heeft in 1990 een onderzoek uitgevoerd naar de geschiktheid van gebieden voor grootschalige windmolenparken. Onder andere de Eemshaven kwam hieruit als geschikt naar voren. In het Provinciaal Omgevingsplan (POP, 2000) spreekt de Provincie de voorkeur uit voor realisatie van grootschalige windparken in aansluiting op infrastructurele en industriële voorzieningen. De situering van het huidige windpark met uitbreidingsmogelijkheid in de Oostpolder (‘uitwerking windturbinepark’) zijn in het POP opgenomen.

M.e.r.-procedure voor het Windpark Eemshaven

Het realiseren van windparken is op grond van het gewijzigde Besluit Milieueffectrapportage 1994 (wijziging 7 mei 1999 en 8 februari 2005) in een aantal gevallen m.e.r.-beoordelingsplichtig (onderdeel D van het besluit, categorie 22.2). Deze m.e.r.-beoordelingsplicht geldt voor die gevallen waarin een gezamenlijk vermogen wordt bereikt

van 15 MW dan wel 10 (nieuwe) turbines of meer worden opgericht. Volgens het Besluit m.e.r. is het voornemen van Millenergy dan ook m.e.r.-beoordelingsplichtig. De milieuverordening van de provincie Groningen (juli 2002) geeft echter aan dat de oprichting, wijziging of uitbreiding van één of meer met elkaar samenhangende installaties voor het opwekken van elektriciteit door middel van windenergie in geval van een gezamenlijk vermogen van 10 MW of meer of 10 molens of meer in het Waddengebied m.e.r.-plichtig is (categorie 17). Er is daarom een MER opgesteld voor dit initiatief.

Het doel van dit MER is het inzichtelijk maken van de milieueffecten van mogelijke inrichtingsalternatieven voor het Windpark op de omgeving. Het MER biedt daarmee informatie ten behoeve van de besluitvorming rondom bestemmingsplan voor het Windpark Eemshaven.

De m.e.r.-procedure is gestart met de publicatie van de Startnotitie op 31 mei 2001. Ten behoeve van het MER heeft de Commissie voor de milieueffectrapportage op basis van de startnotitie en de inspraakreacties een advies voor de Richtlijnen uitgebracht. De gemeenteraad van Eemsmond heeft als Bevoegd Gezag de definitieve richtlijnen vastgesteld (30 oktober 2001). De belangrijkste hoofdpunten van de richtlijnen zijn:

- Omdat het plangebied grenst aan het PKB-gebied Waddenzee (tevens aangewezen als Speciale Beschermingszone in het kader van de Vogelrichtlijn) acht de Commissie een goede beschrijving van de effecten van het initiatief op de aanwezige natuurwaarden in het waddengebied van groot belang. Gezien de aard van de voorgenomen activiteit zijn vooral de effecten op pleisterende en overtrekkende vogels van belang. Het gaat daarbij zowel om hinder als kans op aanvaringsslachtoffers.
- Een tweede belangrijke aandachtspunt is de invloed op de beleving van het landschap. Om die invloed te beschrijven is het noodzakelijk om de visueel ruimtelijk effecten vanaf verschillende kanten in beeld te brengen.
- Het Bevoegd Gezag adviseert een meest milieuvriendelijke alternatief samen te stellen door, na het onderzoeken van de effecten van de verschillende alternatieve opstellingen, te bezien of er een optimale opstelling bestaat, waarin de negatieve effecten geminimaliseerd en de positieve effecten gemaximaliseerd worden.
- De Commissie wil het belang van een goede samenvatting benadrukken.

In de periode van 7 februari tot en met 4 maart 2005 (in de Gemeinde Krummhörn tot en met 9 maart 2005) heeft de startnotitie in Duitsland ter inzage gelegen. Naar aanleiding van de ontvangen inspraakreacties heeft de Commissie per brief van 19 april 2005 een aanvulling op de adviesrichtlijnen gegeven. Op 4 oktober 2005 heeft de gemeenteraad van Eemshaven, als bevoegd gezag, de definitieve richtlijnen vastgesteld.

Voor de volledige inhoud van de richtlijnen wordt verwezen naar het advies voor de richtlijnen van de Commissie voor de Milieueffectrapportage (d.d. 6 augustus 2001) en het raadsbesluit ten aanzien van de definitieve richtlijnen van 4 oktober 2005.

De alternatieven

Voor het Windpark Eemshaven zijn drie inrichtingsalternatieven opgesteld, die in dit MER zijn onderzocht. In de alternatieven is variatie aangebracht in de omvang van het gebied waar windturbines worden geplaatst, in het aantal windturbines en in het type windturbine (hoogte en vermogen).

WIJZIGING PLANGEBIED EN ALTERNATIEVEN TEN OPZICHTE VAN DE STARTNOTITIE

Er heeft een wijziging plaatsgevonden in de omvang van het plangebied en in het aantal inrichtingsalternatieven zoals deze zijn gepresenteerd in de Startnotitie. De provincie Groningen en de gemeente Eemsmond geven de voorkeur aan ontwikkeling van glastuinbouw in de Oostpolder en niet aan de ontwikkeling van een windpark. Dit betekent dat een alternatief, dat windturbines in de Oostpolder omvat, geen realiseerbaar alternatief is. Het desbetreffende alternatief uit de Startnotitie is daarom komen te vervallen. Het plangebied voor het Windpark Eemshaven wordt daarmee gevormd door het Eemshaventerrein en de Emmapolder.

In de Startnotitie is een zogenaamd omheiningsmodel opgenomen. Ook dit is geen realiseerbaar alternatief meer. Groningen Seaports, beheerder van het Eemshaventerrein, is voornemens ook windturbines te plaatsen op het Eemshaventerrein zelf. Dit voornemen maakt onderdeel uit van het totale initiatief van Millenergy. In de te onderzoeken inrichtingsalternatieven in dit MER dient dan ook rekening te worden gehouden met het plaatsen van windturbines op het Eemshaventerrein zelf.

Naast de inrichtingsalternatieven kan er ook een nulalternatief worden beschreven. Het nulalternatief vormt de referentiesituatie voor deze studie. Het nulalternatief kan worden omschreven als de situatie in 2020 wanneer de voorgenomen activiteit geen doorgang vindt: in het nulalternatief is het industrieterrein Eemshaven verder ingevuld met industriële activiteiten. Het bestaande windpark van 134 windturbines blijft gehandhaafd. Op de Slaperdijk staan 40 NegMicon-turbines (250 kW-turbine, ashoogte 30 meter en rotordiameter 26 meter) en op de zeedijk in de westlob van de Eemshaven, op het voormalige defensierrein en in de Emmapolder staan 94 Kenetech-turbines (362 kW-turbine, ashoogte 24 of 30 meter, rotordiameter 33 meter). Het windpark brengt samen jaarlijks 75 miljoen kWh aan energie op.

Hierna worden de inrichtingsalternatieven voor het Windpark Eemshaven kort beschreven. In elk alternatief worden twee varianten in turbinetypen onderscheiden:

- Referentieturbine 1: een 2,0 MW-turbine met een ashoogte van circa 100 meter en een rotordiameter van circa 70 meter. In de alternatieven wordt deze aangeduid als variant A.
- Referentieturbine 2: een 3,0 MW-turbine met een ashoogte van 100 meter en een rotordiameter van circa 90 meter, aangeduid met variant B.

Voor de ruimtelijke weergaven van de alternatieven wordt verwezen naar paragraaf 3.4 van het MER. In hoofdstuk 3 wordt het proces van alternatiefontwikkeling toegelicht.

Alternatief 1: rastermodel in het Eemshavengebied

In het eerste alternatief wordt het industrieterrein Eemshaven maximaal ingevuld met windturbines in een rastermodel. Dit alternatief gaat uit van plaatsing van 68 windturbines. De huidige windmolens verdwijnen. Alternatief 1A omvat een opgesteld vermogen 136 MW en produceert jaarlijks 406 miljoen kWh aan energie. Alternatief 1B heeft een opgesteld vermogen van 204 MW en produceert jaarlijks 550 miljoen kWh aan energie.

Alternatief 2: rastermodel Eemshavengebied met handhaving bestaande molens in Emmapolder

Alternatief 2 gaat uit van het rastermodel in het Eemshavengebied, waarbij de huidige windturbines in de Emmapolder blijven gehandhaafd. Dit alternatief gaat uit van plaatsing van 117 windturbines (68 in het Eemshavengebied en 49 in de Emmapolder). Alternatief 2A omvat een opgesteld vermogen 153,74 MW en produceert jaarlijks 431 miljoen kWh aan energie. Alternatief 2B heeft een opgesteld vermogen van 221,74 MW en produceert jaarlijks 575 miljoen kWh aan energie.

Alternatief 3: rastermodel Eemshavengebied met uitbreiding in Emmapolder

Het derde alternatief gaat uit van het rastermodel in het Eemshavengebied met invulling van de Emmapolder in een lijnopstelling. Dit alternatief gaat uit van plaatsing van 88 windturbines. Alternatief 3A omvat een opgesteld vermogen 176 MW en produceert jaarlijks 524 miljoen kWh aan energie. Alternatief 3B heeft een opgesteld vermogen van 264 MW en produceert jaarlijks 710 miljoen kWh aan energie.

De effecten van de alternatieven op de omgeving

De effecten van de alternatieven op de omgeving zijn in beeld gebracht aan de hand van een aantal verschillende milieuaspecten. De effecten zijn bepaald ten opzichte van het nulalternatief ofwel de referentiesituatie. Hieronder worden aspecten nader toegelicht:

- **Energie en emissies:** bij dit aspect is gekeken naar de energieopbrengst van de alternatieven. Bepalend voor de energieopbrengst van een alternatief is de grootte van een windturbine, de hoogte van de rotor en natuurlijk het aantal turbines in een alternatief. In de referentiesituatie wordt jaarlijks 75 miljoen kWh aan energie geproduceerd. Hiermee worden emissies vermeden, te weten 28 kton CO₂ en 1,5 miljoen zuurequivalenten. In de alternatieven neemt deze energieopbrengst toe tot maximaal 710 miljoen kWh in alternatief 3B (een toename van 635 miljoen kWh ten opzichte van de referentiesituatie). Dit alternatief laat daarmee de grootste hoeveelheid vermeden emissies zien: 263 kton CO₂ en 14,2 zuurequivalenten. Alternatief 1A heeft de minste energieopbrengst (406 miljoen kWh per jaar, een toename van 331 miljoen kWh ten opzichte van de referentiesituatie).
- **Ruimtegebruik:** bij dit aspect is gekeken naar de beïnvloeding van infrastructuur en kabels en leiding en naar de mate van hinder voor het omringende ruimtegebruik. De effecten van de alternatieven op ruimtegebruik zijn zeer beperkt. Er treedt geen effect op infrastructuur op, doordat in de referentiesituatie al de benodigde wegen zijn aangelegd. De beschikbare wegen voldoen voor zwaar transport. Ook een effect op kabels en leidingen treedt niet op; bij de situering van de turbines in de alternatieven is rekening gehouden met een benodigde afstand van 5 meter tot kabels en leidingen. Het enige effect dat in de alternatieven optreedt, is hinder in de aanlegfase van het ruimtegebruik ter plaatse. Het betreft hier dan verkeershinder voor het landbouwkundige verkeer en het industriële verkeer door het transport van materialen van en naar het plangebied. Het betreft een tijdelijk effect.
- **Veiligheid:** De op te stellen windturbines voldoen aan de veiligheidseisen die gesteld zijn in de benodigde certificering. Om inzicht te krijgen in de verandering in de veiligheidsrisico's is een risicoanalyse (ECN, september 2005) uitgevoerd voor de alternatieven. Daarbij is gekeken naar de risico's voor passanten (verkeer) en de werknemers van het toekomstige glastuinbouwgebied. De alternatieven laten een verandering in het risico zien. Om overschrijding van de norm voor het individueel passantenrisico te voorkomen is een mitigerende maatregel nodig. Dit kan op twee

manieren: het aanbrengen van een anti-icingsysteem of het niet vrij toegankelijk maken van de strook onder het vlak van de rotor voor fietsers en voetgangers. Een dergelijke maatregel zal bij het uiteindelijk te realiseren alternatief worden toegepast. De beïnvloeding van de veiligheidsrisico's door de alternatieven worden dan ook aan licht negatief beoordeeld.

- **Bodem en water:** er treden in de alternatieven geen effecten op bodem en water op anders dan dat er verhard oppervlak wordt gerealiseerd als gevolg van de fundering van de alternatieven. In het kader van de watertoets heeft het Waterschap Noorderzijlvest aangegeven dat compensatie voor het verhard oppervlak nodig is. 10% van de hoeveelheid verhard oppervlak moet in de vorm van oppervlaktewater (watergang of vijver) worden teruggebracht.
 - **Natuur:** de realisatie van een windpark heeft gevolgen voor de aanwezige fauna, hoofdzakelijk vogels. Door ALTERNATIEF zijn de effecten van de alternatieven in beeld gebracht. Alle alternatieven hebben een effect op de aanwezige natuurwaarden, hetzij in positieve zin, hetzij in negatieve zin. Alternatief 1 leidt tot een vermindering van de barrièrewerking voor trekvogels en pleisterende vogels en de verstoring van vogels, omdat er geen windturbines meer in de Emmapolder zijn. De omvang van het windpark is minder groot ten opzichte van de referentiesituatie. Wel is er in dit alternatief nog een toename van het aantal aanvaringsslachtoffers, omdat de turbines groter zijn. In alternatief 2 en 3 treden er ten opzichte van de referentiesituatie geen effect op barrièrewerking en verstoring van vogels op, omdat het gebied waar windturbines zijn geplaatst gelijk is aan de referentiesituatie. Wel nemen in beide alternatieven het aantal aanvaringsslachtoffers toe. Alternatief 3 leidt tot de meeste aanvaringsslachtoffers. Overigens geldt voor alle alternatieven dat variant B tot meer aanvaringsslachtoffers leiden dan variant A. In alle alternatieven is er sprake van een beperkt effect op vleermuizen, net als in de referentiesituatie.
- Het realiseren van het Windpark Eemshaven kan niet zonder te kijken naar het afwegingskader van het kader van de Tweede Nota Waddenzee en het beschermingsregime van de Natuurbeschermingswet en de Habitatrichtlijn. In dit MER is een toetsingskader van uit de natuurwetgeving opgesteld (zie ook paragraaf 6.6.3 en bijlage 6). De effecten van de alternatieven op natuur zijn aan de hand van het toetsingskader tegen het licht gehouden. Hieruit blijkt dat zowel in het kader van de Natuurbeschermingswet als de Vogelrichtlijn er sprake is effecten, vooral waar het gaat om vogelwaarden. Als gevolg daarvan zal er lokaal sprake zijn van verlies van vogelwaarden. Op de schaal van de totale Waddenzee is dit effect naar verwachting niet merkbaar. De aantasting van de landschappelijke waarden van de Waddenzee blijft beperkt tot een relatief kleine oppervlakte.
- **Landschap:** ten aanzien van landschap geldt dat een windpark impact heeft. De effecten van de alternatieven zijn bepaald aan de hand van wetmatigheden en visualisaties vanuit Borkum, het Groninger wad, de omgeving van Roodeschool en de Oostpolderweg (zie bijlage 7). In de referentiesituatie is het windpark zichtbaar vanuit alle zichtpunten waarvoor visualisaties zijn gemaakt. Belangrijk voor het visuele effect en daarmee de beleving van het windpark zijn de verschillende draairichting en draaisnelheid van NegMicon- en Kenetechturbines. De turbines draaien tegen elkaar in. De mate van passendheid van het windpark bij de landschappelijke structuur is beperkt, omdat op het Eemshaventerrein en in de Emmapolder windturbines zijn opgesteld. Het windpark is hierdoor ook in mindere mate een landschapvormend element.

De zichtbaarheid van de alternatieven neemt toe ten opzichte van de referentiesituatie. De visualisaties vanaf Borkum, het Groninger wad en Roodeschool onderstrepen dit beeld. In alternatief 1 ontstaat door de opstelling in alleen het Eemshavengebied een compact beeld, waarbij de opstellingspatroon herkenbaar en beleefbaar is. De verstoring door een tegen door een tegengestelde draairichting zoals in de referentiesituatie treedt niet op. Dit alternatief past door de koppeling van windturbines aan het industriële Eemshaventerrein goed bij de landschappelijke structuur en versterkt het contrast tussen de industriële activiteiten op het Eemshaventerrein en het agrarische gebruik in de Emmapolder (landschapvormend element). Alternatief 2 heeft in grotere mate dan alternatief 1 een visueel effect. Dit effect wordt vooral veroorzaakt door de verschillende turbintypen in dit alternatief (groot versus klein; verschillende draaisnelheid). Het verschil in grootte van de windturbines is van lange, middellange en vooral vanaf korte afstand goed zichtbaar. Op korte afstand wordt het verschil nog eens benadrukt, doordat de windturbines in de Emmapolder deels worden afgeschermd door de aanwezige beplanting op de erven van boerderijen (bomen, bosschages). Er ontstaat in dit alternatief een uitgestrekt beeld. Alternatief 2 past in vergelijking met alternatief 1 in mindere mate bij de landschappelijke structuur, omdat windturbines in het industriële Eemshavengebied en in de agrarische Emmapolder worden geplaatst. Wel komt het verschil in landschappelijke structuur tot uitdrukking in het verschil in hoogte van de opgestelde turbines in de gebieden. Alternatief 2 vormt ook in mindere mate als alternatief 1 een landschapvormend element. Alternatief 3 is het meest zichtbaar; er ontstaat net als in alternatief 2 een uitgestrekt beeld. Vanaf lange en middellange afstand is de opstellingpatroon nauwelijks herkenbaar, op korte afstand is dit beter herkenbaar. In tegenstelling tot de referentiesituatie en alternatief 2 is in dit alternatief wel sprake van dezelfde turbines. Net als de referentiesituatie past dit alternatief in mindere mate bij de landschappelijke structuur en vormt dit alternatief in mindere mate een landschapvormend element

- **Geluid:** een windturbine maakt geluid. Naarmate het harder waait, zal het geluid ook harder zijn en zal het achtergrondgeluid ook toenemen. Vooral de afstand van een geluidgevoelige bestemming tot een windturbine bepaalt de mate van geluidsbelasting op die desbetreffende bestemming. Met een geluidsmodel zijn door het bureau Lichtveld Buis & Partner de ligging van de 40 dB(A)-contouren in de nachtperiode van de referentiesituatie en de alternatieven bepaald als ook de ligging van de 40 dB(A)-contouren in de nachtperiode van de totale geluidbelasting in de referentiesituatie en de alternatieven (geluid van windpark en industrieterrein samen). In de alternatieven neemt het geluid belast gebied toe ten opzichte van de referentiesituatie. Dit betekent dat de 40 dB(A)-contour in de nachtperiode op grotere afstand van het windpark komt te liggen. Wordt naar de totale geluidbelasting in de alternatieven gekeken – dus naar het geluid van het windpark en het industrielawaai op het gezonde Eemshaventerrein samen – dan treedt er in de Emmapolder een verandering in geluidbelasting in de alternatieven op. Ten gevolge van de alternatieven vindt er net als in de referentiesituatie geen overschrijding plaats van de zonebewakingspunten van de zonegrens van het gezonde Eemshaventerrein.
- **Hinder:** windturbines kunnen hinder door reflectie en slagschaduw. Reflectie wordt voorkomen door het aanbrengen van een anti-reflectingcoating en treedt daarom niet op. Hinder door slagschaduw wordt veroorzaakt door draaiende rotorbladen. Het onderbreken van direct zonlicht door (draaiende) rotorbladen kan in en om woningen als hinderlijk worden ervaren. Men spreekt dan over slagschaduw. De mate van hinder wordt onder meer bepaald door frequentie van het passeren (rotortoerental), de

blootstellingsduur en de positie van een woning ten opzichte van een turbine. Het Besluit Voorzieningen en Installaties (Ministerie van VROM, 2001) geeft aan dat een hinderduur van maximaal 64 (en gemiddeld 17) dagen per jaar met een maximum van 20 minuten per dag als aanvaardbaar te beschouwen is. Slagschaduw kan vrijwel nooit voorkomen ten zuidoosten, zuiden of zuidwesten van een turbine. Voor de referentiesituatie en de alternatieven is de hinderzone bepaald. In de referentiesituatie ligt de hinderzone, waarbij slagschaduw optreedt tijdens een periode van 10 tot 20 minuten per dag gemiddeld over het jaar genomen, op circa 125 meter van de turbines. In de alternatieven neemt de omvang van de hinderzone toe tot circa 695 meter vanaf de voet van referentieturbine 1 (variant A) en circa 755 meter vanaf de voet van referentieturbine 2 (variant B). Gezien de ligging van bebouwing ten opzichte van het windpark in de alternatieven, veelal ten zuiden en zuidwesten van het windpark, mag worden verondersteld dat omwonenden nauwelijks hinder ondervinden. De mate van slagschaduw blijft binnen de aanvaardbare grenzen zoals genoemd in het Besluit Voorzieningen en Installaties.

De effecten samengevat

In tabel S.1 is een overzicht gepresenteerd van de belangrijkste milieueffecten per alternatief. Tussen haakjes is de rangvolgorde van de alternatieven weergegeven.

Tabel S.1

Overzicht effecten van de alternatieven

Criterion	Referentie-situatie	Alternatief 1A	1B	2A	2B	3A	3B
Energie en vermeden emissies							
Energieopbrengst (mln. kWh/jaar)	75	406	550	431	575	524	710
Vermeden emissies:							
- CO ₂ (kton)	28	150	204	159	213	194	263
- zuurequivalenten (x1.000)	1.500	8.120	11.000	8.620	11.500	10.480	14.200
Ruimtegebruik							
Beïnvloeding infrastructuur	0	0	0	0	0	0	0
Beïnvloeding kabels en leidingen	0	0	0	0	0	0	0
Hinder ruimtegebruik	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Veiligheid							
Beïnvloeding risico's voor passanten	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Beïnvloeding risico's voor werknemers	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Bodem en water							
Optreden zettingsverschijnselen	0	0	0	0	0	0	0
Beïnvloeding watergangen	0	0	0	0	0	0	0
Beïnvloeding grondwaterstand	0	0	0	0	0	0	0
Omvang verhard oppervlak (ha)	3,0	1,5	1,5	2,6	2,6	2,0	2,0
Beïnvloeding zeekering door trillingen	0	0	0	0	0	0	0
Natuur							
Ruimtebeslag flora	0	0	0	0	0	0/-	0/-
Effect op pleisterende vogels:							
- Barrièrewerking	0	+	+	0	0	0	0
- Aanvaring (aantal)	149	200	322	232	353	259	417
Effect op trekvogels:							
- Barrièrewerking	0	+	+	0	0	0	0
- Aanvaring (aantal)	1285	2600	2910	3070	3380	3365	3766
Verstoring van vogels	0	+	+	0	0	0	0
Barrièrewerking en aanvaring vleermuizen	0	-	-	-	-	-	-

Criterium	Referentie-situatie	Alternatief					
		1A	1B	2A	2B	3A	3B
Verstoring vleermuizen	0	-	-	-	-	-	-
Landschap							
Visueel effect op middellange en lange afstand	0	0/-	0/-	-	-	-	-
Visueel effect op korte afstand	0	0/-	0/-	-	-	0/-	0/-
Passendheid bij landschappelijke structuur	0	+	+	0/+	0/+	0	0
Mate van landschapvormend element	0	+	+	0/-	0/-	0	0
Beïnvloeding van bodemarchief	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Geluid							
Oppervlak geluidbelast gebied binnen 40 dB(A)-contour in de nachtperiode:							
- hectare	1.320	3.110	3.110	3.560	3.560	4.080	4.080
- hectare per GWh*	17.600	7.660	5.655	8.260	6.191	7.786	5.746
Overschrijding zonering industrieterrein	0	0	0	0	0	0	0
Hinder							
Afstand hinderzone (m)	240	695	755	695	755	695	755

* 1 GWh is 1 miljoen kWh.

Op basis van de tabel kunnen de volgende conclusies worden getrokken ten aanzien van de alternatieven:

- Alternatief 1A komt voor nagenoeg alle aspecten als meest gunstige alternatief naar voren. Voor natuur zorgt dit alternatief op een aantal punten voor een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie. Alternatief 1A heeft de minste toename van het aantal aanvaringsslachtoffers, het visuele effect en het effect door geluid en slagschaduw. Doordat in dit alternatief het minst aantal turbines zijn opgenomen, levert dit alternatief wel het minste energie op.
- Ook alternatief 1B scoort voor de meeste aspecten gunstig. In vergelijking met alternatief 1A leidt dit alternatief tot een hogere jaarlijkse energieopbrengst, maar ook tot meer aanvaringsslachtoffers onder vogels. Voor de overige aspecten scoort dit alternatief gelijk aan alternatief 1A.
- Alternatief 2A en 2B zitten qua effect overwegend tussen alternatief 1 en 3 in. De alternatieven scoren niet gunstig, maar ook niet ongunstig.
- Alternatief 3A scoort het meest gunstig als het gaat om de jaarlijks energieopbrengst van de alternatieven met turbinevariant A, maar de energieopbrengst is minder hoog als in de alternatieven met turbinevariant B. Voor de overige aspecten scoort dit alternatief minder gunstig. De visuele impact van dit alternatief en het aantal aanvaringsslachtoffers is groter dan in de andere alternatieven. Daarnaast is in dit alternatief een groter effect op geluid en slagschaduw te verwachten.
- Alternatief 3B heeft de hoogste jaarlijkse energieopbrengst. Daarentegen heeft dit alternatief het grootste effect op natuur: het aantal aanvaringsslachtoffers is het grootst. Voor de overige aspecten scoort dit alternatief gelijk aan alternatief 3A.

Worden de alternatieven met turbinevariant A vergeleken met de alternatieven met turbinevariant B, dan blijkt dat alleen verschil optreedt ten aanzien van de jaarlijkse energieopbrengst en het aantal vogelslachtoffers. Variant B heeft een hogere jaarlijkse energieopbrengst, maar leidt ook tot meer aanvaringsslachtoffers. Voor de overige aspecten en criteria is er geen verschil tussen beide varianten.

Vergelijking van de alternatieven per eenheid milieuwinst

Naast een absolute vergelijking van de alternatieven zijn de effecten van de alternatieven ook uitgedrukt in het effect per eenheid milieuwinst (uitgedrukt in 1 miljoen kWh (= 1 GWh)). Dit is gedaan door de kwantitatieve effectscores te delen door de energieopbrengst. Als voorbeeld: het aantal aanvaringsslachtoffers onder trekvogels is in alternatief 1A 2600. Wanneer dit aantal wordt gedeeld door de energieopbrengst (0,406 GWh), komt het aantal slachtoffers in alternatief 1A op 6404 slachtoffers per eenheid milieuwinst. De kwalitatieve effectscores zijn hiervoor omgezet naar kwantitatieve effectscores. In tabel S.2 zijn de effecten per eenheid milieuwinst voor alle aspecten weergegeven. Tevens is de rangvolgorde van de alternatieven tussen haakjes weergegeven.

Tabel S.2

Overzicht effecten alternatieven per eenheid milieuwinst

	Referentie- Situatie	Alternatief					
Criterium		1A	1B	2A	2B	3A	3B
Ruimtegebruik							
Hinder ruimtegebruik	0	-1,23	-0,91	-1,16	-0,87	-0,95	-0,70
Veiligheid							
Beïnvloeding risico's voor passanten	0	-1,23	-0,91	-1,16	-0,87	-0,95	-0,70
Beïnvloeding risico's voor werknemers	0	-1,23	-0,91	-1,16	-0,87	-0,95	-0,70
Bodem en water							
Omvang verhard oppervlak	40	3,69	2,73	4,64	3,48	4,96	3,66
Natuur							
Ruimtebeslag flora	0	0	0	0	0	-0,95	-0,70
Effect op pleisterende vogels:							
- Barrièrewerking	0	2,46	1,82	0	0	0	0
- Aanvaring	1.987	493	585	538	614	494	587
Effect op trekvogels:							
- Barrièrewerking	0	2,46	1,82	0	0	0	0
- Aanvaring	17.133	6.404	5.291	7.123	5.878	6.422	5.304
Verstoring van vogels	0	2,46	1,85	0	0	0	0
Landschap							
Visueel effect op middellange en lange afstand	0	-1,23	-0,91	-2,32	-1,74	-1,91	-1,41
Visueel effect op korte afstand	0	-1,23	-0,91	-2,32	-1,74	-0,95	-0,70
Passendheid bij landschappelijke structuur	0	2,46	1,82	1,16	0,87	0	0
Mate van landschapvormend element	0	2,46	1,82	1,16	0,87	0	0
Beïnvloeding van bodemarchief	0	-1,23	-0,91	-1,16	-0,87	-0,95	-0,70
Geluid							
Oppervlak geluidbelast gebied binnen 40 dB(A)-contour	17.600	7.660	5.655	8.260	6.191	7.786	5.746
Hinder							
Afstand hinderzone	3.200	1.712	1.373	1.613	1.313	1.326	1.063

Uit de relatieve vergelijking van alternatieven blijkt dat alternatief 3B voor nagenoeg alle aspecten en criteria als meest gunstig naar voren komt. Dit alternatief heeft de grootste energieopbrengst en zorgt daarom ook voor de grootste hoeveelheid vermeden emissies. Alternatief 1A en 2A komen als minst gunstige alternatieven naar voren.

Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)

De Richtlijnen adviseren om ten behoeve van het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) te onderzoeken of er – gezien de te verwachten effecten in de alternatieven – een optimale opstelling bestaat waarin de negatieve effecten op natuurlijk leefmilieu en landschap geminimaliseerd worden en de positieve effecten gemaximaliseerd worden. Het MMA is geen nieuw alternatief: het gaat om een aanvulling van één van de bestaande alternatieven met extra maatregelen ter bescherming van het milieu of ter vergroting van het positieve effect.

UITGANGSPUNTEN VOOR HET MMA

De belangrijkste uitgangspunten voor het MMA voor de inrichting van het Windpark Eemshaven zijn daarom: een optimale landschappelijke inpassing, zo beperkt mogelijke hinder voor het natuurlijke leefmilieu en maximalisatie van de energieopbrengst. Deze uitgangspunten worden aangehouden bij het beschrijven van het MMA. Het MMA moet immers zo goed mogelijk aan deze uitgangspunten en de door het Bevoegd Gezag vastgestelde richtlijnen voldoen.

BASIS VOOR HET MMA

De effectenoverzichten (tabellen S.1 en S.2) laten zien dat alle alternatieven voor- en nadelen hebben. Op sommige aspecten scoort een alternatief goed (gunstig) en op andere weer minder (zie de effectenoverzichten).

Uit de relatieve vergelijking van de alternatieven blijkt dat alternatief 3B overwegend als meest gunstig naar voren komt. Per eenheid milieuwinst, dus per miljoen kWh aan jaarlijkse energieopbrengst, leidt dit alternatief tot de minste effecten op de omgeving. Dit alternatief is tevens het alternatief dat de hoogste jaarlijkse energieopbrengst heeft en daarmee tot de meeste hoeveelheid vermeden emissie leidt. Alternatief 3B heeft daarmee de grootste milieuwinst van alle alternatieven. Vanuit het gedachtegoed van het MMA van een zo min mogelijk effect op de omgeving en een zo groot mogelijk positief effect scoort alternatief 3B dan ook erg gunstig. Gezien de uitgangspunten voor het MMA is ervoor gekozen om alternatief 3B te gebruiken als basis voor het MMA.

MITIGATIE VAN EFFECTEN

In het kader van het MMA is vervolgens gekeken naar mogelijke mitigatie van de effecten van alternatief 3B op de omgeving. Gezien de omvang van de effecten van alternatief 3B op de omgeving is mitigatie slechts beperkt mogelijk en noodzakelijk. De volgende maatregelen maken onderdeel uit van het MMA:

- Het aanbrengen van een anti-icingsysteem op de turbines langs de Middenweg, Kwelderweg en de ventweg.
- Het aanbrengen van stilstandregeling voor die turbines die hinder door slagschaduw veroorzaken op woningen. Gezien het beperkte effect en de ligging van de woningen ten opzichte van het windpark is de verwachting dat deze maatregel slechts op enkele turbines van toepassing is. De verwachte opbrengstenderving is zeer beperkt en leidt niet tot een substantiele verandering in de te verwachten effecten van alternatief 3B.
- Het nemen van maatregelen ten behoeve van het straalpad, radarposten en peilingreflecties.
- De aanleg van oppervlaktewater (watergang, vijver) ter compensatie voor het verhard oppervlak door fundering en eventueel een dienstgebouw. De hoeveelheid te realiseren oppervlaktewater is 10% van de omvang van het verhard oppervlak.

LEEMTEN IN KENNIS

Leemten in kennis en evaluatie

Bij het opstellen van dit MER zijn leemten in kennis voor het aspect bodem en water, natuur en landschap geconstateerd:

- Er zijn geen gegevens over de bodemopbouw in het Eemshavengebied bekend. Daarnaast ontbreekt informatie over grondwaterstroming.
- Bij het beschrijven van de effecten op vogels is gebruik gemaakt van de beschikbare studies naar kleine windturbines uit 1992 en 1996. Daarnaast is aangesloten bij de methodiek zoals gehanteerd in het MER Interprovinciaal Windpark Afsluitdijk. De resultaten uit diverse studies zijn opgeschaald naar het Windpark Eemshaven. Hiermee is aangesloten bij de werkwijze zoals deze is gehanteerd bij andere recente m.e.r.-studies voor windparken.
- Voor landschap geldt dat voor de beoordeling van het visueel-ruimtelijke effect en de belevingswaarde van het windpark geen algemeen geaccepteerde normen zijn. Getracht is in dit MER om navolgbaar de visuele effecten in beeld te brengen door te werken met visualisaties en wetmatigheden.

De geconstateerde leemten in kennis staan een vergelijking van de alternatieven niet in de weg.

EVALUATIE

Wettelijk bestaat de verplichting om een evaluatieonderzoek te voeren. In deze evaluatie wordt alleen aandacht besteed aan het uiteindelijk in het besluit gekozen en daadwerkelijk te realiseren alternatief. Het evaluatieprogramma wordt vastgesteld door de gemeente Eemshaven bij haar besluit tot vaststelling van het bestemmingsplan 'Windpark Eemshaven'.

De evaluatie kan op verschillende momenten worden uitgevoerd: tijdens en/of na de uitvoering. Dit evaluatieonderzoek is erop gericht om de voorspelde effecten te kunnen vergelijken met de daadwerkelijk optredende effecten. Indien de daadwerkelijk optredende effecten negatiever uitvallen dan in het MER was voorspeld, kan het bevoegd gezag besluiten om mitigerende maatregelen te treffen.

De volgende onderdelen zijn voor het evaluatieprogramma van belang:

- **Energie en emissies:** het onderzoeken van de bijdrage aan een duurzame energievoorziening door het jaarlijks in beeld brengen van de energieopbrengsten.
- **Natuur:** het onderzoeken van de verstoring van vogels door monitoring van vogels (periodieke vogeltellingen).
- **Landschap:** het onderzoeken van zichtbaarheid en beleving van het windpark door middel van een belevingsonderzoek.

Deel A

HOOFDSTUK 1 Inleiding

1.1 WAAROM DIT MILIEUEFFECTRAPPORT?

Voor u ligt het Milieueffectrapport (MER) Windpark Eemshaven. In dit MER worden de resultaten gepresenteerd van de studie naar de aanleg van het Windpark Eemshaven in Noordoost-Groningen. De Eemshaven is de beoogde locatie voor de plaatsing van circa 60 tot 100 windturbines op en nabij het industrieterrein rondom de Eemshaven. Millenergy (een joint venture tussen Essent en Koop Holding Europe) heeft daarom het voornemen om op en rond het industrieterrein bij de Eemshaven een grootschalig windenergieproject te realiseren. De aanleg van dit windpark past binnen de landelijke en provinciale doelstelling (zie hierna) en binnen de doelstellingen van de initiatiefnemer. Op deze locatie is het mogelijk om tussen de 60 en 120 windturbines in de vermogensklasse gelijk aan of groter dan 2 MW te realiseren die gezamenlijk een minimale energieopbrengst van 250 miljoen kWh leveren.

M.E.R.-PLICHT VOLGENS PROVINCIALE MILIEUVERORDENING

Het realiseren van windparken is op grond van het gewijzigde Besluit Milieueffectrapportage 1994 (wijziging 7 mei 1999 en 8 februari 2005) in een aantal gevallen m.e.r.-beoordelingsplichtig (onderdeel D van het besluit, categorie 22.2). Deze m.e.r.-beoordelingsplicht geldt voor die gevallen waarin een gezamenlijk vermogen wordt bereikt van 15 MW of meer dan wel 10 (nieuwe) turbines of meer worden opgericht. Volgens het Besluit m.e.r. is het voornemen van Millenergy is dan ook m.e.r.-beoordelingsplichtig. De milieuverordening van de provincie Groningen (juli 2002) geeft echter aan dat de oprichting, wijziging of uitbreiding van één of meer met elkaar samenhangende installaties voor het opwekken van elektriciteit door middel van windenergie in geval van een gezamenlijk vermogen van 10 MW of meer of 10 molens of meer in het Waddengebied m.e.r.-plichtig is (categorie 17).

1.2 DE LOCATIEKEUZE VAN HET WINDPARK EEMSHAVEN

Door de provincie Groningen is in 1990 een locatiestudie uitgevoerd naar de geschiktheid van gebieden voor de realisatie van een grootschalig windturbinepark. Deze studie heeft geresulteerd in de nota 'Windenergie in de provincie Groningen' (1991). In deze studie heeft een afweging plaats gevonden van locaties op geschiktheid voor de plaatsing van windturbines. Er is aandacht besteed aan aspecten die betrekking hebben op onder andere windsnelheden, aansluitmogelijkheden op het elektriciteitsnet, geluid, ontsluiting, landschap, natuurwaarden en laagvliegroutes. Op basis van deze studie zijn de Eemshaven en omgeving en Delfzijl en omgeving als meest geschikte gebieden in Groningen aangemerkt. Deze locaties zijn vervolgens ingebracht in de bestuursovereenkomst met VROM (Streekplan provincie Groningen, 1994).

Deze gebieden zijn tevens aangegeven in het Provinciaal Omgevingsplan (POP) dat is vastgesteld door Provinciale Staten op 14 december 2000 en in december 2004 door GS met twee jaar is verlengd (zie afbeelding 1.1). De Provincie heeft hierin ook de voorkeur uitgesproken om windparken aan te sluiten bij infrastructurele en industriële voorzieningen. Op deze manier blijft de ingreep in het Groningse landschap en de Groningse natuur zo beperkt mogelijk.

MER WINDTURBINEPARK NOORDWEST GRONINGEN (GRONTMIJ, 1994)

In 1994 is een m.e.r.-studie verricht naar mogelijkheden voor de realisering van een windturbinepark in Noordoost Groningen. De volgende locaties zijn hierbij onderling vergeleken:

1. windturbines op de locatie Eems- en Emmapolder;
2. turbines op de dijken langs de Eemshaven en op de Zeehavenkanaaldijken bij Delfzijl;
3. turbines in het oostelijk deel van de Eems- en Emmapolder, in de meest oostelijke punt van de Emmapolder (Defensieterrein) en op de westelijke dijk langs de Eemshaven.

Alternatief 2 komt als Meest Milieuvriendelijk Alternatief uit de bus en alternatief 3 als relatief milieuvriendelijk. Hiermee is de geschiktheid van de Eemshavenlocatie voor een windturbinepark voldoende aangetoond. De vestigingsmogelijkheid voor windturbines is vervolgens opgenomen in het bestemmingsplan Buitengebied Noord (Eemshaven) van de gemeente Eemshaven (1993) en in het ruimtelijke beleid van provincie Groningen. Er zijn uiteindelijk ook daadwerkelijk windturbines in het gebied geïnstalleerd.

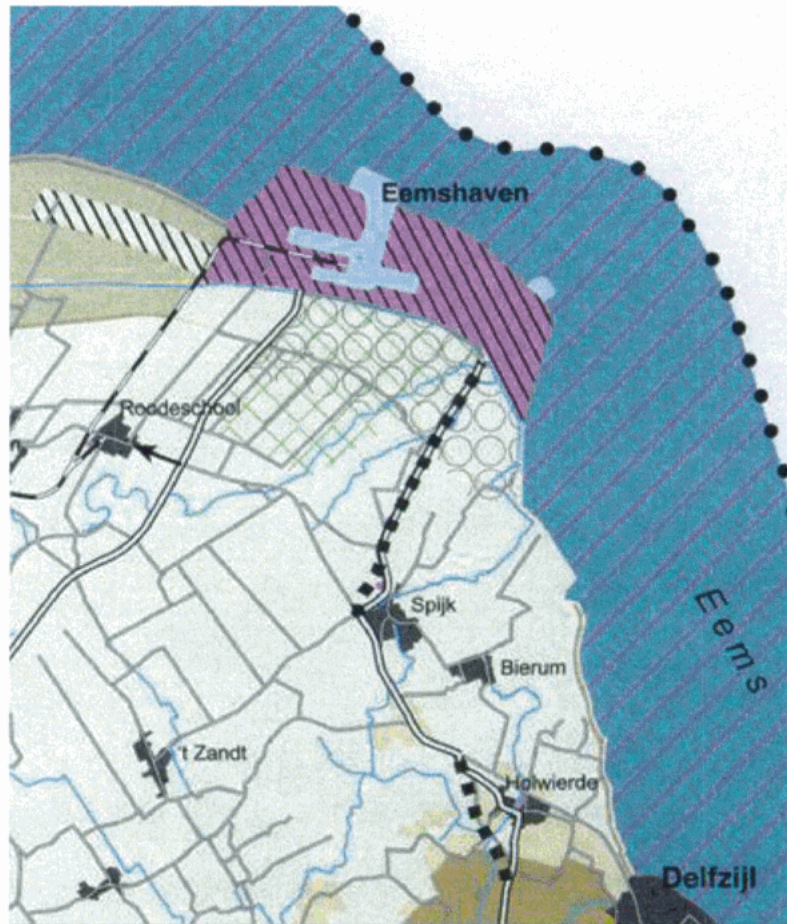
De Eemshaven grenst aan het pkb-gebied Waddenzee. Plaatsing van windturbines op de kust wordt vanwege de pkb van geval tot geval beoordeeld. De beoordeling zal plaatsvinden door toepassing van het afwegingskader van de pkb Waddenzee. Deel 3 van de Nota is uitgekomen in november 2001, maar is niet afgerond door de val het kabinet Kok-II. Het rijk wil de PKB Waddenzee nu zo snel mogelijk afronden. Daarom wordt een aangepast deel 3 opgesteld; deze is op dit moment nog niet beschikbaar. In 2005 wordt een Strategische Milieubeoordeling (SMB) en een passende beoordeling uitgevoerd. In 2006 wordt de pkb ter behandeling aan de Tweede Kamer aangeboden, waarna deze in 2007 in werking zal treden. De hoofdlijnen van het beleid voor de Waddenzee zijn in de Nota Ruimte vastgelegd, de pkb Waddenzee vormt een uitwerking en concretisering hiervan. De Nota Ruimte (deel 3a; 12 april 2005) geeft aan dat ontwikkelingen buiten de begrenzing van de Waddenzee die effecten kunnen hebben voor de te beschermen waarden en kenmerken binnen het gebied door het bevoegd gezag dienen te worden getoetst door toepassing van het Europees afwegingskader uit de Vogel- en Habitatrichtlijn en de Natuurbeschermingswet. In het kader van deze m.e.r.-procedure wordt dit bij het onderdeel natuur gedaan (zie paragraaf 6.6.3).

Vanuit commercieel en energetisch oogpunt is de Eemshaven een geschikte locatie. Als belangrijk criterium voor het welslagen van een windpark geldt een goed windaanbod. Wanneer naar locaties in Groningen wordt gekeken, dan is de Eemshaven hiervoor relatief gunstig.

Omdat de locatie van een windpark in de Eemshaven past binnen het ruimtelijke beleid van de provincie Groningen (POP, 2000) en het vigerende bestemmingsplan van de gemeente Eemshaven, zal in dit MER geen afweging van de geschiktheid van de locatie plaatsvinden maar uitsluitend een afweging ten aanzien van de inrichting van het windpark.

Afbeelding 1.1

Aangewezen gebied en zoekgebied voor windenergie in de Eemshaven (Bron: POP, 2000)

**Legenda bij afbeelding 1.1**

Paars	Bestaand bedrijventerrein
Zwart gearceerd	Bestaand en toekomstig windturbinepark
Cirkels	Uitwerking windturbinepark
Groen raster	Toekomstig glastuinbouw in landbouwgebied
Zwart geblokte stippellijn	Toekomstig landelijke hoofdweg (autoverkeer)
Zwart bolletjes	Provinciale grens en landsgrens
Paarse raster in blauw	Natuur Waddenzeegebied (water)

1.3

DOEL VAN DE M.E.R.-PROCEDURE

Doel van de m.e.r.-procedure is het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming over activiteiten met mogelijk belangrijke gevolgen voor het milieu. Hier betreft de activiteit het plaatsen van windturbines in en rondom de Eemshaven.

Het milieueffectrapport (MER) voor het Windpark Eemshaven dient de meest geschikte inrichtingswijze van de voorgenomen activiteit evenals de hiermee gepaard gaande gevolgen voor het milieu en het ruimtegebruik in beeld te brengen. Dit geldt voor zowel het effect ter plaatse als in de directe omgeving van de locatie. Hierbij worden de volgende vragen beantwoord:

- Wat is de nut en noodzaak van het Windpark Eemshaven; wat zijn de doelen?
- Welke alternatieven zijn mogelijk?
- Hoe zien de alternatieven eruit?
- Wat zijn de te verwachten effecten van de alternatieven voor het milieu en de leefomgeving?
- Wat zijn mogelijke maatregelen om eventuele negatieve effecten te verminderen?

Met de antwoorden op deze vragen geeft het MER een informatieve basis voor de verdere besluitvorming. Er wordt in het MER nog geen keuze gemaakt voor één van de alternatieven, wel wordt alle (milieu)informatie aangereikt om deze keuze te kunnen maken.

Basis voor de inhoud van dit MER wordt gevormd door de Richtlijnen. Aan de hand van de Startnotitie en de inspraakreacties hierop heeft de Commissie voor de milieueffectrapportage een Advies voor de Richtlijnen opgesteld. De gemeenteraad van Eemsmond – het Bevoegd Gezag – heeft vervolgens de definitieve richtlijnen vastgesteld. Zie voor een verdere toelichting op de procedure hoofdstuk 7).

Het MER dient ter ondersteuning van de besluitvorming over de noodzakelijke wijziging van de vigerende bestemmingsplannen. De mogelijkheid om grootschalige windturbines te realiseren dient te worden ingepast in de vigerende bestemmingsplannen. Voor het industrieterrein is het bestemmingsplan Buitengebied Noord/Eemshaven (gemeente Eemsmond, 1993) vigerend en voor de Emmapolder het bestemmingsplan Buitengebied (in 1998 vastgesteld door de gemeenteraad). Voor het Windpark Eemshaven wordt één nieuw bestemmingsplan opgesteld, dat de vigerende bestemmingsplannen voor wat betreft windenergie vervangt.

Het Bevoegd Gezag – de gemeenteraad van Eemsmond – en Millenergy maken, in overleg met Groningen Seaports, de keuze voor de meest geschikte inrichting van het windpark.

1.4

LEESWIJZER

Het hoofdrapport van dit MER bestaat uit twee delen, deel A en deel B: in deel A is de informatie weergegeven die direct nodig is voor de besluitvorming. In deel B is een hoeveelheid basisinformatie opgenomen die niet direct nodig is voor de besluitvorming, maar die wel van belang is als onderbouwing van de in deel A gepresenteerde informatie.

Deel A

In deel A wordt na de samenvatting en deze inleiding in hoofdstuk 2 ingegaan op het waarom van de aanleg van het Windpark Eemshaven. Dit richt zich op de nut en noodzaak van de aanleg en de beoogde doelstelling van het Windpark. Hoofdstuk 3 gaat in op de voorgenomen activiteit zelf en de alternatieven die zijn ontwikkeld. In het laatste hoofdstuk van dit deel, hoofdstuk 4, vindt de vergelijking van de alternatieven plaats op energiedoelstelling en milieueffecten. Verder wordt in dit hoofdstuk ingegaan op de ontwikkeling van het meest milieuvriendelijk alternatief.

Deel B

In deel B vindt een nadere onderbouwing plaats. Ten behoeve van de effectbepaling geeft hoofdstuk 5 een beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling van het gebied. Dit gebeurt aan de hand van de milieuaspecten ruimtegebruik, bodem en water, natuur, landschap, geluid, energie en lucht, windaanbod en veiligheid. Vervolgens worden dan in hoofdstuk 6 per milieuaspect de effecten van de alternatieven beschreven. Hoofdstuk 7 gaat in op het beleidskader waarbinnen de voorgenomen activiteit plaatsvindt en de nog te nemen besluiten. Deel B wordt afgesloten met een overzicht van de leemten in kennis en een aanzet voor een evaluatieprogramma (hoofdstuk 8).

Er zijn acht bijlagen in dit MER opgenomen:

1. Literatuurlijst.
2. Begrippen en gebruikte eenheden.
3. Achtergronden gebiedsbeschrijving natuur.
4. Veiligheidsstudie Windpark Eemshaven.
5. Achtergronden effectbeschrijving natuur.
6. Toetsing aan natuurwetgeving.
7. Visualisaties.
8. Achtergronden geluidsberekeningen.

HOOFDSTUK 2

Waarom een Windpark Eemshaven?

2.1

ALGEMEEN

Om antwoord te kunnen geven op de vraag 'Waarom een Windpark Eemshaven?' wordt in dit hoofdstuk allereerst ingegaan op het nut en de noodzaak van het windpark (paragraaf 2.2). Deze paragraaf geeft aan wat de belangrijkste redenen zijn voor de aanleg van een windpark in en rondom de Eemshaven. De laatste paragraaf (2.3) geeft de doelstelling van de aanleg van het Windpark Eemshaven aan, evenals de doelstellingen van de beide partners in Millenergy.

2.2

NUT EN NOODZAAK

In het landelijke klimaatbeleid is windenergie één van de belangrijkste peilers. De verandering van het klimaat moet door terugdringing van broeikasgassen (waaronder CO₂) worden tegengegaan. In internationale afspraken heeft Nederland zich verplicht om in 2020 10% van de benodigde energie te leveren door duurzame energie, waarvan een groot deel door windenergie. Dit beleid is doorvertaald in provinciaal beleid door middel van de Bestuursovereenkomst Landelijke Ontwikkeling Windenergie (BLOW).

Met de realisatie van het Windpark Eemshaven wordt aangesloten bij de doelstellingen van het landelijke en provinciale windenergiebeleid:

- Uitbreiding van het windenergievermogen.
- Aanleg van meer grootschalige windparken.

Uitbreiding windvermogen

In de Derde Energienota van december 1995 van het ministerie van EZ is een doelstelling opgenomen dat in 2020 circa 10% van het landelijke energieverbruik wordt geleverd door duurzame energiebronnen. Indien sprake is van een substantiële stijging van het energieverbruik na het jaar 2000, blijft de doelstelling van circa 10% overeind.

De doelstelling met betrekking tot windenergie als één van de duurzame energiebronnen is gesteld op circa 1,56% van het totale energieverbruik in 2020.

In het vierde Nationaal Milieubeleidsplan (NMP-3) heeft de rijksoverheid als vervolg op het NMP(+) NMP-2 en NMP-3 wederom vastgelegd dat het gebruik van windenergie in belangrijke mate bijdraagt aan het behalen van de doelstellingen met betrekking tot klimaatverandering (vermindering van de uitstoot van CO₂) en de besparing van fossiele brandstoffen. Het NMP-3 wordt bevestigd in de Derde Energienota. De concrete uitwerking van het (wind)energiebeleid vindt plaats via het Actieprogramma 'Duurzame energie in

opmars' van het ministerie van Economische zaken (maart 1997). In dit actieprogramma zijn maatregelen opgenomen die moeten leiden tot een concrete invulling van de doelstellingen van de Derde Energienota over de periode 2000 tot 2020.

DOELSTELLING VOOR GRONINGEN:

Minimaal 165 MW opgesteld
vermogen in 2010

In het kader van de in 1991 door de ministeries van VROM en EZ en de zeven windrijke provincies getekende Bestuursovereenkomst Plaatsingsproblematiek Windenergie heeft de provincie Groningen een energiedoelstelling van 50 MW vastgesteld. Deze taakstelling is door de provincie Groningen inmiddels gerealiseerd. In de in juli 2001 gesloten Bestuursovereenkomst Landelijke Ontwikkeling Windenergie (BLOW) is een de nieuwe taakstelling voor provincie Groningen voor 2010 vastgesteld op het installeren van minimaal 165 MW inclusief het al opgestelde windvermogen. In principe is het technische potentieel voor windenergie binnen de provincie Groningen groter dan 165 MW. Het Rijk stelt voor om nader overleg te voeren met de provincie over de aanleg van meer of extra windparken, naast de al in het POP genoemde parken. Het kabinet beschouwt een dergelijk park als bijdrage in de nationale taakstelling voor windenergie en constateert bovendien dat windenergie extra inkomen kan genereren in het gebied.

Meer grootschalige windparken

De realisatie van de landelijke taakstelling voor het jaar 2000 is langzamer verlopen dan verwacht. In het beleid wordt steeds meer nadruk gelegd op een sterker concentratiebeleid met betrekking tot windenergie. Dat wil zeggen clustering van windturbines op een paar plekken in plaats van solitaire turbines op diverse plekken. Vooral de visuele invloed van veel solitaire turbines is groter dan die van een cluster. De Nota Ruimte (Ministeries van VROM, LNV, VenW en EZ, 12 april 2005) gaat hier ook op in. De Nota geeft aan dat realisering van 1500 MW windvermogen op land geschiedt om dwingende redenen van openbaar belang. De provincies kiezen een plaatsingsstrategie van grootschalige of kleinschalige bundeling van windturbines, afhankelijk van de mogelijkheden per landschapstype en de mogelijkheden tot combinatie met infrastructuur of bedrijventerreinen.

In het evaluatierapport van de provincie Groningen 'Windrichting' (1997) wordt genoemd dat de mogelijke locaties bij de Eemshaven en Delfzijl door de kustsituering (perifeer en windrijk) en het industriële karakter bij uitstek geschikt worden bevonden voor dergelijke grootschalige windparken. Het rapport geeft aan dat in het algemeen het concentratiebeleid en de koppeling van grootschalige windparken met grootschalige industrie in de provincie als een goede beleidslijn wordt gezien. Bij de behandeling van het evaluatieverslag door Provinciale Staten op 11 februari 1998 is ingestemd met het beleid met betrekking tot grootschalige windparken. Dit beleid is ook terug te vinden in het Provinciaal Omgevingsplan (POP) dat 14 december 2000 van kracht is geworden en dat in december 2004 door GS met twee jaar is verlengd. Ook de milieufederaties en de Stichting Natuur en Milieu geven aan dat zij in Groningen ruimte voor windenergie zien; dit wel gekoppeld aan onder meer het industrieterrein Eemshaven (de 12 provinciale Milieufederaties en Stichting Natuur en Milieu, 2000 en Stichting de Noordzee, mei 2002).

Samenvattend

Uit het bovenstaande mag het volgende geconcludeerd worden:

- Het nationale beleid is gericht op realisatie van grootschalige windparken.
- Het provinciale beleid voor Groningen ondersteunt dit en spreekt de voorkeur uit voor koppeling van grootschalige windparken aan industrieterreinen. De Provincie wijst onder meer de Eemshaven aan als locatie die hiervoor bij uitstek geschikt is.

Binnen de provincie Groningen zal nog een aanzienlijk vermogen aan windenergie moeten worden geïnstalleerd gezien de doelstelling van minimaal 165 MW. Deze doelstelling wordt onder meer bereikt door realisatie van een grootschalig windpark bij de Eemshaven. Het initiatief van Millenergy sluit daarom goed aan bij het landelijke beleid en bij het beleid van de provincie Groningen. Het realiseren van een grootschalig windenergieproject op het industrieterrein bij de Eemshaven past binnen de betreffende beleidsdoelstellingen.

2.3

DOELSTELLING VAN DE AANLEG VAN HET WINDPARK

De uiteindelijke te verwachten productie van duurzame energie is afhankelijk van het aantal turbines en de definitieve inrichting van het windpark qua opstelling en type windturbine. Het is de bedoeling om de aanwezige mogelijkheden optimaal te benutten, met andere woorden er wordt gestreefd naar een maximalisatie van de energieopbrengst op deze locatie. Hiermee wordt aangesloten bij de provinciale doelstelling om die locatie die geschikt zijn voor windenergie zo optimaal mogelijk te gebruiken. Dit betekent dat een voldoende geïnstalleerd vermogen opgesteld moet worden waardoor de gewenste hoeveelheid duurzame energie op een rendabele wijze zal kunnen worden geproduceerd.

De doelstelling van het initiatief luidt dan ook als volgt:

‘Het leveren van een bijdrage aan de realisatie van de windenergiedoelstelling op land en de daarmee gepaard gaande terugdringing van de uitstoot van NO_x, SO₂ en CO₂ door middel van het benutten van windenergie op en rond het industriegebied Eemshaven met een minimale elektriciteitsproductie van 250 miljoen kWh per jaar. Hierbij moet sprake zijn van een acceptabele kostprijs per geproduceerde kWh en van een redelijke vergoeding voor de geleverde elektriciteit (prijs per kWh) te betalen door de afnemer van de duurzaam geproduceerde elektriciteit.’

HOOFDSTUK 3

Voorgenomen activiteit en alternatieven

3.1

ALGEMEEN

De voorgenomen activiteit kan in het kort omschreven worden als **het realiseren van een windturbinepark met een productie van minimaal 250 miljoen kWh per jaar**. Het vermogen van elke windturbine afzonderlijk bedraagt hierbij tenminste 2 MW. In dit MER zijn voor de voorgenomen activiteit in totaal drie inrichtingsalternatieven beschreven, met daarbij twee varianten in turbinetype. De alternatieven variëren in opstelling en de te verwachten hoeveelheid energieproductie.

Het proces van totstandkoming van de alternatieven is in hoofdstuk 5 (deel B) nader toegelicht. Dit hoofdstuk geeft een nadere toelichting op:

- De voorgenomen activiteit (paragraaf 3.2).
- De te beschouwen alternatieven (paragraaf 3.3).

3.2

NADERE BESCHOUWING VAN DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT

De nadere beschrijving van de voorgenomen activiteit – de realisatie van het windpark Eemshaven – gaat in op:

- De uitvoering.
- De activiteiten in de aanlegfase.
- De activiteiten in de gebruiksfase.

3.2.1

UITVOERING

Er dienen zodanige omstandigheden te worden gerealiseerd dat met behulp van de windturbines op het Windpark Eemshaven ook daadwerkelijk de noodzakelijke energie op efficiënte wijze kan worden geproduceerd. Belangrijke randvoorwaarden hiervoor zijn:

- Het jaargemiddeld windaanbod.
- Het toegepaste type windturbine.

Ook de configuratie (opstellingspatroon van de windturbines) is van belang (zie paragraaf 3.3.1). De configuratie wordt mede bepaald door de huidige situatie en autonome ontwikkeling in het gebied (zie hoofdstuk 5).

Jaargemiddeld windaanbod

Het jaargemiddelde windaanbod is een belangrijke factor voor de productie van windenergie. Het windaanbod wordt uitgedrukt in windklassen. Volgens de Windaanbodkaart Groningen bedraagt de gemiddelde windsnelheid op 30 m hoogte 6 tot 6,5 m/s. In het westelijke deel is de windsnelheid iets groter dan in het oostelijke deel (Grontmij, 1994). Wanneer naar het jaargemiddelde van een windsnelheid van 7 meter per seconde wordt gekeken dan blijkt dat in Noordoost Groningen dit tot 60 meter hoogte wordt gehaald (Informatiecentrum Duurzame Energie 1999/2000b). Boven de 60 meter ligt de windsnelheid nog hoger. Ten behoeve van de berekeningen van de energieopbrengsten is de windsnelheid op 100 meter hoogte berekend. Hiervoor is gebruik gemaakt van de windgegevens van het station Nieuw Beerta en het station Leeuwarden. De berekende windsnelheid bedraagt op 100 meter hoogte 8,5 m/s (E-Connection, december 2004).

In de windsnelheid is verder de ruwheid van het terrein en de windrichting meegenomen. Ruwheid wordt uitgedrukt in vier klassen. Voor het plangebied gelden verschillende ruwheidklassen afhankelijk van de windrichting. Komt de wind van zee dan is sprake van ruwheidklasse I (open water); komt de wind van land, dan is klasse II (open grasland met weinig bebouwing) of klasse III (grasland met verspreide bebouwing en/of bomen) van toepassing. Over het algemeen kan worden gesteld dat het plangebied weinig windremmende elementen kent.

Type windturbines

In dit MER worden twee referentieturbines gehanteerd. Voor deze windturbines geldt dat deze windturbines typisch zijn voor de laatste stand van de techniek. De referentieturbines hebben een laag, rustig toerental en zijn (zeer) stil vergeleken met andere typen. Voor windturbines geldt dat zij moeten voldoen aan de geldende veiligheidsvoorschriften, zo ook de referentieturbines (zie ook onder 'Certificering').

De technische specificaties van de referentieturbines in de verschillende vermogensklassen zien er op dit moment als volgt uit:

Tabel 3.3

Overzicht kenmerken
gehanteerde turbintypen in
de alternatieven

	Referentieturbine A	Referentieturbine B
Nominaal vermogen	2000 kW (2,0 MW)	3000 kW (3,0 MW)
Ashoogte	Circa 100 meter	Circa 100 meter
Rotordiameter	Circa 70 meter	Circa 90 meter
Tiphoogte	Circa 135 meter	Circa 145 meter
Rotorbladen¹	3 bladen	3 bladen
Rotortoerental²	6/21 omwentelingen per minuut	8/16,1 omwentelingen per minuut
Mast	Conisch, staal	Conisch, staal
Fundatie	Gewapend, onderheid	Gewapend, onderheid
Kleurgebruik	RAL 7035, niet reflecterend	RAL 7035, niet reflecterend

Ten aanzien van het nominale vermogen wordt in dit MER een range (bandbreedte) van 2000 tot 3000 kW aangehouden. Gezien het windaanbod op de locatie en de maat en schaal van het gebied is deze locatie bij uitstek geschikt voor grootschalige opwekking van

¹ Vanuit het oogpunt van beleving verdient een rotor met drie bladen de voorkeur boven een rotor met twee bladen.

² Afhankelijk van windsnelheid: 8 omwentelingen per minuut bij een windsnelheid tot 7 m/s, bij windsnelheden groter dan 7 m/s geldt een toerental van 13 en 16,1 omwentelingen per minuut.

windenergie. Een turbine met een nominaal vermogen van 2,0 MW of meer past hierbij. Naast een range in vermogen is ook een range in rotordiameter (70 versus 90 meter) aangehouden; de ashoogte van beide typen is vrijwel gelijk. De te beschouwen alternatieven (zie paragraaf 3.3) omvatten daarmee zowel turbines met een verschil in vermogen als een verschil in rotordiameter. Hiermee wordt bij de vergelijking van de alternatieven niet alleen het verschil in effect door de opstelling in beeld gebracht, maar ook het verschil in effect door het type windturbine.

AFWEGING PLAATSING HOGE WINDTURBINES

Er is een keuze gemaakt om grote windturbines te plaatsen (dat wil zeggen met een ashoogte hoger dan 70 meter) in plaats van de thans aanwezige kleine windturbines (tot 40 meter ashoogte). De volgende overwegingen en uitgangspunten hebben hierbij een rol gespeeld:

- Met hogere windturbines kan meer energie worden opgewekt: hoe hoger de ashoogte, hoe hoger de windsnelheid. Hoe groter de rotoroppervlakte hoe groter het opgewekt vermogen.
- Per situatie is bekeken wat de afstand tussen de windturbines moet zijn in verband met de terreinsituatie ter plaatse.
- Het realiseren van een windpark met een zo groot mogelijke energieproductie vanwege de maximale beperking van verbruik fossiele brandstoffen (steenkolen, aardgas en olie) elders en dus maximale reductie van de uitstoot CO₂ (broeikas-effect).. De locatie laat – volgens de inzichten van de Provincie Groningen en de gemeente Eemshaven – de realisatie van een substantieel windpark toe met een toegestane rotorashoogte van minimaal 70 meter, mits de huidige bestemming en de daarbij behorende toekomstige industriële ontwikkeling in de Eemshaven niet worden belemmerd.
- De keuze voor een vermogen zoals de referentieturbines betekent een optimaal gebruik van de bouwlocatie en een grote beperking van het aantal benodigde turbines en de daarbij behorende opstellingsplaatsen. Daarom is te verwachten dat ook een beperking optreedt in de gezamenlijke geluidsbronsterkte en in de kans op individuele geluid- en schaduwoverlast.
- Met het plaatsen van een beperkt aantal grote windturbines in plaats van véél meer kleinere machines worden de noodzakelijke bouwkundige voorzieningen beperkt. Ook de lengte van tijdelijke (bouw)wegen en permanente (service)wegen blijft beperkt.

Van belang voor de aanblik en uitstraling van een windpark zijn:

- De kleurstelling van de windturbines: er wordt uitgegaan van een enkele kleur van de turbines die past bij de achtergrond van de lucht.
- De verhouding mast-rotorbladen: om windturbines een visueel rustige aanblik te geven is het van belang een goede verhouding tussen de lengte van de mast en de lengte van de rotorbladen aan te houden.
- De draaisnelheid van de rotoren: grote rotoren draaien langzamer; dit wordt als rustiger ervaren.
- Het aantal wieken van de turbines: turbines met drie wieken worden, in tegenstelling tot turbines met twee wieken, als rustiger ervaren.

De turbineposities zijn in principe zodanig gekozen, dat deze niet conflicteren met (toekomstige) industriële bestemmingen.

Certificering

Windturbines worden gecertificeerd conform de geldende voornorm. Sinds 1999 is dit de NVN 11400-0 op basis van de Europese normen voor windturbines. De certificeringseisen zijn gericht op het voorkomen van gevaar, schade en hinder. Het betreft hier de intrinsieke veiligheid van de turbines. De norm gaat in op zaken als:

- Het ontwerp, de constructie en het functioneren van alle systemen (elektrisch, hydraulisch etc.).
- De veiligheidsvoorzieningen.
- De duurzaamheid en betrouwbaarheid van alle onderdelen.
- De geluids- en energieproductie.
- De kwaliteitsborging bij het ontwerp, productie, montage, werking, onderhoud en inspectie van het windturbinetype, inclusief documentatie.

3.2.2

ACTIVITEITEN IN DE AANLEGFASE

De activiteiten in de aanlegfase zijn veelal tijdelijk van aard, maar kunnen permanente effecten tot gevolg hebben. De volgende aanlegactiviteiten zijn te onderscheiden:

- Bouwrijp maken.
- Aanleg van (tijdelijke) infrastructuur voor bouwactiviteiten.
- Bouw- en aanlegwerkzaamheden, o.a. bouwverkeer.
- (Eventueel) aanbrengen van bedieningsgebouw ergens in het gebied.
- Aanleggen funderingen.
- Aanbrengen ondergrondse leidingen.
- Plaatsing windturbines.

Tijdens de bouwperiode zijn in het plangebied in ieder geval een heistelling, een graafmachine, kranen en de benodigde bouwketen aanwezig. Daarnaast zal er verkeer van en naar de bouwlocatie rijden. Hierbij wordt gedacht aan zwaar transport, trucks en personenauto's.

Aanvoer van materialen en onderdelen gebeurt in beginsel over de weg. Indien nodig kan dit ook over water plaatsvinden. Gestreefd wordt om de turbineonderdelen zodanig aan te leveren dat deze direct kunnen worden gemonteerd. De turbines worden op de volgende wijze aangelegd: de mast wordt met een kraan op de fundering geplaatst. Vervolgens worden ook met een kraan de gondel, rotor en bladen gemonteerd. Tevens worden de elektrische voorzieningen en verbindingen aangebracht. De bouw van een turbine neemt ongeveer twee tot drie dagen in beslag uitgaande van goede weersomstandigheden en de aanwezigheid van een fundering. De bouw van een windpark van 60 tot 120 turbines neemt dus negen à twaalf maanden in beslag, wanneer gewerkt wordt met één aanlegploeg. Het type fundering is afhankelijk van de bodemgesteldheid ter plekke en wordt voor plaatsing van elke windturbine afzonderlijk bepaald door een aantal sonderingen. De fundering bestaat uit een blok (vierkant, zeshoekig of veelhoekig) gewapend beton van circa 2 meter dik en met een doorsnee van circa 15 bij 15 meter. De fundering wordt onderheid.

Infrastructuur (indien noodzakelijk)

Voor de ontsluiting van het windpark tijdens de aanleg wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de bestaande verharde wegen in het plangebied. Deze wegen moeten geschikt zijn voor zwaar transport. In het plangebied is al een aantal wegen aanwezig. Afhankelijk van het te kiezen inrichtingsplan worden eventuele onverharde wegen (blijvend of tijdelijk)

aangepast voor zwaar transport. Ook in de gebruiksfase moeten de windturbines in verband met onderhoud altijd bereikbaar zijn, ook voor zwaar transport. De dimensionering van de aan te leggen of aan te passen wegen wordt afgestemd op het grondgebruik ter plaatse. Zo dient belemmering van industrieel of landbouwkundig gebruik zo minimaal mogelijk te zijn. Wijziging dan wel verlegging van het plaatselijke waterlopenstelsel wordt niet aannemelijk geacht. Indien dit wel het geval is, zal daarover tijdig contact worden gelegd met de gemeente, de grondeigenaar en het betreffende waterschap, zodat de situatie kan worden aangepast.

Fasering van aanleg

De bouw van het Windpark Eemshaven zal gefaseerd plaatsvinden. Gedurende een periode van ongeveer 5 jaar zullen de huidige turbines worden verwijderd c.q. vervangen. Dit betekent dat gedurende deze periode een aantal typen windturbines naast elkaar functioneren. Gezien de hoogte van de te plaatsen turbines (100 meter) zal de werking van de huidige turbines met een ashoogte tot 40 meter beperkt worden beïnvloed. Andersom zal dit evenzo het geval zijn.

De bouw start aan de oostkant van de Eemshaven en zal vervolgens verder over het terrein worden opgepakt. Daarbij streeft de initiatiefnemer naar een doorlopende aanleg in een tijdsbestek van circa vijf jaar. Na vijf jaar is het bestaande windpark vervangen door het nieuwe Windpark.

De turbineposities zijn in principe zodanig gekozen, dat deze niet conflicteren met (toekomstige) industriële bestemmingen

3.2.3

ACTIVITEITEN IN DE GEBRUIKSFASE

De activiteiten in de gebruiksfase leiden tot effecten met een permanent karakter. Er kunnen na de bouw eventueel nog werkzaamheden en inspectie met een kraan plaatsvinden. In de regel zal onderhoud voornamelijk zonder kraan kunnen plaatsvinden. Afhankelijk van de gekozen windturbine zal maximaal twee keer per jaar preventief onderhoud plaatsvinden; daarnaast vindt er één keer per vijf jaar groot onderhoud plaats. Indien noodzakelijk vindt tussentijds onderhoud plaats.

In de reguliere situatie zullen er, behalve van een periodiek bezoek van de parkbeheerder, verder geen extra verkeersbewegingen ontstaan ten gevolge van de windturbines. De bewaking van de turbines vindt op afstand plaats.

Het uiteindelijke grondoppervlak van het windturbinepark zal beperkt blijven tot het fundatievlak onder de mastvoeten van alle windturbines samen. Het gebied blijft tijdens de gebruiksfase toegankelijk voor publiek, eigenaren en gebruikers van het gebied. Op de gronden tussen de masten kan het huidige gebruik worden voortgezet.

3.3

HET PROCES VAN ALTERNATIEFONTWIKKELING

Het Besluit op de milieueffectrapportage (en de herziening daarvan) geeft aan dat in het MER een beschrijving opgenomen dient te zijn van de voorgenomen activiteit en van de wijze waarop deze uitgevoerd zal worden, evenals de alternatieven daarvoor. Dit MER betreft een inrichtings-MER en de alternatieven hebben dan ook betrekking op de inrichting

van het Windpark Eemshaven: wijze van opstelling van de turbines in het plangebied en de variatie in de grootte van de windturbines in een opstelling.

3.3.1

BASIS VOOR ALTERNATIEFONTWIKKELING

Er geldt een aantal randvoorwaarden en uitgangspunten voor de aanleg van het Windpark Eemshaven om de doelstelling te kunnen realiseren. Een aantal (windaanbod en turbinetype) is al aan de orde geweest. In deze paragraaf komen de overige gehanteerde randvoorwaarden en uitgangspunten aan de orde, die zijn gebruikt bij het proces van alternatiefontwikkeling dat in de startnotitiefase heeft plaatsgevonden.

Begrenzing plangebied

In het Provinciaal Omgevingsplan (2000) is de locatie Eemshaven aangeduid als locatie voor een windpark. De schets hiervan is opgenomen in hoofdstuk 1 (afbeelding 1.1). Het gebied dat in het POP is aangegeven als bestaand en toekomstig windturbinepark en uitwerking windturbinepark is in de startnotitiefase als plangebied gehanteerd door de initiatiefnemer om een aantal alternatieven te ontwikkelen. De begrenzing van het plangebied is deels afgestemd op de begrenzing van de vigerende bestemmingsplannen 'Buitengebied Noord/Eemshaven' (1993) en 'Buitengebied' (1998) van de gemeente Eemshaven. Bij aanvang van de m.e.r.-studie werd het plangebied gevormd door het industrieterrein Eemshaven en (delen van) de Emma- en Oostpolder. In de MER-fase is begrenzing van het plangebied aangepast; de Oostpolder maakt geen deel meer uit van het plangebied (zie voor een toelichting paragraaf 3.3.2). De begrenzing van het plangebied is een harde randvoorwaarde.

Configuratie

In Nederland is het geïnstalleerde windenergievermogen voornamelijk gerealiseerd in de vorm van enkelvoudige dan wel lijnvormige opstellingen, veelal langs dijken en vaarwegen. Het gebied rondom de Eemshaven is een gebied met opvallende hoofdstructuren in een zeer grootschalig industrieterrein. Mogelijkheden voor plaatsing binnen dit gebied zijn aanwezig langs dijken en de bestaande en nog aan te leggen infrastructuur.

Vanuit de beheerder van een deel van het gebied, Groningen Seaports, is de randvoorwaarde meegegeven dat windturbines langs bestaande en nog aan te leggen infrastructuur moeten worden geplaatst. Achterliggende gedachte hierbij is dat nog niet alle gronden op het industrieterrein uitgegeven zijn en dat uitgifte in de toekomst mogelijk moet blijven. De industriële ontwikkeling mag niet worden belemmerd (provincie en de gemeente). Het gebied heeft immers de bestemming van industrieterrein. Door de windturbines langs bestaande en toekomstige infrastructuur te plaatsen gaat er zo min mogelijk uitgeefbaar terrein verloren. Verder biedt koppeling aan de bestaande infrastructuur vele praktische/doelmatige voordelen: een goede bereikbaarheid en een afgewogen landschappelijke inpassing.

De onderlinge afstand tussen de windturbines is afhankelijk van de overheersende windrichting. Computersimulaties dienen uit te wijzen in hoeverre de optredende luchturbulenties de levensduur van vooral de rotorbladen in negatieve zin beïnvloeden. Op basis van de huidige inzichten mag worden verwacht dat de turbines verspreid zullen staan over een gebied van circa 1000 hectare.

De levering van de opgewekte energie vindt plaats op middenspanningsniveau. Hiervoor zal de door de windturbinegeneratoren geproduceerde drie-fasen laag- en middenspanning door een middenspanningstransformator worden omgezet. De voeding vindt plaats in het elektriciteitsnet. In verband hiermee is het wenselijk dat de afstand van het windpark tot dit net beperkt blijft. De locatie ligt op een afstand van circa 1 km tot het 220/20 kV onderstation. Voor de realisatie en het onderhoud van de windturbines zal zoveel mogelijk gebruik worden gemaakt van de bestaande infrastructuur.

De levering van de opgewekte energie vindt plaats op middenspanningsniveau. Hiervoor zal de door de windturbinegeneratoren geproduceerde drie-fasen laag- en middenspanning door een middenspanningstransformator worden omgezet. De voeding vindt plaats in het middenspanningsnet van Essent Netwerk. In verband hiermee is het wenselijk dat de afstand van het windpark tot dit net beperkt blijft. In het plangebied liggen zowel 20kV als 220 kV voorzieningen, op korte afstand.

Geluid

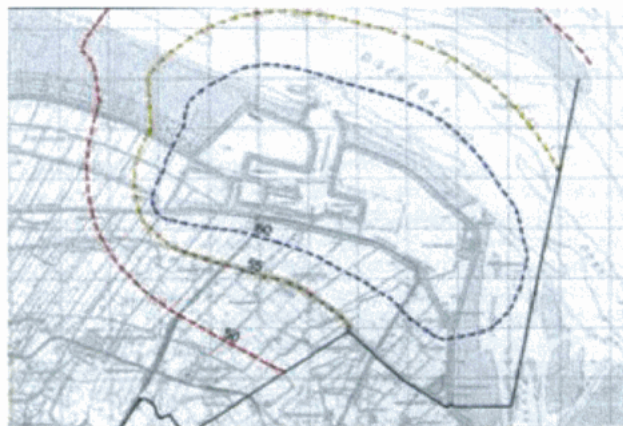
Bij de inrichting van het Windpark dient rekening te worden gehouden met de bestaande en eventuele toekomstige bebouwing in verband met geluid. Bij de effectbeschrijving in hoofdstuk 6 van dit MER zal nader worden ingegaan op het geluidsaspect (paragraaf 6.8).

In en om het plangebied zijn woningen, bedrijfsgebouwen en agrarische bebouwing aanwezig. De woningen zijn in de effectbeschrijving meegenomen. Het is het streven om voor deze woningen het geluidsniveau niet wezenlijk te laten toenemen. Ter voorkoming van wezenlijke toenames is bij de alternatiefontwikkeling daarom een randvoorwaarde ten aanzien van geluid (in de zin van het aanhouden van een bepaalde afstand tot bebouwing) geformuleerd: er worden geen windturbines geplaatst op een afstand kleiner dan 400 meter van gevoelige objecten (de bebouwing langs de Middendijk/Dijkweg in Oudeschip).

Op het industrieterrein Eemshaven is vestiging van inrichtingen als bedoeld in artikel 41 van de Wet geluidhinder mogelijk. Bovendien zijn de aanwezige elektriciteitscentrale en het aardgascompressorstation Spijk (in de Oostpolder) inrichtingen als bedoeld in artikel 41 van de Wet geluidhinder. Rond de terreinen is een gemeenschappelijke geluidzone vastgesteld, omdat de terreinen op relatief korte afstand van elkaar liggen. De ligging van deze zone is aangegeven in afbeelding 3.2 (Gemeente Eemsmond, 2000).

Afbeelding 3.2

Ligging 50, 55 en 60 dB(A)-geluidscontouren Eemshaven
(Bron: Strategische visie Eemsmond, 2000)



Overige randvoorwaardenstellende aspecten

Afstand tot wegen

Ten aanzien van de plaatsing van windturbines in de directe omgeving van risicovolle activiteiten (waaronder wegverkeer) zijn er op dit moment geldende normen voor regels; deze zijn verwoord in de 'Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatwerken' (Ministerie van Verkeer en Waterstaat). Er bestaan nog geen regels ten aanzien van de overige wegen. Nabij het plangebied ligt de "EGD-weg (N33)" en de "Eemshavenweg (N46)". Er is geen minimale afstand ten aanzien van deze wegen aangehouden, omdat de veiligheidstudie daar geen aanleiding toe geeft.

Afstand tot kabels en leidingen

Ten aanzien van plaatsing langs ondergrondse leidingen bestemd voor transport van gevaarlijke stoffen worden richtlijnen gegeven voor nieuwe situaties. Het bestemmingsplan Buitengebied Noord/Eemshaven heeft aan weerszijden van transportleidingen een bebouwingsvrije strook gehanteerd van 4 tot 5 meter. Hieraan is een aanlegvergunningstelsel gekoppeld. Naast bescherming van de buis zelf moet ook het risico voor de omgeving mee worden genomen. Daarom wordt in het bestemmingsplan een zogenaamd toetsingsgebied gehanteerd. Men streeft er naar om bestemmingen die voorzien in een regelmatig verblijf van mensen en objecten die door secundaire effecten een verhoogd risico met zich meebrengen buiten dit toetsingsgebied te plaatsen. Op het industrieterrein ligt een ondergrondse transportleiding voor gas (zie ook paragraaf 5.2.1). Als minimumafstand voor deze leiding geldt een afstand van 20 meter; de toetsingsafstand is 60 meter (gemeente Eemsmond, 1993). In het oostelijk deel van de Oostpolder ligt ook een gastransportleiding. Hiervoor geldt een minimum afstand van 5 meter en een toetsingsafstand van 60 meter (gemeente Eemsmond, 1993). Het bestemmingsplan Buitengebied (1998) geeft aan dat langs de gastransportleiding een afstand van 5 meter in acht moet worden genomen. In dit MER wordt conform dit plan als minimum afstand tot gastransportleidingen een afstand van 5 meter gehanteerd. Bij plaatsing van windturbines in een toetsingsgebied zal in overleg met de beheerder worden nagegaan of er voldoende beveiliging van de transportleiding aanwezig is.

In het Eemshavengebied komen naast de gastransportleiding nog andere kabels en leidingen voor. Hiervoor geldt dat, waar mogelijk, een afstand van 5 meter aan weerszijden van de betreffende kabel is aangehouden. Dit in verband met zakelijk recht (beheer en onderhoud van de kabels en leidingen).

Plaatsing in straalpaden en nabij radarposten

Over het noordoostelijk deel van het industrieterrein loopt het straalpad van Borkum naar Knock. Dit straalpad dient om het scheepvaartverkeer op de Eemsmonding te begeleiden. Over een breedte van 50 meter mogen hierin geen objecten worden geplaatst (Wasser und Schifffahrstambt NW). De inrichting van het windpark wordt zodanig gekozen dat aan deze voorwaarde is voldaan.

Voor plaatsing nabij radartorens geldt dat windturbines niet het vrije zicht van de radarsystemen op de scheepvaart mogen belemmeren; evenmin mogen de windturbines tot reflectie van radarbeelden leiden. Het windpark kan het vrije zicht van twee radarposten beïnvloeden. In overleg met de eigenaar van de radarsystemen voor de aanleg worden daar waar nodig maatregelen worden getroffen om dit te voorkomen.

In de Eemshaven vinden peilingreflecties plaats. Deze kunnen mogelijk beïnvloed worden door de plaatsing van windturbines. Hiervoor zullen maatregelen getroffen worden.

3.3.2

INVULLING VAN DE ALTERNATIEVEN

Ten tijde van het opstellen van de Startnotitie voor het Windpark Eemshaven is door middel van een workshop met de werkgroep waarin Millenergy, de gemeente Eemshaven, Groningen Seaports en de provincie Groningen hebben deelgenomen (zie ook hoofdstuk 7) nagegaan welke varianten mogelijk zijn qua plaatsing van de windturbines, het aantal windturbines, etc. Op basis van de hiervoor beschreven harde randvoorwaarden zijn alternatieven ontwikkeld. Belangrijk uitgangspunt hierbij is geweest dat de alternatieven voldoende energie leveren. Daarnaast dienen de alternatieven onderling voldoende onderscheidend zijn ten aanzien van de belangrijkste milieuaspecten, namelijk de visueel-ruimtelijke beleving en trekvogels, zodanig dat het Bevoegd gezag een weloverwogen keuze kan maken.

VARIATIEMOGELIJKHEDEN OP EEN RIJ

De harde randvoorwaarde van koppeling aan bestaande infrastructuur op het Eemshaventerrein brengt een bepaald opstellingspatroon met zich mee, namelijk een rasterpatroon. Variatie in dit patroon is binnen het Eemshavengebied niet mogelijk, enerzijds vanuit de randvoorwaarde, anderzijds omdat dan te weinig turbines in het gebied geplaatst kunnen worden voor voldoende energieopbrengst. Nagegaan is op welke punten wel variatie in de alternatieven kan worden gezocht. In theorie is een groot aantal variatiemogelijkheden voor de inrichting van de alternatieven denkbaar, zoals variatie in windturbintype, inpassing in het distributienet, configuratie, onderlinge afstanden en koppelmogelijkheden met andere initiatieven. De workshop heeft geresulteerd in de vaststelling welke van deze variatiemogelijkheden het meest bepalend zijn en daadwerkelijk essentieel zijn voor een verantwoorde inrichting van het gebied.

De volgende variatiemogelijkheden zijn de revue gepasseerd:

- **Windturbintype:** theoretische variabelen als variatie in het windturbintype bieden weinig mogelijkheden voor onderscheid. Drie rotorbladen, een rotordiameter > 70 meter en een conisch stalen mast vormen de meest geschikte en best leverbare uitvoeringsvorm.
- **Reflectie:** dit kan worden tegengegaan door het gebruik van niet-reflecterende rotorbladen. Variatie is op dit onderdeel dan ook niet relevant.
- **Aansluiting op distributienetwerk:** de inpassing in het distributienetwerk biedt weinig mogelijkheden voor variatie. In het gebied zijn optimale aansluitmogelijkheden aanwezig.
- **Belemmeringen:** de veronderstelde belemmeringen als gevolg van trekvogels, radar en straalpaden zijn geen aanleiding om te variëren in het voorgestelde patroon. Het gehele industrieterrein heeft een industriële bestemming.
- **Uitbreidingsmogelijkheden buiten Eemshavengebied:** het koppelen met aansluitende initiatieven net buiten het industrieterrein, waar bovendien geen industriële bestemming is gelegen, biedt variatiemogelijkheden. Niet alleen kan bij uitbreiding naar de omliggende polders binnen het voorgestelde rasterpatroon een hogere energieopbrengst worden bereikt door het plaatsen van meer turbines, maar kan ook gekozen worden voor een afwijkende configuratie (opstellingspatroon).

Alleen bij het laatste punt (uitbreidingsmogelijkheden) is variatie mogelijk. Daarom is het accent in de alternatiefontwikkeling op deze uitbreidingsmogelijkheid is gelegd.

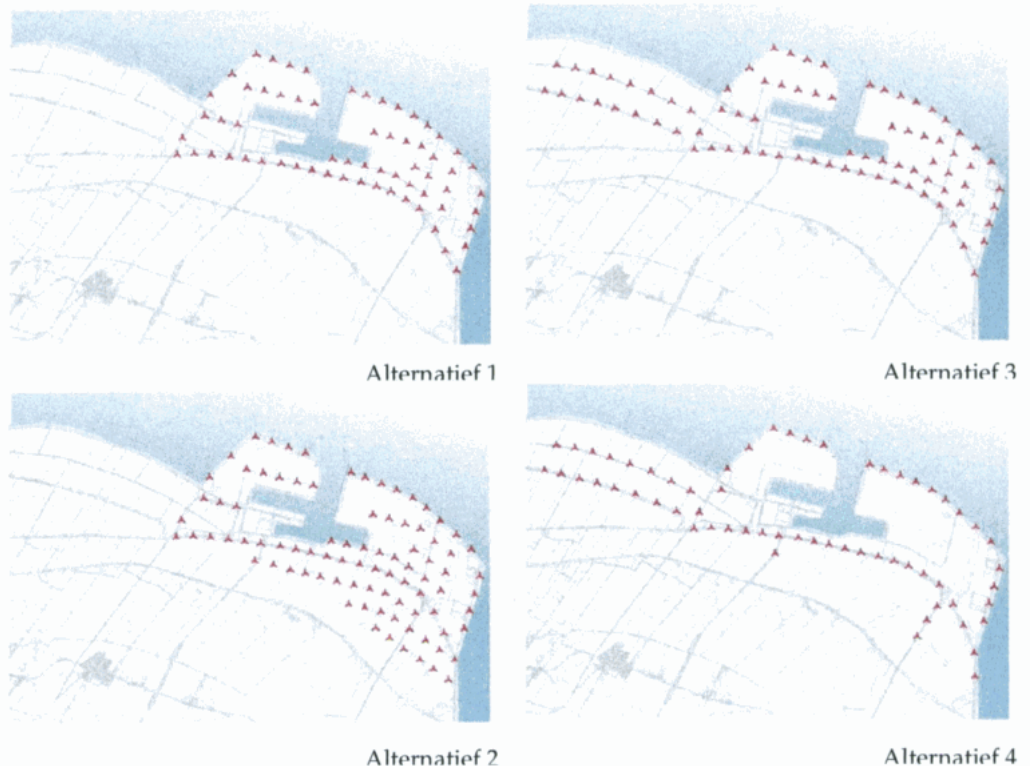
HET RESULTAAT VAN DE WORKSHOP: VIER ALTERNATIEVEN

Uiteindelijk zijn in de Startnotitiefase vier alternatieven ontwikkeld, die een reële en realistische uitvoering vormen voor het initiatief (zie afbeelding 3.3):

- Een rastermodel (alternatief 1).
- Een rastermodel met uitbreiding van het raster in de zuidelijke polder, de Oostpolder (alternatief 2).
- Een rastermodel met uitbreiding van het raster in de westelijke polder, de Emmapolder (alternatief 3).
- Een omheiningsmodel (alternatief 4).

Afbeelding 3.3

De inrichtingsalternatieven uit de Startnotitie Windpark Eemshaven (mei 2001)



HERNIEUWD INZICHT: WIJZIGING ALTERNATIEVEN IN DE MER-FASE

Ten tijde van het opstellen van dit MER hebben de gemeente Eemsmond en de provincie Groningen uitgesproken dat zij in de Oostpolder de voorkeur geven aan de ontwikkeling van een grootschalig glastuinbouwgebied (de planvorming hiervoor is met de publicatie van de startnotitie in maart van 2004 gestart). Er is daarbij in de Oostpolder geen plaats voor windturbines. Met het standpunt is het oorspronkelijke plangebied voor het windpark Eemshaven beperkt tot het Eemshavengebied en de Emmapolder. Alternatief 2 uit de Startnotitie is vanuit dit oogpunt geen realiseerbaar alternatief meer en is in dit MER dan verder ook niet meer beschouwd.

Naar aanleiding van de publicatie van de Startnotitie heeft de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) een 'advies voor richtlijnen voor het milieueffectrapport Windpark Eemshaven' uitgebracht. Hierin adviseert zij om een alternatief toe te voegen waarin het gebied wordt ingevuld met het maximaal mogelijke aantal windturbines. Gezien de alternatieven uit de Startnotitie zou dit een combinatie van alternatief 2 en 3 betekenen, dus een rastermodel met uitbreiding in zowel de westelijke

polder als de zuidelijke polder (een combinatie van alternatief 2 en 3). Gezien het standpunt van de provincie en de gemeente ten aanzien van plaatsing van windturbines in de Oostpolder is een dergelijk alternatief niet reëel. Het maximale alternatief wordt gezien de omvang van het plangebied nu gevormd door alternatief 3 uit de Startnotitie.

In de Startnotitie is een zogenaamd omheiningsmodel (alternatief 4) opgenomen. Ten tijde van het opstellen van het MER is duidelijk geworden dat dit geen reëel alternatief is. Groningen Seaports, beheerder van het Eemshaventerrein, is voornemens om ook op Eemshaventerrein zelf windturbines te ontwikkelen middels het uitgeven van opstalrechten en de opstallers zullen de turbines plaatsen. Dit voornemen maakt onderdeel uit van het totale initiatief van Millenergy voor het realiseren van een windpark Eemshaven. In de alternatieven dient dan ook rekening te worden gehouden met plaatsing van windturbines op het Eemshaventerrein zelf. Alternatief 4 uit de Startnotitie is daarom in dit MER niet verder in ogenschouw genomen.

SAMENVATTEND: DRIE ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN IN HET MER

Bovenstaande betekent dat in dit MER een rastermodel in het Eemshavengebied (alternatief 1 uit de Startnotitie) en een rastermodel met een uitbreiding in de westelijk gelegen Emmapolder (alternatief 3 uit de Startnotitie) in ieder geval verder onderzocht worden. Daarnaast is een alternatief toegevoegd waarin wordt uitgegaan van het rastermodel in het Eemshavengebied en handhaving van de bestaande turbines in de Emmapolder. In paragraaf 3.4 wordt de invulling van de alternatieven verder toegelicht.

3.4

TE BESCHOUWEN ALTERNATIEVEN

In dit MER worden de volgende alternatieven in ogenschouw genomen:

- Het nulalternatief (zie paragraaf 3.3.1).
- Drie inrichtingsalternatieven (zie paragraaf 3.3.2).
- Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (zie paragraaf 3.3.3).

3.4.1

HET NULALTERNATIEF

Voor het nulalternatief geldt het volgende: er is sprake van het nulalternatief op het moment dat de voorgenomen activiteit geen doorgang vindt. In dit geval dus het niet realiseren van grootschalige windturbines in het Windpark Eemshaven. Binnen het nulalternatief worden de te verwachten autonome ontwikkelingen meegenomen (zie hoofdstuk 5). Belangrijkste autonome ontwikkeling in het plangebied is de verdere invulling van het industrieterrein. Het nulalternatief doet dienst als referentiekader voor het beschrijven en beoordelen van de effecten van de in beschouwing te nemen alternatieven. Zodoende wordt duidelijk welke voor- en nadelen elk alternatief heeft ten opzichte van de situatie waarin de realisatie van het grootschalige windpark achterwege blijft.

In het gebied zijn windturbines vergund tot een ashoogte van 40 meter ashoogte. De bestaande 134 windturbines, die geëxploiteerd worden door Essent, hebben een ashoogte tot 30 meter. Deze windturbines leveren een jaarlijkse energieopbrengst van circa 75 miljoen kWh. Op de Slaperdijk langs de Kwelderweg staan 40 windturbines (NegMicon) met een totaal vermogen van 10 MW. Op de zeedijk in de westlob van de Eemshaven, op het voormalige defensieterrain en de Emmapolder zijn 94 windturbines (Kenetech) opgesteld met een totaal vermogen van 34 MW. Op dit moment heeft het windpark in het

Eemshavengebied dus een totaal vermogen van 44 MW. Zie voor de ligging van de huidige turbines afbeelding 3.4.

In de onderstaande tabel zijn de turbinespecificaties opgenomen in het nulalternatief.

Tabel 3.4

Turbinespecificaties in het nulalternatief

	NegMicon	Kenetech
Nominaal vermogen	250 kW	362 kW
Ashoogte	30 meter	30 meter (turbines dijk westlob: 24 meter)
Rotordiameter	26 meter	33 meter
Tiphoogte	43 meter	46,5 meter (turbines dijk westlob: 40,5 meter)
Rotorbladen	3 bladen	3 bladen
Rotortoerental	27/42 omwentelingen per minuut ³	Variabel toerental (circa 30 omwentelingen per minuut)
Mast	Conisch, staal	Conisch, beton
Fundatie	Gewapend, onderheid	Gewapend, onderheid
Kleurgebruik	grijs	grijs
Draairichting	Linksom	Rechtsom

Afbeelding 3.4

Ligging huidige windturbines op en om het industrieterrein Eemshaven (referentiesituatie)



3.4.2

DE INRICHTINGSALTERNATIEVEN

Er zijn voor de inrichting van het Windpark Eemshaven drie inrichtingsalternatieven ontwikkeld. De alternatieven verschillen qua invulling van het plangebied, qua aantal windturbines en daarmee qua opgesteld vermogen. Ten aanzien van het turbinetype worden in de alternatieven twee varianten gehanteerd conform de referentieturbines: een 2,0 MW-turbine (aangeduid als variant A) en een 3,0 MW-turbine (aangeduid als variant B). Voor alle alternatieven geldt dat deze varianten niet leiden tot een andere configuratie.

³ Afhankelijk van windsnelheid: 27 omwentelingen per minuut bij een windsnelheid tot 7 m/s, bij windsnelheden groter dan 7 m/s geldt een toerental van 42 omwentelingen per minuut.

Alternatief 1: rastermodel in het Eemshavengebied

Het eerste alternatief, het rastermodel in het Eemshavengebied, komt kortweg neer op een maximale invulling van het industrieterrein Eemshaven in een rastermodel waarbij turbines worden geplaatst langs de bestaande en toekomstige infrastructuur (zie afbeelding 3.5). Het gaat hierbij om een totaal aantal van 68 windturbines. Voor dit alternatief geldt dat de bestaande windturbines in het Eemshavengebied worden vervangen en in de Emmapolder worden verwijderd. Onderstaand overzicht geeft het opgestelde vermogen en de jaarlijkse energieopbrengst weer voor de turbinevarianten:

Tabel 3.5

Opgesteld vermogen en opbrengst in alternatief 1

	Variant 1A	Variant 1B
Opgesteld vermogen (MW)	136	204
Jaarlijkse energieopbrengst (miljoen kWh)	406	550

Afbeelding 3.5

Alternatief 1: rastermodel Eemshavengebied



Alternatief 2: rastermodel Eemshavengebied met handhaving bestaande molens Emmapolder

Alternatief 2 gaat uit van het rastermodel in het Eemshavengebied, waarbij de huidige turbines in de Emmapolder blijven gehandhaafd (zie afbeelding 3.6). Het windpark omvat daardoor in totaal 117 windturbines (68 in het Eemshavengebied en 49 in de Emmapolder). Onderstaand overzicht geeft het opgestelde vermogen en de jaarlijkse energieopbrengst weer voor de turbinevarianten:

Tabel 3.6

Opgesteld vermogen en opbrengst in alternatief 2

	Variant 2A	Variant 2B
Opgesteld vermogen (MW)	153,74 (136 MW in Eemshavengebied en 17,74 MW in Emmapolder)	221,74 (204 MW in Eemshavengebied en 17,74 MW in Emmapolder)
Jaarlijkse energieopbrengst (miljoen kWh)	431	574

Afbeelding 3.6

Alternatief 2: rastermodel
Eemshaven met handhaving
bestaande turbines in
Emmapolder



Alternatief 3: rastermodel met uitbreiding raster Emmapolder

Alternatief 3 is een combinatie van het rastermodel in het Eemshavengebied met invulling van Emmapolder in een lijnopstelling (zie afbeelding 3.7). Totaal worden in dit alternatief 88 windturbines geplaatst. Voor dit alternatief geldt dat de bestaande windturbines in het Eemshavengebied en in de Emmapolder worden vervangen. In de Emmapolder zijn de turbines optimaal opgesteld. Onderstaand overzicht geeft het opgestelde vermogen en de jaarlijkse energieopbrengst weer voor de turbinevarianten:

Tabel 3.7

Opgesteld vermogen en
energieopbrengst in alternatief
3

	Variant 3A	Variant 3B
Opgesteld vermogen (MW)	176	264
Jaarlijkse energieopbrengst (miljoen kWh)	524	710

Afbeelding 3.7

Alternatief 3: rastermodel met
uitbreiding Emmapolder



3.4.3

HET MEEST MILIEUVRIENDELIJK ALTERNATIEF

Het Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) wordt gevormd door het alternatief dat:

- Uitgaat van de beste bestaande mogelijkheden ter bescherming en/of verbetering van het milieu, eventueel aangevuld met mitigerende en compenserende maatregelen.
- Realistisch is, dat wil zeggen gunstig scoort qua milieueffecten en voldoet aan de doelstellingen van de initiatiefnemer en binnen zijn of haar competentie ligt (volgorde omgedraaid).

Ten aanzien van het eerste punt gaat het vooral om het optimaliseren van het milieueffect van het windpark op de belangrijkste aspecten: energieopbrengst, effecten op het landschap en effecten op vogels.

Bij het MMA worden tevens effectbeperkende en compenserende maatregelen in beschouwen genomen. Het meest milieuvriendelijke alternatief is ontwikkeld na afronding van de effectbeschrijving en de onderlinge vergelijking van de alternatieven. Dit wordt nader toegelicht in hoofdstuk 4 (paragraaf 4.4).

HOOFDSTUK

4 Vergelijking van de alternatieven en ontwikkeling MMA

4.1

ALGEMEEN

Doel van de effectvergelijking is om inzicht te geven in hoeverre en op welke essentiële punten de positieve en negatieve effecten van de alternatieven van elkaar verschillen. De vergelijking van de alternatieven vindt op twee manieren plaats:

- Een vergelijking per aspect (op basis van absolute effecten).
- Een vergelijking per eenheid milieuwinst (energieopbrengst).

De alternatieven verschillen in type turbines en in opstelling van de turbines. Deze verschillen bepalen mede de effecten van de alternatieven. Om die reden worden naast een absolute vergelijking per aspect ook de effecten per eenheid milieuwinst in beeld gebracht. De absolute effecten worden hierbij gerelateerd aan de energieopbrengst van het desbetreffende alternatief. De vergelijking van de alternatieven is toegelicht in paragraaf 4.2 (vergelijking per aspect) en paragraaf 4.3 (vergelijking per eenheid milieuwinst) en is gebaseerd op hoofdstuk 6, waarin de te verwachten effecten van de alternatieven zijn beschreven.

Naast de vergelijking van de alternatieven gaat dit hoofdstuk ook in op de ontwikkeling van het Meest Milieuvriendelijk Alternatief. Basis voor de ontwikkeling van het MMA vormen de effectbeschrijving en vergelijking van de alternatieven. In paragraaf 4.4 is dit proces nader toegelicht en wordt het MMA zelf beschreven.

4.2

VERGELIJKING VAN ALTERNATIEVEN PER ASPECT

In tabel 4.8 is het effectenoverzicht gepresenteerd. Hierin staan de (absolute) resultaten van de effectbeschrijving per aspect. Na de tabel volgt per aspect een toelichting. Voor een uitgebreide toelichting op de effectscores wordt verwezen naar hoofdstuk 6 in deel B. Uit de tabel blijkt dat de alternatieven op een aantal punten extra effecten hebben op de omgeving in vergelijking met de referentiesituatie. Uitgangspunt is dat normen uit wet- en regelgeving niet worden overschreden.

Tabel 4.8

Effectenoverzicht alternatieven

Criterium	Referentie- situatie	1A	1B	2A	2B	3A	3B
Energie en vermeden emissies							
Energieopbrengst (mln. kWh/jaar)	75	406	550	431	575	524	710
Vermeden emissies:							
- CO ₂ (kton)	28	150	204	159	213	194	263
- zuurequivalenten (x1.000)	1.500	8.120	11.000	8.620	11.500	10.480	14.200
Ruimtegebruik							
Beïnvloeding infrastructuur	0	0	0	0	0	0	0
Beïnvloeding kabels en leidingen	0	0	0	0	0	0	0
Hinder ruimtegebruik	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Veiligheid							
Beïnvloeding risico's voor passanten	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Beïnvloeding risico's voor werknemers	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Bodem en water							
Optreden zettingsverschijnselen	0	0	0	0	0	0	0
Beïnvloeding watergangen	0	0	0	0	0	0	0
Beïnvloeding grondwaterstand	0	0	0	0	0	0	0
Omvang verhard oppervlak (ha)	3,0	1,5	1,5	2,6	2,6	2,0	2,0
Beïnvloeding zeekering door trillingen	0	0	0	0	0	0	0
Natuur							
Ruimtebeslag flora	0	0	0	0	0	0/-	0/-
Effect op pleisterende vogels:							
- Barrièrewerking	0	+	+	0	0	0	0
- Aanvaring (aantal)	149	200	322	232	353	259	417
Effect op trekvogels:							
- Barrièrewerking	0	+	+	0	0	0	0
- Aanvaring (aantal)	1285	2600	2910	3070	3380	3365	3766
Verstoring van vogels	0	+	+	0	0	0	0
Barrièrewerking en aanvaring vleermuizen	0	-	-	-	-	-	-
Verstoring vleermuizen	0	-	-	-	-	-	-
Landschap							
Visueel effect op middellange en lange afstand	0	0/-	0/-	-	-	-	-
Visueel effect op korte afstand	0	0/-	0/-	-	-	0/-	0/-
Passendheid bij landschappelijke structuur	0	+	+	0/+	0/+	0	0
Mate van landschapvormend element	0	+	+	0/-	0/-	0	0
Beïnvloeding van bodemarchief	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Geluid							
Oppervlak geluidbelast gebied binnen 40 dB(A)-contour in de nachtperiode:							
- hectare	1.320	3.110	3.110	3.560	3.560	4.080	4.080
- hectare per GWh*	17.600	7.660	5.655	8.260	6.191	7.786	5.746
Overschrijding zonering industrieterrein	0	0	0	0	0	0	0
Hinder							
Afstand hinderzone (m)	240	695	755	695	755	695	755

* 1 GWh is 1 miljoen kWh.

Energie en vermeden emissies

De hoogte van de energieopbrengst wordt bepaald door een aantal factoren: het aantal windturbines in een alternatief, het vermogen van de windturbines, het rotoroppervlak en de ashoogte. Vooral het rotoroppervlak en de masthoogte zijn bepalend voor de elektriciteitsproductie per geïnstalleerde kiloWatt (kW). De energieopbrengsten van de alternatieven zijn berekend met behulp van het programma WindPro.

In de referentiesituatie heeft het windpark een jaarlijkse energieopbrengst van 75 miljoen kWh. Hiermee worden emissies vermeden: 28 kton CO₂ en 1,5 miljoen zuurequivalenten. Ten opzichte van de referentiesituatie zorgen de alternatieven voor een toename van de jaarlijkse energieopbrengst. Alternatief 1A heeft een jaarlijkse energieopbrengst van 406 miljoen kWh; zo'n 5,5 maal zoveel als in de referentiesituatie. Van de alternatieven laat alternatief 1A de minste toename zien. Alternatief 3B heeft de grootste energieopbrengst van alle alternatieven, circa 710 miljoen kWh per jaar en leidt daarmee tot de grootste hoeveelheid vermeden emissies. Ten opzichte van de referentiesituatie is dit bijna een vertienvoudiging van de jaarlijkse energieopbrengst. Opvallend is dat alternatief 2 (A en B) weliswaar de meeste turbines omvat, maar de energieopbrengst is geringer dan in alternatief 3. Dit komt doordat een groot deel (ongeveer de helft) van het aantal turbines in alternatief 2 bestaat uit minder rendabele (klein rotoroppervlak en lage ashoogte) bestaande windturbines. Alle alternatieven voldoen met hun energieopbrengsten aan de doelstelling van de voorgenomen activiteit, namelijk een minimale energieopbrengst van 250 miljoen kWh per jaar.

Worden de twee typen turbines met elkaar vergeleken, dan laat variant B een hogere energieopbrengst en daarmee een grotere hoeveelheid vermeden emissies zien dan variant A.

Ruimtegebruik

De effecten van de alternatieven op ruimtegebruik zijn zeer beperkt. Doordat in de referentiesituatie al de benodigde wegen zijn aangelegd, hoeven voor realisatie van de alternatieven geen extra wegen worden aangelegd. De beschikbare wegen voldoen voor zwaar transport. Er is geen sprake van effecten op kabels en leidingen. Bij de situering van de turbines in de alternatieven is rekening gehouden met een benodigde afstand van 5 meter tot kabels en leidingen. Het enige effect dat in de alternatieven optreedt, is hinder in de aanlegfase van het ruimtegebruik ter plaatse. Het betreft hier dan verkeershinder voor het landbouwkundige verkeer en het industriële verkeer door het transport van materialen van en naar het plangebied. Het betreft een tijdelijk effect.

Veiligheid

De op te stellen windturbines voldoen aan de veiligheidseisen die gesteld zijn in de benodigde certificering. Om inzicht te krijgen in de verandering in de veiligheidsrisico's is een risicoanalyse (ECN, september 2005) uitgevoerd voor de alternatieven. Hierbij is gekeken naar de risico's voor het verkeer (passanten) over de Middenweg, de Kwelderweg en de ventweg langs de Kwelderweg en naar de risico's voor de werknemers in het toekomstige glastuinbouwgebied. Uit de risicoanalyse blijkt dat ten gevolge van de alternatieven sprake is van een verandering in de risico's voor passanten en werknemers van het kassengebied. De alternatieven zijn op dit punt niet of nauwelijks onderscheidend. De risico's zijn echter niet zodanig dat sprake is van overschrijding van de gehanteerde normen, mits er mitigerende maatregelen worden getroffen. Dit kan op twee manieren: het aanbrengen van een anti-icingsysteem of het niet vrij toegankelijk maken van de strook

onder het vlak van de rotor voor fietsers en voetgangers. Een dergelijke maatregel zal bij het uiteindelijk te realiseren alternatief worden toegepast. De verandering in veiligheidsrisico's door de alternatieven worden dan ook aan licht negatief beoordeeld.

Bodem en water

Ten aanzien van het aspect bodem en water worden geen effecten verwacht, behalve dat er sprake is van verhard oppervlak als gevolg van de fundering van de windturbines in de alternatieven. De omvang van het verhard oppervlak varieert van 1,5 hectare in alternatief 1A en 1b tot 2,6 hectare in alternatief 2A en 2B. Compensatie voor het aan te brengen verhard oppervlak is nodig; uitgangspunt daarbij is dat 10% van het verhard oppervlak gecompenseerd wordt. Dit wordt gedaan in de vorm van oppervlaktewater (watergang of vijver). Van belang is dat het Eemshaventerrein opgedeeld is in vier delen; compensatie voor het aangebrachte verhard oppervlak dient in elk deel plaats te vinden.

- In het kader van de watertoets is in 2005, mede aan de hand van een concept MER, contact geweest met het waterschap Noorderzijlvest, de waterbeheerder in het gebied, en is dit MER aangepast (zie paragraaf 6.5.3)

Natuur

Een windpark heeft gevolgen voor de aanwezige flora en fauna, het betreft hoofdzakelijk vogels en vleermuizen. Door Alterra, researchinstituut voor groene ruimte, zijn de effecten van de alternatieven op natuur in beeld gebracht. De alternatieven zijn beoordeeld aan de hand van het ruimtebeslag op de aanwezige flora en aan de hand van de barrièrewerking, aanvaring en verstoring van vogels en vleermuizen.

In de referentiesituatie zal de aanwezige flora op het Eemshaventerrein verdwijnen door een verder industriële invulling van het terrein. Het windpark zorgt voor barrièrewerking van pleisterende vogels en trekvogels en er treedt aanvaring van vogels op. In de referentiesituatie wordt het aantal aanvaringsslachtoffers geschat op circa 150 pleisterende vogels (circa 0,5% van het totaal aantal voorkomende pleisterende vogels in het gebied) en circa 1.300 trekvogels. In de referentiesituatie worden in beperkte mate effecten op vleermuizen verwacht.

Alternatief 1A en 1B hebben geen ruimtebeslag op de flora in het Eemshavengebied tot gevolg. In de autonome ontwikkeling (zie hoofdstuk 5) wordt het industrieterrein immers verder ingevuld en verdwijnt daarmee de aanwezige flora. Ten opzichte van de referentiesituatie is sprake van een vermindering van de barrièrewerking voor pleisterende vogels en trekvogels, aangezien de windturbines in de Emmapolder verdwijnen. De verdichting van het aantal turbines in het Eemshavengebied leidt niet tot een effect, de vogels vlogen al om het windpark heen. Wel hebben beide alternatieven meer aanvaringen van vogels tot gevolg dan het huidige windpark: het betreft naar schatting 200 pleisterende vogels en 2600 trekvogels in alternatief 1A en 320 pleisterende vogels en 2900 trekvogels in alternatief 1B.

Alternatief 1A leidt tot de minste toename van het aantal aanvaringsslachtoffers in vergelijking met de overige alternatieven (zie tabel 4.8). De verstoring van vogels vermindert in de alternatieven ten opzichte van de referentiesituatie, omdat de turbines in de Emmapolder verdwijnen. In het Eemshavengebied komen echter meer turbines, maar de toename van de geluidsbelasting ten gevolge hiervan valt samen met de toename van de verstoring door de verdere invulling van het industriegebied. In beide alternatieven wordt in beperkte mate effecten op vleermuizen verwacht, net als in de referentiesituatie.

Alternatief 2A en 2B hebben geen ruimtebeslag op de flora in het Eemshavengebied (vergelijkbaar met alternatief 1A en 1B) en in de Emmapolder tot gevolg. Ten opzichte van de referentiesituatie is er geen sprake van een verandering van de barrièrewerking voor pleisterende vogels en trekvogels. Net als in de referentiesituatie moeten de vogels ook nu om een windpark heen vliegen dat in het Eemshavengebied en de Emmapolder is gelegen. Wel hebben beide alternatieven meer aanvaringen van vogels tot gevolg dan het huidige windpark: het betreft in alternatief 2A naar schatting 230 pleisterende vogels en 3070 trekvogels en in alternatief 2B 350 pleisterende vogels en 3380 trekvogels. De mate van verstoring van vogels in de alternatieven verandert niet ten opzichte van de referentiesituatie. In het Eemshavengebied komen echter meer turbines, maar de toename van de geluidsbelasting ten gevolge hiervan valt samen met de toename van de verstoring door de verdere invulling van het industriegebied. In beide alternatieven wordt in beperkte mate effecten op vleermuizen verwacht, net als in de referentiesituatie.

Alternatief 3A en 3B hebben een beperkt ruimtebeslag op de flora in de Emmapolder tot gevolg. In het Eemshavengebied is geen sprake van ruimtebeslag (vgl. overige alternatieven). Ten opzichte van de referentiesituatie is er geen sprake van een verandering van de barrièrewerking voor pleisterende vogels en trekvogels (vgl. alternatief 2A en 2B). Wel hebben beide alternatieven meer aanvaringen van vogels tot gevolg dan het huidige windpark: het betreft in alternatief 3A naar schatting 260 pleisterende vogels en 3370 trekvogels en in alternatief 3B 420 pleisterende vogels en 3770 trekvogels. Alternatief 3B leidt tot de grootste toename in vergelijking met de overige alternatieven (zie ook tabel 4.3); bij pleisterende vogels gaat het om circa 1,5% van het totaal aantal voorkomende pleisterende vogels. De mate van verstoring van vogels in de alternatieven verandert niet ten opzichte van de referentiesituatie (vgl. alternatief 2A en 2B). In beide alternatieven wordt in beperkte mate effecten op vleermuizen verwacht, net als in de referentiesituatie.

TOETSING- EN AFWEGINGSKADER NATUURWETGEVING

Het realiseren van het Windpark Eemshaven kan niet zonder te kijken naar het afwegingskader van het kader van de Tweede Nota Waddenzee en het beschermingsregime van de Natuurbeschermingswet en de Habitatrichtlijn. In dit MER is een toetsingskader van uit de natuurwetgeving opgesteld (zie ook paragraaf 6.6.3 en bijlage 6). De effecten van de alternatieven op natuur zijn aan de hand van het toetsingskader tegen het licht gehouden. Hieruit blijkt dat zowel in het kader van de Natuurbeschermingswet als de Vogelrichtlijn er sprake is effecten, vooral waar het gaat om vogelwaarden. Als gevolg daarvan zal er lokaal sprake zijn van verlies van vogelwaarden. Op de schaal van de totale Waddenzee is dit effect naar verwachting niet merkbaar. De aantasting van de landschappelijke schoonheid en het weidse karakter van de Waddenzee blijft beperkt tot een relatief kleine oppervlakte. Voor de volledige beschrijving wordt verwezen naar paragraaf 6.6.3.

Landschap

Voor landschap geldt dat een windpark impact heeft. Dit geldt zowel voor de referentiesituatie als de alternatieven. De alternatieven zijn voor dit aspect beoordeeld door te kijken naar het visuele effect op korte, middellange en lange afstand, de mate van passendheid bij de landschappelijke structuur en de mate van landschapvormend element. Deze beoordeling is gedaan aan de hand van wetmatigheden en visualisaties. Er zijn visualisaties gemaakt vanuit Borkum, het Groninger Wad, de omgeving van Roodeschool en de Oostpolderweg (zie bijlage 7 voor de ligging van zichtpunten en de visualisaties). Daarnaast zijn de alternatieven beoordeeld op beïnvloeding van het bodemarchief. Voor alle alternatieven geldt dat zij mogelijk aanwezige archeologische waarden verstoren.

In de referentiesituatie is het windpark zichtbaar vanuit alle zichtpunten waarvoor visualisaties zijn gemaakt. Belangrijk voor het visuele effect en daarmee de beleving van het windpark zijn de verschillende draairichting en draaisnelheid van NegMicon- en Kenetechturbines. De turbines draaien tegen elkaar in. De mate van passendheid van het windpark bij de landschappelijke structuur is beperkt, omdat op het Eemshaventerrein en in de Emmapolder windturbines zijn opgesteld. Het windpark is hierdoor ook in mindere mate een landschapvormend element.

De zichtbaarheid van de alternatieven neemt toe ten opzichte van de referentiesituatie. De visualisaties vanaf Borkum, het Groninger wad en Roodeschool onderstrepen dit beeld. In alternatief 1 ontstaat door de opstelling in alleen het Eemshavengebied een compact beeld, waarbij de opstellingspatroon herkenbaar en beleefbaar is. De verstoring door een tegengestelde draairichting zoals in de referentiesituatie treedt niet op. Dit alternatief past door de koppeling van windturbines aan het industriële Eemshaventerrein goed bij de landschappelijke structuur. Door de versterking van het contrast tussen de industriële activiteiten op het Eemshaventerrein en het agrarische gebruik in de Emmapolder vormt alternatief in grote mate een landschapvormend element.

Alternatief 2 heeft in grotere mate dan alternatief 1 een visueel effect. Dit effect wordt vooral veroorzaakt door de verschillende turbintypen in dit alternatief (groot versus klein; verschillende draaisnelheid). In de Emmapolder staan kleinere windturbines dan in het Eemshavengebied. Dit verschil is van lange, middellange en vooral vanaf korte afstand goed zichtbaar. Op korte afstand wordt het verschil nog eens benadrukt doordat de windturbines in de Emmapolder deels worden afgeschermd door de aanwezige beplanting op de erven van boerderijen (bomen, bosschages). Er ontstaat in dit alternatief een uitgestrekt beeld. Alternatief 2 past in vergelijking met alternatief 1 in mindere mate bij de landschappelijke structuur, omdat windturbines in het industriële Eemshavengebied en in de agrarische Emmapolder worden geplaatst. Wel komt het verschil in landschappelijke structuur tot uitdrukking in het verschil in hoogte van de opgestelde turbines in de gebieden. Alternatief 2 vormt ook in mindere mate als alternatief 1 een landschapvormend element.

Alternatief 3 is het meest zichtbaar. Door de aanwezigheid van grote windturbines in zowel het Eemshavengebied als in de Emmapolder ontstaat net als in alternatief 2 een uitgestrekt beeld. Vanaf lange en middellange afstand is de opstellingspatroon nauwelijks herkenbaar, op korte afstand is dit beter herkenbaar. De maat en schaal van het windpark overstijgen vanaf korte afstand de maat en schaal van de bebouwing, waardoor het park goed zichtbaar is. In tegenstelling tot de referentiesituatie en alternatief 2 is in dit alternatief wel sprake van

dezelfde turbines. Net als de referentiesituatie past dit alternatief in mindere mate bij de landschappelijke structuur en vormt dit alternatief in mindere mate een landschapvormend element.

Geluid

Een windturbine maakt geluid. Naarmate het harder waait, zal het geluid ook harder zijn en zal het achtergrondgeluid ook toenemen. Vooral de afstand van een woning tot een windturbine bepaalt de mate van geluidsbelasting op de woning. Met een geluidsmodel zijn door het bureau Lichtveld Buis & Partner de ligging van de 40 dB(A)-contouren in de nachtperiode van de referentiesituatie en de alternatieven bepaald als ook de ligging van de 40 dB(A)-contouren in de nachtperiode van de totale geluidbelasting in de referentiesituatie en de alternatieven (geluid van windpark en industrieterrein samen). De effecten van de alternatieven voor geluid zijn beoordeeld door te kijken naar de oppervlakte geluidbelast gebied binnen de 40 dB(A)-contour van de alternatieven en naar de mogelijke overschrijding van de zonegrens van het gezonde industrieterrein Eemshaven. Bij de geluidsberekeningen is geen rekening gehouden met het onderscheid in turbinevarianten. Referentieturbine 1 kan namelijk best een hogere geluidemissie hebben dan referentieturbine 2. Er is daarom gerekend met referentieturbine 2 met een instelbare windsnelheidsgewogen bronsterkte van 100 tot 106 dB(A). Deze bandbreedte omvat nagenoeg alle bronsterkten die men bij windturbines in de klasse 2-3 MW tegen kan komen. Uitgangspunt voor de effectbeschrijving is een bronsterkte van 106 dB(A) geweest. Met deze bronsterkte wordt de maximaal te verwachten geluidseffecten in beeld gebracht (het worst-casescenario).

In de referentiesituatie bedraagt het geluidbelaste oppervlak binnen de 40 dB(A)-contour in de nachtperiode circa 1.320 hectare. In de alternatieven neemt de geluidsbelasting van het windpark toe. Dit leidt ertoe dat de 40 dB(A)-contour in de nachtperiode op grotere afstand van het windpark komt te liggen. Het geluidbelaste oppervlak in alternatief 1A en 1B bedraagt circa 3.110 hectare, in alternatief 2A en 2B circa 3.560 hectare en alternatief 3A en 3B circa 4.080 hectare.

Wordt naar de totale geluidbelasting in de alternatieven gekeken – dus naar het geluid van het windpark en het industrielawaai op het gezonde Eemshaventerrein samen – dan treedt er in de Emmapolder een verandering in geluidbelasting in de alternatieven op. In alternatief 1 is naar verwachting sprake van een verbetering van de geluidssituatie in de Emmapolder. Alternatief 2 laat een vergelijkbaar beeld zien met de referentiesituatie. In alternatief 3 komt de 40 dB(A)-contour in de nachtperiode in de Emmapolder verder van de windturbines af te liggen.

Ten gevolge van de alternatieven vindt er net als in de referentiesituatie geen overschrijding plaats van de zonebewakingspunten van de zonegrens van het gezonde Eemshaventerrein.

Hinder

Windturbines kunnen hinder door reflectie en slagschaduw veroorzaken. Reflectie wordt voorkomen door het aanbrengen van een anti-reflectingcoating en treedt daarom niet op. Hinder door slagschaduw wordt veroorzaakt door draaiende rotorbladen. Het onderbreken van direct zonlicht door (draaiende) rotorbladen kan in en om woningen als hinderlijk worden ervaren. Men spreekt dan over slagschaduw. De mate van hinder wordt onder meer bepaald door frequentie van het passeren (rotortoerental), de blootstellingsduur en de

positie van een woning ten opzichte van een turbine. Het Besluit Voorzieningen en Installaties (Ministerie van VROM, 2001) geeft aan dat een hinderduur van maximaal 64 (en gemiddeld 17) dagen per jaar met een maximum van 20 minuten per dag als aanvaardbaar te beschouwen is. Slagschaduw kan vrijwel nooit voorkomen ten zuidoosten, zuiden of zuidwesten van een turbine. In het plangebied komen woningen in de Oostpolder en Eemspolder voor die wellicht hinder door slagschaduw kunnen ondervinden. Deze liggen echter nagenoeg allemaal ten zuiden en zuidwesten van het windpark. Dit betekent dat slagschaduw nauwelijks voorkomt. Voor de alternatieven kunnen hinderzones worden bepaald.

In de referentiesituatie ligt de hinderzone, waarbij slagschaduw optreedt tijdens een periode van 10 tot 20 minuten per dag gemiddeld over het jaar genomen, op circa 125 meter van de turbines. In de alternatieven neemt de omvang van de hinderzone toe tot circa 695 meter vanaf de voet van referentieturbine 1 (variant A) en circa 755 meter vanaf de voet van referentieturbine 2 (variant B). Gezien de ligging van bebouwing ten opzichte van het windpark in de alternatieven mag worden verondersteld dat omwonenden nauwelijks hinder ondervinden. De mate van slagschaduw blijft binnen de aanvaardbare grenzen zoals genoemd in het Besluit Voorzieningen en Installaties.

4.3

VERGELIJKING PER EENHEID MILIEUWINST

Zoals in paragraaf 4.1 is toegelicht, zijn de effecten per alternatief niet alleen in absolute zin bepaald, maar zijn de effecten op de diverse milieuaspecten ook uitgedrukt in het effect per eenheid milieuwinst (energieopbrengst uitgedrukt in GWh (= 1 miljoen kWh)). Dit is gedaan door de kwantitatieve effectscores te delen door de energieopbrengst. Als voorbeeld: het aantal aanvaringsslachtoffers trekvogels in alternatief 1A bedraagt naar schatting 2600 trekvogels. Wanneer dit aantal wordt gedeeld door de energieopbrengst (0,406 GWh), komt het aantal vogelslachtoffers in alternatief 1A op 6.404 vogelslachtoffers per eenheid milieuwinst.

De kwalitatieve effectscores zijn hiervoor omgezet naar een kwantitatieve effectscore. Hierbij is het volgende uitgangspunt gehanteerd:

De score '+' is omgezet naar een score van:	1,00
De score '0/+' is omgezet naar een score van:	0,50
De score '0' is omgezet naar een score van:	0
De score '0/-' is omgezet naar een score van:	-0,50
De score '-' is omgezet naar een score van:	-1,00

Bij de relatieve vergelijking van de alternatieven zijn de beoordelingscriteria waarvoor alle alternatieven neutraal (0) scoren buiten beschouwing gelaten. Een omrekening naar eenheid milieuwinst leidt tot 'geen effect per eenheid milieuwinst' voor alle alternatieven. De alternatieven zijn op het desbetreffende criterium wederom niet onderscheidend. Dit betekent dat de meeste criteria bij het aspect bodem en water en het criterium 'beïnvloeding zonegrens Eemshaven' bij het aspect geluid buiten beschouwing zijn gelaten.

In tabel 4.9 zijn de relatieve effectscores van de alternatieven per aspect gepresenteerd. Na de tabel volgt een toelichting per aspect.

Tabel 4.9

Overzicht effecten alternatieven per eenheid
milieuwinst

Criterium	Referentie-	Alternatief					
	Situatie	1A	1B	2A	2B	3A	3B
Ruimtegebruik							
Hinder ruimtegebruik	0	-1,23	-0,91	-1,16	-0,87	-0,95	-0,70
Veiligheid							
Beïnvloeding risico's voor passanten	0	-1,23	-0,91	-1,16	-0,87	-0,95	-0,70
Beïnvloeding risico's voor werknemers	0	-1,23	-0,91	-1,16	-0,87	-0,95	-0,70
Bodem en water							
Omvang verhard oppervlak	40	3,69	2,73	6,00	4,52	3,81	2,80
Natuur							
Ruimtebeslag flora	0	0	0	0	0	-0,95	-0,70
Effect op pleisterende vogels:							
- Barrièrewerking	0	2,46	1,82	0	0	0	0
- Aanvaring	1.987	493	585	538	614	494	587
Effect op trekvogels:							
- Barrièrewerking	0	2,46	1,82	0	0	0	0
- Aanvaring	17.133	6.404	5.291	7.123	5.878	6.422	5.304
Verstoring van vogels	0	2,46	1,85	0	0	0	0
Landschap							
Visueel effect op middellange en lange afstand	0	-1,23	-0,91	-2,32	-1,74	-1,91	-1,41
Visueel effect op korte afstand	0	-1,23	-0,91	-2,32	-1,74	-0,95	-0,70
Passendheid bij landschappelijke structuur	0	2,46	1,82	1,16	0,87	0	0
Mate van landschapvormend element	0	2,46	1,82	1,16	0,87	0	0
Beïnvloeding van bodemarchief	0	-1,23	-0,91	-1,16	-0,87	-0,95	-0,70
Geluid							
Oppervlak geluidbelast gebied binnen 40 dB(A)-contour	17.600	7.660	5.655	8.260	6.191	7.786	5.746
Hinder							
Afstand hinderzone	3.200	1.712	1.373	1.613	1.313	1.326	1.063

Ruimtegebruik

Wanneer wordt gekeken naar de hinder voor het ruimtegebruik uitgedrukt per eenheid milieuwinst, dan laten alternatief 1A en 2A het grootste effect per eenheid milieuwinst zien. De mate van hinder per eenheid milieuwinst is in deze twee alternatieven het grootst. De mate van hinder per eenheid milieuwinst in alternatief 3B is het kleinst. Alternatief 3B scoort op dit punt het meest gunstig, alternatief 1A en 2A het minst gunstig.

Veiligheid

Alternatief 1A en 2A laten de grootste verandering in de veiligheidsrisico's zien per eenheid milieuwinst en scoort op dit punt het minst gunstig. De veranderingen per eenheid milieuwinst in alternatief 1B, 2B en 3A liggen dicht bij elkaar en zijn minder groot dan in de twee eerst genoemde alternatieven. Alternatief 3B laat de kleinste verandering in risico zien per eenheid milieuwinst. Dit alternatief scoort op dit punt daarmee het meest gunstig.

Bodem en water

Alternatief 1B laat het minste verhard oppervlak zien per eenheid milieuwinst, alternatief 2A het meeste.

Natuur

Een relatieve vergelijking van de alternatieven voor het aspect natuur laat zien dat de alternatieven beter scoren dan de referentiesituatie als het gaat om het aantal aanvaringsslachtoffers. Het aantal pleisterende vogels en trekvogels per eenheid milieuwinst ligt in de alternatieven duidelijk lager dan in de referentiesituatie. Worden de alternatieven op dit punt onderling vergeleken, dan scoort alternatief 3B gunstiger dan de overige alternatieven, zeker wat pleisterende vogels betreft. Alternatief 1A en 1B scoren gunstiger dan de overige alternatieven als het gaat om barrièrewerking en verstoring.

Landschap

Een relatieve vergelijking van de alternatieven voor het aspect landschap laat een divers beeld zien. Over het algemeen komt alternatief 1A en 1B als meest gunstig naar voren, zeker als het gaat om het visuele effect op lange en middellange afstand, passendheid bij de landschappelijke structuur en de mate van landschapvormend element. Alternatief 3 scoort als het gaat om het visuele effect gunstig, zeker al het gaat om het visuele effect op korte afstand. Dit geldt ook voor de mate van landschapvormend element en de beïnvloeding van bodemarchief. Alternatief 2A en 2B scoren minder gunstig in vergelijking met de overige alternatieven.

Geluid

Een relatieve vergelijking van de alternatieven laat zien dat de alternatieven beter scoren dan de referentiesituatie als het gaat om het geluidbelaste gebied binnen de 40 dB(A)-contour in de nachtperiode. De omvang van het gebied is in de alternatieven minder omvangrijk dan in de referentiesituatie. Een onderlinge vergelijking van de alternatieven per eenheid milieuwinst laat zien dat alternatief 1B en 3B gunstiger scoren dan de overige alternatieven.

Hinder

De alternatieven laten een gunstiger beeld zien als het om hinder per eenheid milieuwinst gaat dan de referentiesituatie. Alternatief 3B scoort het meest gunstig van de alternatieven op dit punt. De alternatieven 1B, 2B en 3A scoren vergelijkbaar, maar minder gunstig dan alternatief 3B. Alternatieven 1A en 2B scoren het minst gunstig.

4.4

ONTWIKKELING VAN HET MEEST MILIEUVRIENDELIJK ALTERNATIEF

De Richtlijnen adviseren om ten behoeve van het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) te onderzoeken of er – gezien de te verwachten effecten in de alternatieven – een optimale opstelling bestaat waarin de negatieve effecten op natuurlijk leefmilieu en landschap geminimaliseerd worden en de positieve effecten gemaximaliseerd worden. Uitgangspunt in het MMA is dan ook om de best bestaande mogelijkheden ter bescherming en/of verbetering van het milieu toe te passen. Het MMA moet echter ook een reëel alternatief zijn.

Het MMA is geen nieuw alternatief: het gaat om een aanvulling van één van de bestaande alternatieven met extra maatregelen ter bescherming van het milieu of ter vergroting van het positieve effect.

UITGANGSPUNTEN VOOR HET MMA

De belangrijkste uitgangspunten voor het MMA voor de inrichting van het Windpark Eemshaven zijn daarom: een optimale landschappelijke inpassing, zo beperkt mogelijke hinder voor het natuurlijke leefmilieu en maximalisatie van de energieopbrengst. Deze uitgangspunten worden aangehouden bij het beschrijven van het MMA. Het MMA moet immers zo goed mogelijk aan deze uitgangspunten en de door het Bevoegd Gezag vastgestelde richtlijnen voldoen.

In dit MER wordt het MMA aan de hand van twee stappen ontwikkeld:

- Stap 1: mitigerende en compenserende maatregelen worden geformuleerd. Dit zijn maatregelen die negatieve effecten afzwakken, voorkomen of compenseren. Per aspect wordt gekeken welke maatregelen mogelijk zijn. Op basis van de maatregelen wordt ingeschat welk resteffect overblijft.
- Stap 2: er wordt een keuze gemaakt voor een MMA.

4.4.1

STAP 1: OVERZICHT VAN MOGELIJKE MITIGERENDE EN COMPENSERENDE MAATREGELEN

In deze stap wordt een overzicht gegeven van de mitigerende en compenserende maatregelen. Alleen voor de aspecten veiligheid, landschap, natuur, geluid en slagschaduw zijn mitigerende en/of compenserende maatregelen geformuleerd. De effecten die op deze aspecten optreden, kunnen dan ook worden gemitigeerd of gecompenseerd. De toepassing van één van deze maatregelen wil niet zeggen dat het effect in zijn geheel niet optreedt. Er kan een zogenaamd resteffect overblijven. Ook hier wordt in deze paragraaf op ingegaan.

Mogelijke compenserende en mitigerende maatregelen

Veiligheid

De risicoanalyse van de alternatieven heeft uitgewezen dat mitigerende maatregelen nodig zijn om overschrijding van de norm voor het individuele passantenrisico te voorkomen. Twee maatregelen zijn mogelijk: anti-icingsysteem aanbrengen of het niet vrij toegankelijk maken van de strook onder het vlak van de rotor voor fietsers en voetgangers. Deze maatregelen zijn in alle alternatieven mogelijk.

Bodem en water

10% van de aangebrachte hoeveelheid verhard oppervlak dient te worden gecompenseerd in de vorm van de aanleg van oppervlaktewater (watergang, vijver).

Straalpad, radarposten en pelingreflecties

Om beïnvloeding van het straalpad, de radarposten en peilingreflecties te voorkomen worden maatregelen getroffen. In overleg met de beheerder(s) wordt bepaald welke maatregelen dit zijn.

Landschap

De effecten op het aspect landschap kunnen deels worden gemitigeerd door de volgende maatregelen:

- Beperken van uitgestrektheid en omvang van een opstelling.
- Een turbinetype opstellen binnen het windpark.

De eerste mitigerende maatregel is vooral van toepassing voor alternatief 2 en 3. De uitgestrektheid van deze alternatieven kan worden beperkt door geen windturbines in de Emmapolder te plaatsen. De opstelling in deze alternatieven komt dan overeen met alternatief 1. De effecten op de omgeving zijn daarmee ook vergelijkbaar met alternatief 1. De tweede mitigerende maatregel is van toepassing voor alternatief 2, dat twee turbinetypen bevat. Wordt in dit alternatief in de Emmapolder hetzelfde type turbine neergezet, dan komt dit alternatief overeen met alternatief 3.

Natuur

In de alternatieven treden diverse effect op natuur op. De volgende mitigerende maatregelen zijn mogelijk om een aantal van deze effecten te beperken:

- Het aanbrengen van verlichting ter beperking van het aantal aanvaringsslachtoffers in de verschillende alternatieven. Het betreft dan verlichting die de turbines van onderaf belichten, zodat zij in het donker zichtbaar zijn. Op die manier wordt het grootste deel van de aanvaringen voorkomen. De verwachting is echter dat door het verder invullen van het Eemshaventerrein (autonome ontwikkeling) 's nachts voldoende verlichting is zodat de turbines in het donker al zichtbaar zijn.
Het aanbrengen van extra verlichting kan echter ook een aantrekkende werking op vogels vanuit zee hebben. In hoeverre het beperken van aanvaringen met verlichting ongedaan wordt gemaakt door de aantrekkende werking (en extra aanvaringen) met dezelfde lichtbronnen is niet bekend.
Deze maatregel kan in alle alternatieven worden toegepast. Aanvaring wordt hiermee echter niet helemaal voorkomen, er blijft sprake van een resteffect. Daarnaast kan door het aanbrengen van verlichting hinder voor omwonenden ontstaan.
- Het aanbrengen van verticale landschapselementen, zoals hoge bomen, kan de aanvaringskans doen afnemen. Deze maatregelen kunnen in alle alternatieven worden toegepast. Bij aanplant van bomen duurt het echter jaren, voordat deze hoog genoeg zijn om enig effect te hebben. Daarnaast zal het landschap zijn openheid verliezen en de biotoop voor flora en fauna veranderen. Gezien de industriële functie van de Eemshaven is dit echter niet gewenst.

Mitigatie van de verstoring van natuur door geluid is niet mogelijk. Het is weliswaar mogelijk om met technische maatregelen de geluidsproductie te minimaliseren, maar dit zal naar verwachting weinig effect hebben.

Uit de effectbeschrijving voor natuur en de toetsing aan het afwegingskader uit de natuurwetgeving blijkt dat de gevolgen voor soorten niet zodanig zijn dat er wettelijk (op basis van de Habitatrichtlijn en de natuurbeschermingswet) noodzaak tot compensatie zal zijn. Eventuele compensatie zou kunnen bestaan uit het creëren van extra foerageer- en rustgebieden buiten het door het windpark verstoorde gebied.

Geluid

Een verhoging van de geluidsbelasting in de omgeving kan worden voorkomen door:

- Enkele/kritische windturbines in nachtperiode instellen op lager een lager toerental en bronvermogen.
- Het niet plaatsen van een aantal turbines. Minder turbines in een alternatief betekent minder geluidsbelasting ten gevolge van dat alternatief.

De beschreven mitigerende maatregelen zijn met name voor alternatief 2 en 3 van toepassing. In deze alternatieven zijn ook windturbines buiten het gezoneerde Eemshaventerrein gelegen, waardoor ten gevolge van het windpark ook buiten deze zone geluidbelasting optreedt. Bij het toepassen van een lager bronvermogen kan gericht worden gekeken bij welke turbine dit wel of niet wordt gedaan, zodat een verhoging van de geluidsbelasting op bepaalde woningen kan worden voorkomen. Het niet plaatsen van een aantal turbines in een alternatief betekent dat de totale geluidsbelasting van het alternatief minder wordt. Deze maatregel heeft wel consequenties voor de energieopbrengst van een alternatief en kan dus maar tot op zekere hoogte worden toegepast.

Slagschaduw

In de alternatieven is in beperkte mate sprake van slaghinder. Om hinder door slagschaduw te voorkomen is de volgende mitigerende maatregel mogelijk:

- Aanbrengen van een automatische stilstandregeling; deze zorgt ervoor dat de betreffende turbine uitgeschakeld wordt op het moment dat er hierdoor slagschaduw optreedt.

Deze maatregel kan in alle alternatieven worden toegepast. De effecten van slagschaduw zijn daarmee in alle alternatieven verwaarloosbaar. Wel moet worden opgemerkt dat deze maatregel kan leiden tot een mogelijk verlies van energieopbrengst in de alternatieven; dit is echter minimaal.

4.4.2

STAP 2: KEUZE VOOR HET MMA

Basis voor het MMA

De effectenoverzichten in de vorige paragrafen laten zien dat alle alternatieven voor- en nadelen hebben. Op sommige aspecten scoort een alternatief goed (gunstig) en op andere weer minder (zie paragraaf 4.2 en 4.3).

Uit de relatieve vergelijking van de alternatieven blijkt dat alternatief 3B overwegend als meest gunstig naar voren komt. Per eenheid milieuwinst, dus per miljoen kWh aan jaarlijkse energieopbrengst, leidt dit alternatief de minste effecten op de omgeving. Dit alternatief is tevens het alternatief dat de hoogste jaarlijkse energieopbrengst heeft en daarmee tot de meeste hoeveelheid vermeden emissie leidt. Alternatief 3B heeft daarmee de grootste milieuwinst van alle alternatieven. Vanuit het gedachtegoed van het MMA van een zo min mogelijk effect op de omgeving en een zo groot mogelijk positief effect scoort alternatief 3B dan ook erg gunstig. Gezien de uitgangspunten voor het MMA is ervoor gekozen om alternatief 3B te gebruiken als basis voor het MMA.

Mitigatie van effecten

In het kader van het MMA is vervolgens gekeken naar mogelijke mitigatie van de effecten van alternatief 3B op de omgeving. Gezien de omvang van de effecten van alternatief 3B op de omgeving is mitigatie slechts beperkt mogelijk en noodzakelijk. De volgende maatregelen maken onderdeel uit van het MMA:

- Het aanbrengen van een anti-icingsysteem op de turbines langs de Middenweg, Kwelderweg en de ventweg.
- Het aanbrengen van stilstandregeling voor die turbines die hinder door slagschaduw veroorzaken op woningen. Gezien het beperkte effect en de ligging van de woningen ten opzichte van het windpark is de verwachting dat deze maatregel slechts op enkele

turbines van toepassing is. De verwachte opbrengstenderving is zeer beperkt en leidt niet tot een substantiele verandering in de te verwachten effecten van alternatief 3B.

- Het nemen van maatregelen ten behoeve van het straalpad, radarposten en peilingreflecties.
- De aanleg van oppervlaktewater (watergang, vijver) ter compensatie voor het verhard oppervlak.

Deel B

HOOFDSTUK

5

Huidige situatie en
autonome ontwikkeling

5.1

ALGEMEEN

Als één van de eerste stappen in het MER is een inventarisatie gemaakt van de huidige ruimtelijk situatie en van de toestand van het milieu. Doel hiervan is om een beeld te krijgen van de aanwezige kwaliteiten in het plangebied en mogelijke knelpunten. Daarnaast worden de relevante toekomstige ontwikkelingen beschreven, de zogenaamde autonome ontwikkelingen. Als ijkpunt voor de beschrijving van de huidige situatie is de situatie genomen bij aanvang van deze m.e.r-studie: 2004 (referentiejaar) of zoveel later als mogelijk. De situatie in 2020 na autonome ontwikkeling in het plangebied vormt het referentiekader (het nulalternatief) waaraan de effecten van de alternatieven worden gerelateerd.

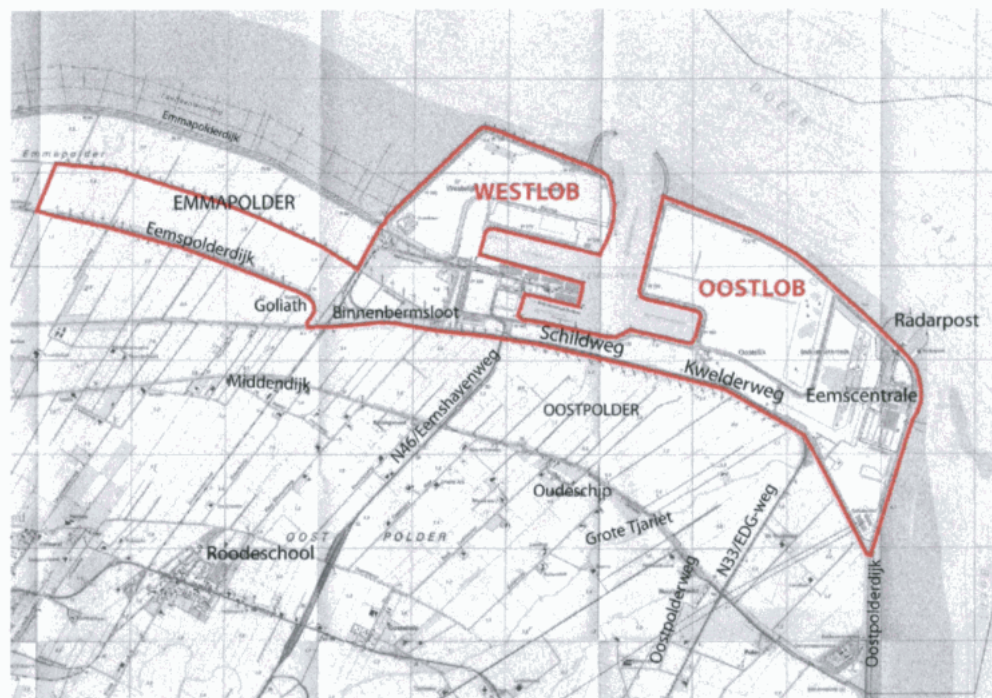
Het plangebied is het gebied waarbinnen de windturbines worden geplaatst. Afbeelding 5.8 geeft het plangebied (inclusief de belangrijkste benamingen weer). Globaal omvat het plangebied het Eemshaventerrein en een deel van de Emmapolder. Voor sommige aspecten geldt dat er ook effecten buiten het plangebied kunnen optreden. Bij deze aspecten is ook aandacht besteed aan de voorkomende waarden buiten het plangebied.

Voor de volgende aspecten worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen beschreven:

- Energie en lucht.
- Ruimtegebruik.
- Bodem en water.
- Natuur.
- Landschap.
- Geluid.
- Veiligheid.

Afbeelding 5.8

Kaart plangebied met
belangrijkste toponiemen

**5.2****ENERGIE EN LUCHT****5.2.1****HUIDIGE SITUATIE****Energie en emissie**

Bij het opwekken van elektriciteit door middel van verbranding van fossiele brandstof komen emissies vrij in de vorm van CO₂, verzurende stoffen, afvalwarmte, reststoffen van kolenverbranding en ontzwaveling. Bij de opwekking van elektriciteit met behulp van windturbines komen geen van de genoemde emissies vrij. Eind 2005 stonden er circa 1684 windturbines in Nederland opgesteld met een gezamenlijk vermogen van 1.186 MW en een energieopbrengst van circa 2.669 GWh per jaar. Hiermee is een uitstoot van circa 988 kton CO₂ en circa 54 mln. zuurequivalenten⁴ vermeden.

De afspraken uit het verdrag van Kyoto en binnen de EU over terugdringing van uitstoot van schadelijke stoffen betekent voor Nederland een terugdringing van 6%. Deze terugdringing moet in de periode 2008-2012 worden gerealiseerd ten opzichte van de uitstoot in 1990. De reductiedoelstelling heeft onder meer betrekking op CO₂. Grote CO₂-reducties moeten worden bereikt door een intensivering van het energiebesparingsbeleid, maar ook door voor het aandeel duurzame energie een doel voor 2010 af te spreken. Windenergie is bij uitstek een geschikte vorm van duurzame energie, omdat het een rendabele vorm van energieopwekking is. Er komt geen CO₂ bij vrij en het veroorzaakt geen blijvende of onomkeerbare schade of afval. (Ministerie van VROM, nationaal klimaatbeleid). De lifecycle analyses van windturbines wijst uit dat de hoeveelheid energie die nodig is om

⁴ Zuurequivalent is een eenheid waarmee hoeveelheden van verschillende zuurvormende stoffen (SO₂, NO_x en NH₃) aangegeven kunnen worden. 32 gram SO₂, 46 gram NO_x of 17 gram NH₃ komt overeen met 1 zuurequivalent. Een combinatie van specifieke hoeveelheden is ook mogelijk.

een windturbine te maken in circa 3 tot 6 maanden is terugverdiend, afhankelijk van het windturbintype en het windklimaat ter plaatse (Beurskens J., Kuik van G., november 2004). Windturbines kunnen aan het einde van hun levensperiode worden afgebroken en gerecycled worden.

De centrale opwekking van elektriciteit gebeurt in Nederland voor het grootste deel door verbranding van fossiele energiebronnen. Daarnaast wordt elektriciteit opgewekt door gebruik van duurzame energiebronnen, als wind- en zonne-energie. In de provincie Groningen is Essent Netwerken BV verantwoordelijk voor de distributie. Zij betreft hiervoor haar elektriciteit grotendeels van het landelijk (ultra)hoogspanningsnet 380/220 kV.

In het plangebied staan in de huidige situatie op het industrieterrein Eemshaven 134 windturbines. Deze leveren samen een energieopbrengst van circa 75 miljoen kWh per jaar. Dit betekent dat jaarlijks een vermeden emissie van 27,75 kton CO₂ en 1,5 miljoen zuurequivalenten.

Luchtkwaliteit

De luchtkwaliteit op een locatie wordt bepaald door enerzijds de activiteiten ter plaatse en in de directe omgeving, anderzijds door activiteiten op een grotere afstand. De Groningse industrie stoot diverse milieubelastende stoffen uit, maar de emissies zijn laag vergeleken met de landelijke cijfers. Dit geldt ook voor verkeer en vervoer, omdat dit in Groningen minder intensief is. Landbouw veroorzaakt een beduidend lagere zuurdepositie in Noord-Groningen in vergelijking met andere delen van Nederland. Dit komt vooral door de lage veebezetting in de provincie. Het gebruik van meststoffen en bestrijdingsmiddelen in de akkerbouw is vergelijkbaar met de landelijke cijfers. De luchtkwaliteit is nationaal gezien gunstig. (Grontmij, 1999).

5.2.2

AUTONOME ONTWIKKELING

Er zijn vooralsnog geen autonome ontwikkelingen in het plangebied voorzien. Er is het voornemen om een nieuwe elektriciteitscentrale ofwel in de Eemshaven ofwel in Europoort te realiseren. Hiervoor is een m.e.r.-procedure gestart. De adviesrichtlijnen voor de m.e.r.-procedure voor de locatie Eemshaven zijn 29 juni 2005 gepubliceerd. In het MER Windpark Eemshaven wordt dit voornemen niet als autonome ontwikkeling beschouwd.

5.3

RUIMTEGEBRUIK

5.3.1

HUIDIGE SITUATIE

Hieronder volgt een beschrijving van het huidige ruimtegebruik van het gebied. Met ruimtegebruik wordt bedoeld op wonen, werken, landbouw, recreatie, infrastructuur. Daarnaast wordt luchtvaart onderscheiden. Aan de orde komen:

- De geografische ligging van het gebied.
- De functie van de Eemshaven.
- Het omringende ruimtegebruik.
- De infrastructuur en luchtvaart.

Geografische ligging van het plangebied

Het plangebied is gelegen in het noordoostelijk deel van Groningen. De Eemshaven grenst aan de Waddenzee en de monding van het Eems-Dollard estuarium. Aan de landzijde grenst de Eemshaven aan een grootschalig akkerbouwgebied (Emmapolder en Oostpolder).

Voor het plangebied zijn op dit moment het Bestemmingsplan Buitengebied (1998) en het Bestemmingsplan Buitengebied Noord/Eemshaven (1993) van toepassing, waarin de Eemshaven als industrieterrein is bestemd en de bestemming windpark heeft gekregen. Het gebied tussen de Eemspolderdijk en de Uithuizerpolderdijk is voorzien van de aanduiding 'wijzigingsbevoegdheid windturbines'. Verder is er een Logistiek Masterplan Eemshaven (1997) voor het terrein opgesteld.

Functies van de Eemshaven

De Eemshaven heeft drie functies:

1. een functie als bedrijventerrein.
2. een functie in het kader van de energievoorziening, en
3. een recreatieve functie.

Het haventerrein Eemshaven is ingericht voor bedrijven die min of meer gebonden zijn aan een zeehaven, zoals scheepsbouw, zeetransport, op- en overslag en industriële activiteiten met omvangrijk bulktransport. Daarnaast zijn er voldoende mogelijkheden voor andere (zware) industriële activiteiten gezien de aanwezigheid van een spoorverbinding en de aansluiting op het landelijke autowegennet. Op het industrieterrein is verder een elektriciteitscentrale (Eemscentrale) van de Electrabel Nederland NV aanwezig.

Afbeelding 5.9

Eemscentrale



Het industriegebied zelf heeft twee recreatieve voorzieningen. Het gaat hierbij om een parkeerplaats, de Borkumlijn (recreatieve lijndienst) en een restaurant (snackbar) aan de Kwelderweg. De Eemshaven vervult hiermee niet sec een recreatieve functie; er worden commerciële activiteiten in de recreatieve sfeer uitgevoerd.

In de Emmapolder is in de molen Goliath een informatiecentrum aanwezig. Daarnaast loopt er door de Emmapolder een fietsroute naar de molen Goliath en het monument Noordkaap.

Op de Slaperdijk langs de Kwelderweg staan 40 windturbines (NegMicon) met een totaal vermogen van 10 MW. Op de zeedijk in de westlob van de Eemshaven, op het voormalige defensierrein en de Emmapolder zijn 94 windturbines (Kenetech) opgesteld met een totaal vermogen van 34 MW. Op dit moment heeft de Eemshaven dus een totaal vermogen van 44 MW. Dit levert jaarlijks 75 mln. kWh aan energie. De gemiddelde draaisnelheid van de huidige turbines is bij de Kenetech-turbines maximaal 30 omwentelingen per minuut en bij de NegMicon 27 of 42 omwentelingen per minuut.

Afbeelding 5.10

Huidige turbines in het
Eemshavengebied

**Het omringende ruimtegebruik: landbouw, recreatie en bebouwing**

In de Emmapolder is nu sprake van agrarisch gebruik. Het gaat hier om akkerbouw. Ook in de Oostpolder is sprake van agrarisch gebruik. Ten zuiden van de Kwelderdijk ligt een gebied waarop een wijzigingsbevoegdheid rust voor een glastuinbouwcomplex (zie verder paragraaf 5.3.2).

Volgens het bestemmingsplan buitengebied (1998) is de Eemshaven aantrekkelijk voor recreatie vanwege de veerdienst naar Borkum, Eems en Waddenzee. Het bestemmingsplan geeft verder aan dat er aanknopingspunten liggen voor recreatieve activiteiten in de vorm van de Eemshaven/-centrale en het windturbinepark (educatief). Recreatie is echter niet de

hoofdfunctie van de Eemshaven, maar wordt gezien als bijkomstigheid van het industrieterrein en windpark.

Op het industrieterrein Eemshaven is alleen bedrijfsbebouwing aanwezig. In de Emmapolder is geen bebouwing aanwezig, behalve de traditionele windmolen Goliath. In de Oostpolder ligt alleen verspreide bebouwing; het betreft woningen en/of agrarische bedrijven. Ten zuiden van de Dijkweg ligt de kern Oudeschip met woningen, agrarische bedrijven en verspreide bebouwing. De kern ligt op circa 1750 meter van het Eemshavengebied.

Infrastructuur: wegen, kabels, leidingen en telecomunicatie

Het industrieterrein Eemshaven is via het landelijke en provinciale wegennet bereikbaar via de N46/Eemshavenweg (Groningen-Eemshaven) en de N33/EGD-weg (Spijk-Eemshaven). Deze wegen vervullen een functie voor het doorgaande regionale verkeer. De EGD-weg vormt het laatste gedeelte van de N33 (Assen-Eemshaven). Momenteel wordt dit weggedeelte omgebouwd naar een weg die onderdeel is van het landelijke hoofdwegennet om zo de bereikbaarheid van de Eemshaven te verbeteren (POP, 2000). Verder is er een spoorlijn aanwezig tussen Groningen-Roodeschool-Eemshaven; het gedeelte Roodeschool-Eemshaven is een goederenspoorlijn en wordt momenteel incidenteel gebruikt. In het plangebied zelf zijn ontsluitingswegen aanwezig voor de agrarische gronden en het industrieterrein.

In het plangebied liggen diverse kabels en leidingen. Deze liggen langs de wegen en dijken. In of op de kruin van de dijken liggen geen leidingen. In verband met de Eemscentrale en het aardgasstation loopt net buiten het westelijk deel van het plangebied een aantal belangrijke kabels en leidingen (zie afbeelding 5.11):

- Een hoogspanningsleiding.
- Een gastransportleiding lopend langs de kust van de Eemscentrale via het schakelstation naar het aardgasstation.
- Drie leidingenstroken: twee vanaf het schakelstation richting Roodeschool en één vanaf het aardgasstation richting de Eemshaven.

Verder is er een gaslocatie aanwezig in de Emmapolder (gemeente Eemmond, 1998).

Afbeelding 5.11

Ligging transport- en hoogspanningsleidingen (gemeente Eemmond, 1998)



In het POP (2000) is een tracé buisleidingenstrook gereserveerd in het plangebied; deze loopt evenwijdig aan de hoogspanningsleiding.

Langs de gastransportleiding mogen in een strook van 5 meter aan weerszijden geen bouwwerken worden opgericht in verband met veiligheid en bedrijfsvoering. Vanuit het bestemmingsplan Buitengebied Noord / Eemshaven (1993) geldt daarnaast nog een toetsingszone van 60 meter aan weerszijden van deze leidingen.

De telecommunicatie kan ook hinder ondervinden van windturbines als gevolg van reflectie en onderbreking van signalen. In het gebied bevinden zich twee radarposten, te weten 'Oude schip' (bij de Eemscentrale) en het HCC-radarstation (aan de oostzijde van de haveningang). Voor deze radarposten geldt dat deze niet gestoord mogen worden. Daarnaast is er het C2000 opstelpunt Eemshaven (ten zuiden van de oostelijke Schildweg). Dit opstelpunt doet dienst als zend- en ontvangstmast voor radiosignalen van hulpdiensten.

Ten behoeve van het peilen van de diepte van de Eemshaven vinden peilingreflecties plaats. Ook hiervoor geldt dat deze niet verstoord mogen worden door de windturbines.

Door het oostelijke deel van het industrieterrein loopt het straalpad van Borkum naar Knock (Duitsland). Dit brengt met zich mee dat in deze zone over een breedte van 50 meter geen objecten mogen worden geplaatst (Wasser und Schiffsamt NW).

Luchtvaart

In het Waddengebied geldt, met uitzondering van het landgedeelte, een minimale vlieghoogte van 450 meter voor burgerluchtvaart en helikopters. Dit geldt ook voor het zeegebied rondom de Eemshaven. Voor militair vliegverkeer worden laagvliegroutes aangewezen; hierbinnen mogen geen obstakels aanwezig zijn. Deze lopen niet in de nabijheid van de Eemshaven.

5.3.2

AUTONOME ONTWIKKELING

ONTWIKKELING EEMSHAVENGEBIED

Vanuit het havenschap Delfzijl/Eemshaven wordt continu gestreefd naar een goed geoutilleerde, concurrerende zeehaven die kan meespelen op haar marktgebied en hierdoor een vestigingslocatie kan zijn voor alle industriële bedrijvigheid. De ontwikkeling van de industriële gebieden in de Eemshaven wordt vooral bepaald door de vestiging van nieuwe industrieën of de uitbreiding c.q. inkrimping van de bestaande industrieën. In dit licht kunnen de onlangs toegewezen en uit te voeren projecten als uitbreiding van de bulkfaciliteiten, verlenging van de bulkkade en den aanleg van het Shortsea-havenbekken in de Eemshaven worden gezien. Per saldo zal de industrie, met de daaraan gekoppelde voorzieningen, zich in de toekomst in dit gebied uitbreiden.

Door het aanbrengen van nieuwe bebouwing in het industriegebied zal de huidige openheid verdwijnen. Het verdwijnen van dekkingbiedende vegetatie en de afname van de rust in de braakliggende gebiedsdelen heeft een negatief effect op de aanwezige vogels en zoogdieren. De intensivering van industriële activiteiten leidt ook tot meer verkeersbewegingen over de weg, het spoor en het water. Dit heeft gevolgen voor de verkeersveiligheid. De aanleg van de autoweg Spijk-Eemshaven (N33) zal leiden tot een lagere verkeersintensiteit op de Eemshavenweg.

Eind 2004 is besloten tot de aanleg van een hoogspanningskabel tussen Nederland en Noorwegen (NorNed-kabel). De NorNed-kabel komt via de Eemshaven Nederland binnen. Hiertoe wordt een converterstation gebouwd op het terrein. Naar verwachting wordt eind 2005/begin 2006 gestart met de bouw. De ingebruikname staat gepland voor 2008.

ZOEKGEBIED WINDENERGIE Het provinciale beleid stimuleert het opwekken van windenergie zolang het niet ten koste gaat van de kwaliteit van natuur en landschap. Naast de Eemshaven zijn in het POP (2000) ook aangrenzende gebieden aan de zuidkant aangewezen als (potentieel) windturbinepark.

GLASTUINBOUWGEBIED IN OOSTPOLDER De laatste belangrijke autonome ontwikkeling heeft betrekking op de uitbreiding van glastuinbouw in de Oostpolder. In het Provinciaal Omgevingsplan is de Oostpolder aangewezen als toekomstig glastuinbouwgebied. Voor dit gebied is inmiddels een m.e.r.-procedure opgestart (de inspraak van de startnotitie heeft in maart 2004 plaatsgevonden en de richtlijnen zijn op 15 november 2004 vastgesteld). Doel van de provincie Groningen en de gemeente Eemshaven is om door middel van het ontwikkelen van glastuinbouw in dit gebied, nieuwe werkgelegenheid te creëren.

De provincie Groningen en de gemeente Eemshaven geven in de Oostpolder voorkeur aan de realisatie van een glastuinbouwgebied en windturbines zijn hierbij een ongewenste ontwikkeling.

5.4 BODEM EN WATER

5.4.1 HUIDIGE SITUATIE

Voor het aspect bodem en water wordt gekeken naar de bodemopbouw en geomorfologie, milieukundige situatie, waterhuishouding en aanwezige oppervlaktewatersystemen.

Bodemopbouw en geomorfologie

Het industrieterrein is in de jaren 70 aangelegd op de overgang van land naar zee. De bodem van de landaanwinningswerken en kwelder bestond uit mariene kalkhoudende zeeklei en zandgrond. De helft hiervan is bouwrijp gemaakt en deels opgehoogd met zand uit de Dollard. De dijklichamen rond het Eemshavengebied zijn opgebouwd uit een zandkern afgedekt met een kleipakket van circa 1 meter dikte.

De Emmapolder bestaat uit overwegend kalkrijke poldervaaggronden. De gronden variëren van lichte klei tot lichte zavel. Langs de Emmapolderdijk en de Kwelderweg komen vaaggronden voor, die zwak en sterk lemig en kleilig zijn.

Er zijn in het plangebied geen geomorfologische waarden aanwezig (gemeente Eemshaven, 1998). Buiten het plangebied zijn deze wel aanwezig; het Groote Tjariet in de Oostpolder is bijvoorbeeld een oude meanderende kreek, die is aangewezen als GEA-object. Ten westen van Oudeschip, langs de Middendijk, bevindt zich een kolkgrat (Nieuwe Vennen) ontstaan door een dijkdoorbraak.

Milieukundige situatie

Voor zover bekend bij de gemeente Eemsmond en Groningen Seaports zijn er geen aanwijzingen dat op de locatie sprake is bodemverontreiniging. Het industrieterrein is destijds aangelegd op schone grond. In de periode van de aanleg tot heden zijn geen bodemonderzoeken uitgevoerd. Wanneer de grond van eigenaar verandert, is de verkopende partij verplicht om eventuele verontreinigingen te verwijderen en een schone grondverklaring voor te leggen.

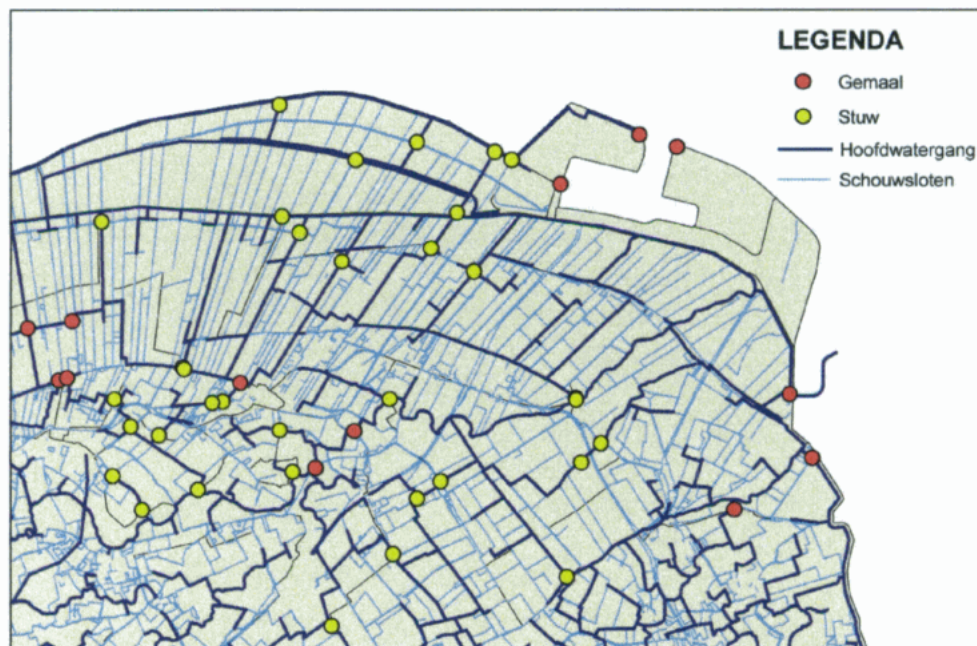
Waterhuishouding

Watersysteem

Het plangebied maakt onderdeel uit van het gebied Spijksterpompen. De belangrijkste waterlopen in de afwatering van Spijksterpompen zijn het Oosterpolderbermkanaal, de Groote Tjariet, de Kleine Tjariet en de Spijksterriet (geen van deze watergangen liggen in het plangebied). Via deze watergangen wordt het overtollige water naar het gemaal Spijksterpompen gevoerd. De waterstand in het gebied wordt aangehouden op NAP -0,70 meter.

Afbeelding 5.12

Aanwezige watergangen, gemalen en stuwen in het plangebied (Bron: Waterschap Noorderzijlvest)



De haventerreinen van de Eemshaven worden met drie gemalen afzonderlijk bemalen. In de zomerperiode wordt het (zoute) kwelwater van de onderlangs de Ommelanderveedijk (de zeewering langs de kust) gelegen watergang in de Emmapolder ook via de bemaling van het westelijke haventerrein afgevoerd. Het binnendijkse deel van de oostelijke haventerreinen watert af op het gebied Spijksterpompen.

Op het industrieterrein Eemshaven is een watergangenstelsel en waterberging aanwezig. De watergangen liggen hoofdzakelijk langs de wegen en dienen voor de afwatering van de percelen. De waterberging is gelegen in de westlob van het terrein en heeft een oppervlakte van circa 350 x 100 meter. Verder is er een moerascomplex met een aantal waterplassen aanwezig in het oostelijke deel van het terrein.

De Binnenbermsloot direct ten zuiden van het industrieterrein heeft de functie 'oppervlaktewater voor aanvoer, afvoer en berging'. Verondersteld kan worden dat ook de watergangen op het terrein zelf deze functie hebben.

Naast de algemene doelstellingen, normen en realiseringstermijn van het oppervlaktewaterbeleid, zijn op de watergangen de doelstellingen, normen en de realiseringstermijn voor de functie uit het POP (2000) en het Waterbeheerplan Noorderzijlvest (2003) van toepassing.

Grondwater

Er is geen informatie beschikbaar over de grondwatersituatie in de Eemshaven. Op de bodemkaart is de Eemshaven niet beschreven en het POP, waarin het provinciale waterhuishoudingsplan is geïntegreerd, bevat geen beschrijving van de grondwatersituatie van de Eemshaven.

Het terrein heeft op basis van het POP geen bijzondere functie in het grondwaterbeheer (geen grondwaterbeschermingsgebied). De algemene doelstellingen, normen en beleidsrealiseringstermijn uit het POP zijn dan ook van toepassing in de Eemshaven.

Zeewaterkering

De dijk in de Eemshaven die grenst aan de Waddenzee, maakt onderdeel uit van de zeewaterkering de Ommelanderveedijk. In het huidige windpark staan Kenetechturbinen op deze dijk.

Waterschap Noorderzijlvest is de beheerder van de zeewaterkering. Voor ingrepen die het waterkerend vermogen van de zeewaterkering aantasten is ingevolge van de Keur een ontheffing benodigd van het waterschappen. Ten behoeve van het Windpark Eemshaven zal deze ontheffing worden aangevraagd, aangezien dichtbij de Ommelanderveedijk windturbines zijn voorzien.

5.4.2

AUTONOME ONTWIKKELING

Ten aanzien van bodem en water wordt de volgende autonome ontwikkeling voorzien in het plangebied: de aanleg van het Short-sea havenbekken. Daarnaast zal Groningen Seaports daar waar nodig de afwatering in het Eemshavengebied verbeteren en/of sturen door middel van aanleg van (nieuwe) watergangen.

5.5

NATUUR

De gebiedsbeschrijving voor natuur in dit MER is opgesteld door ALTERRA, Researchinstituut voor groene Ruimte uit Wageningen en is opgenomen in deze paragraaf.

5.5.1

HUIDIGE SITUATIE

Wettelijk beschermde gebieden

Op het waddengebied en de omgeving daarvan zijn verschillende wetten en richtlijnen van toepassing, die qua doelstelling, inhoud en juridische status van elkaar verschillen. De volgende wetten en richtlijnen zijn van toepassing: Natuurbeschermingswet, de Tweede en Derde Nota Waddenzee, de Vogel- en Habitatrichtlijn en het Structuurschema Groene Ruimte. Zie voor een toelichting hoofdstuk 7 'Beleidskader en de te nemen besluiten'.

Aanwijzing van het waddengebied als staatsnatuurmonument

Grote delen van het waddengebied zijn bij een beschikking van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (vanaf juli 2003 het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit) aangewezen als staatsnatuurmonument op grond van het natuurschoon en de natuurwetenschappelijke betekenis van het gebied. In bijlage 3 (tabel B3.1) is aangegeven welke soortgroepen en soorten zijn genoemd in de aanwijzingen van de Waddenzee en de Dollard. Op afbeelding 5.13 is de begrenzing van het staatsnatuurmonument afgebeeld. De wettelijke grondslag voor de aanwijzing van het waddengebied als staatsnatuurmonument is de Natuurbeschermingswet.

Aanwijzing van het waddengebied als PKB-gebied

Eind 1994 is voor het waddengebied een Planologische Kernbeslissing (PKB) vastgesteld en goedgekeurd. Dat is de Tweede Nota Waddenzee en daarmee de 'opvolger' van de Eerste Nota Waddenzee. Ook voor de huidige Tweede Nota is een herzieningsprocedure aan de gang (de Derde Nota Waddenzee). De begrenzing van het PKB-gebied Waddenzee is weergegeven op afbeelding 5.14.

Aanwijzing van het waddengebied als speciale beschermingszone in het kader van de Vogelrichtlijn en aanmelding als special area of conservation in het kader van de Habitatrichtlijn

De Vogelrichtlijn legt aan de landen van de EU de verplichting op de gebieden die van groot belang zijn voor de vogels, die zijn genoemd in Bijlage I van de betreffende richtlijn, aan te wijzen als een speciale beschermingszone. Dezelfde verplichting geldt voor trekkende watervogels, ongeacht of ze genoemd zijn in Bijlage I van de richtlijn. In bijlage 3 (in tabel B3.2) is weergegeven op grond van welke vogelsoorten het gebied als speciale beschermingszone is aangewezen. De afbeeldingen 5.15 en 5.16 geven de begrenzing van het Vogel- en Habitatrichtlijngebied weer. Het Duiste Natura-2000 gebied 'Hund und Paapsand' (in Nederland Hond en Paap genoemd) maakt hiervan onderdeel uit.

Aanwijzing als kerngebied van de Ecologische Hoofdstructuur

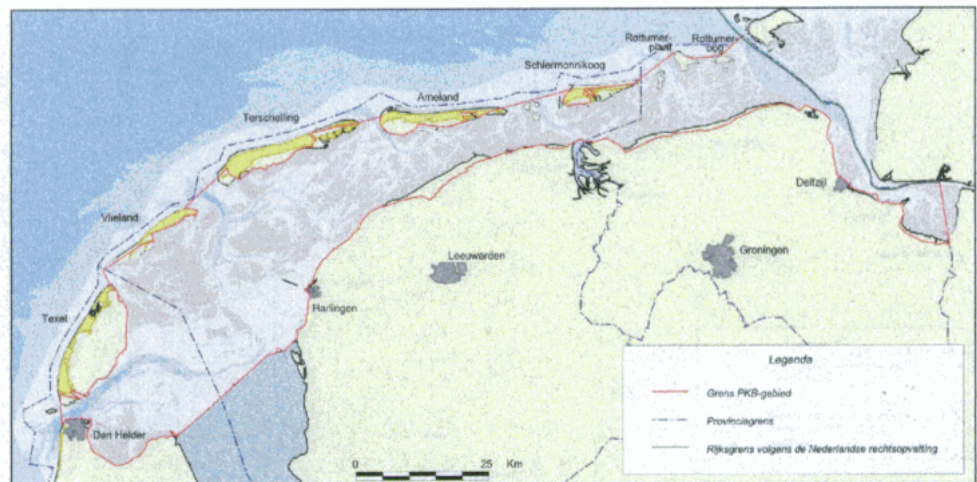
De Waddenzee is in het Structuurschema Groene Ruimte aangewezen als een kerngebied van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS), zie afbeelding 5.17. De EHS is onderdeel van het rijksbeleid voor een netwerk van natuurgebieden door Nederland en omvat kerngebieden (natuurreservaten), natuurontwikkelingsgebieden en ecologische verbindingzones. Ingrepen in deze natuurgebieden zijn alleen toegestaan bij maatschappelijk zwaarwegend belang of als aan dit belang niet redelijkerwijs elders tegemoet kan worden gekomen. Dit afwegingskader verschilt niet wezenlijk van het afwegingskader van de Tweede Nota Waddenzee (LNV 2002).

Afbeelding 5.13

Het staatsnatuurmonument
Waddenzee en Dollard (Bron:
Expertisecentrum LNV)

**Afbeelding 5.14**

Begrenzing PKB-Waddenzee

**Afbeelding 5.15**

Het vogelrichtlijngebied
Waddenzee (Bron:
Expertisecentrum LNV)

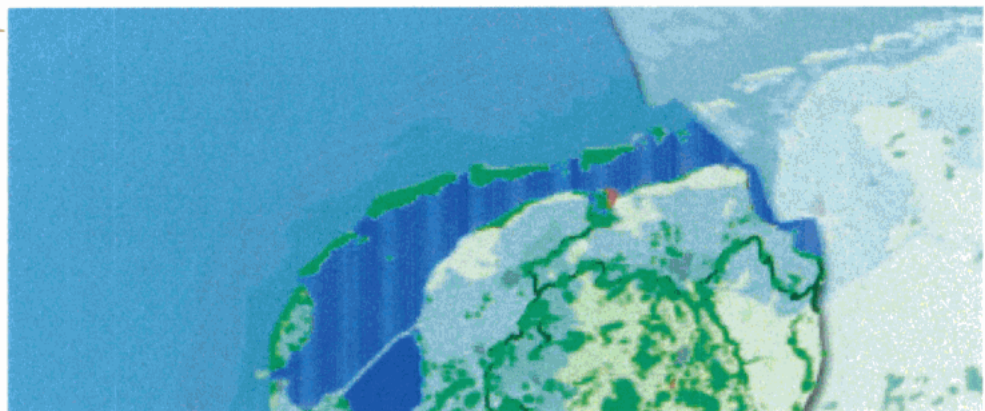


Afbeelding 5.16

Het Habitatrichtlijngebied
Waddenzee (Bron:
Expertisecentrum LNV)

**Afbeelding 5.17**

Begrenzing Ecologische
hoofdstructuur

**PKB - kaart 5: Ecologische Hoofdstructuur**

- begrensd Ecologische Hoofdstructuur
- begrensd Ecologische Hoofdstructuur grote wateren
- zoekgebied Ecologische Hoofdstructuur
- intensief gebruikte militaire terreinen (buiten de EHS)

Flora

Er zijn tijdens de flora-inventarisatie geen beschermde planten aangetroffen. In tabel 5.10 is een overzicht gegeven van de aangetroffen rode lijstsoorten. Een uitgebreider overzicht van deze soorten is opgenomen in tabel B3.3 in bijlage 3.

Tabel 5.10

Rode Lijstsoorten in het plangebied

Toelichting UFK 1990 in Nederland

0→0 uurhokken (5x5 km hokken)

1→1-3 uurhokken

2→4-10 uurhokken

3→11-29 uurhokken

4→30-79 uurhokken

5→80-189 uurhokken

6→190-410 uurhokken

7→411-710 uurhokken

8→711-1210 uurhokken

9→1210-1677 uurhokken

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Rode lijst	Zeldzaamheid UFK 1990
Dwergzegge	Carex oederi oederi	3	5
Echt duizendguldenkruid	Centaurium erythraea	3	6
Strandduizendguldenkruid	Centaurium littorale	-	5
Fraai duizendguldenkruid	Centaurium pulchellum	3	5
Gevlekte orchis	Dactylorhiza maculata	3	6
Rietorchis	Dactylorhiza majalis praetermissa	3	6
Moeraswespenorchis	Epipactis palustris	3	5
Noordse rus	Juncus balticus	3	3
Geelhartje	Linum catharticum	3	5
Sierlijk vetmuur	Sagina nodosa	3	5

Broedvogels

De beschrijving van de voorkomende broedvogels is gebaseerd op de resultaten van de broedvogelkartering in 2002. In tabel 5.11 zijn het totaal aantal territoria in de Emmapolder en Oostpolder (zowel apart als samen) en de daarbij behorende gemiddelde dichtheid van de gekarteerde vogelsoorten weergegeven.

Soorten

Kievit, Scholekster en Wilde eend zijn de meest vóórkomende soorten in en rond de Emmapolder en de Oostpolder (zie tabel 5.11 en tabel B3.3 in bijlage 3). Van de 25 gekarteerde soorten staan zes soorten op de Rode Lijst (Grauwe kiekendief, Zomertaling, Grutto, Kluut, Tureluur en Patrijs), en vallen vier soorten onder Bijlage I van de Europese Vogelrichtlijn (Grauwe en Bruine kiekendief, Kluut en Blauwborst) (Osieck & Hustings 1994). Andere bijzondere soorten zijn Krakeend, Slobeend en Veldleeuwerik. Daarnaast zijn – voornamelijk op en rond de boerenerven – 21 (tamelijk) algemene broedvogelsoorten waargenomen (zie tabel B3.4 in bijlage 3).

Betekenis voor vogels

In het verleden zijn verschillende pogingen gedaan om weidevogelgebieden op een objectieve wijze te waarderen en onderling te vergelijken. In de jaren zeventig en tachtig werd gebruik gemaakt van een waarderingsmethode van de Natuurwetenschappelijke Commissie (NWC 1980). Hierbij kregen de grote steltlopers per soort en per aanwezig broedpaar een aantal punten, dat hoger lag naarmate de soort zeldzamer was. Op basis van het gesommeerde aantal punten kon de waarde van een gebied worden bepaald. Deze methode is achterhaald, omdat de methode geen rekening houdt met andere weidevogels dan steltlopers en de scores zich niet meer verhouden tot het belang en de zeldzaamheid van de soorten (Beintema et al. 1995).

Beintema et al. (1995) geven aan, dat als goed en eenvoudig alternatief de dichtheid van Grutto's als kwaliteitsnorm kan worden gebruikt. De Grutto geldt dan als indicatorsoort voor goede weidevogelgebieden. Als norm voor goede weidevogelgebieden wordt door hen een dichtheid van >20 broedparen Grutto's per 100 ha genoemd. De ontwikkeling van de weidevogelpopulaties in Nederland heeft vanaf 1995 – toen Beintema *et al.* hun norm van 20 broedparen/100 ha voorstelden – echter niet stilgestaan. Vooral de Gruttopopulatie heeft

een sterke achteruitgang gekend (o.a. Altenburg & Wymenga 2000, Teunissen & van Paasen 2000), deze achteruitgang is bepaald nog niet tot stilstand gekomen.

Tabel 5.11

Aantal territoria broedvogels

Toelichting op tabel

Aantallen (n) en de dichtheden (in n/100 ha) gekarteerde broedvogelterritoria in de onderzoeksgebieden Emmapolder (530 ha) en Oostpolder (541 ha). De aantallen en dichtheden van de extra gebieden in de Emmapolder en Oostpolder zijn weergegeven in tabel B3.3 bijlage 3. FF = Flora- en faunawet, VR = Europese Vogelrichtlijn (het Romeinse cijfer verwijst naar Bijlage I van de richtlijn), RL = Rode Lijst (GE = gevoelig, KW = kwetsbaar, BE = bedreigd, EB = ernstig bedreigd). Cursief gedrukte soorten worden niet alleen door de Flora- en faunawet, maar ook door de Rode Lijst beschermd. De vetgedrukte kwalificaties bieden de strengste bescherming.

Vogelsoort	FF	VR	RL	Emmapolder		Oostpolder		Totaal	
				Aantal	Dichtheid	Aantal	Dichtheid	Aantal	Dichtheid
Kritische weidevogels									
Gele kwikstaart	FF	-	-	17	3,2	17	3,1	34	3,2
Graspieper	FF	-	-	29	5,5	16	3,0	45	4,2
Grutto	FF	-	GE	5	0,9	0	0	5	0,5
Kluut*	FF	I	GE	23	4,3	0	0	23	2,1
Krakeend	FF	-	-	1	0,2	0	0	1	0,1
Kuifeend	FF	-	-	6	1,1	18	3,3	24	2,2
Slobeend	FF	-	-	0	0	1	0,2	1	0,1
Tureluur	FF	-	GE	5	0,9	2	0,4	7	0,7
Veldleeuwerik	FF	-	-	4	0,8	9	1,7	13	1,2
Zomertaling	FF	-	BE	0	0	1	0,2	1	0,1
Totaal aantal soorten	10	1	4	8	8	7	7	10	10
Totaal aantal broedparen	154	-	-	90	17,0	64	11,8	154	14,4
Niet-kritische weidevogels									
Kievit	FF	-	-	42	7,9	29	5,4	71	6,6
Scholekster	FF	-	-	50	9,4	28	5,2	78	7,3
Totaal aantal soorten	2	0	0	2	2	2	2	2	2
Totaal aantal broedparen	149	-	-	92	17,4	57	10,5	149	13,9
Overige soorten									
Bergeend	FF	-	-	24	4,5	16	3,0	40	3,7
Blauwborst	FF	I	-	1	0,2	9	1,7	10	0,9
Bruine kiekendief	FF	I	-	0	0	1	0,2	1	0,1
Fazant	FF	-	-	1	0,2	1	0,2	2	0,2
Grauwe kiekendief	FF	I	EB	0	0	1	0,2	1	0,1
Kwartel	FF	-	-	0	0	1	0,2	1	0,1
Meerkoet	FF	-	-	13	2,5	20	3,7	33	3,1
Patrijs	FF	-	KW	1	0,2	0	0	1	0,1
Rietgors	FF	-	-	2	0,4	8	1,5	10	0,9
'Soepeend'	FF	-	-	1	0,2	1	0,2	2	0,2
Waterhoen	FF	-	-	4	0,8	6	1,1	10	0,9
Wilde eend	FF	-	-	42	7,9	33	6,1	75	7,0
Witte kwikstaart	FF	-	-	4	0,8	3	0,6	7	0,7
Totaal aantal soorten	13	3	2	11	11	12	12	13	13
Totaal aantal broedparen	193	-	-	93	17,5	100	18,5	193	18,0
Totaal aantal soorten	25	4	6	20	20	21	21	25	25
Totaal aantal broedparen	475	35	38	275	34,7	221	40,9	496	46,3

*23 paren binnendijks en 12 paren buitendijks

Recentelijk is door Vogelbescherming Nederland de Gruttokaart van Nederland uitgebracht (Altenburg & Wymenga/SOVON 2002). Het aantal gebieden in Nederland waar de Gruttodichtheid uitstijgt boven 20 broedparen per 100 hectare is beperkt. Voor de

Gruttokaart van Nederland is daarom een bijgestelde norm gehanteerd. Onder 'zeer goede Gruttogebieden' worden thans verstaan gebieden met een dichtheid van >15 broedparen Grutto's per 100 ha, terwijl er bovendien tenminste vier kritische soorten broeden (van Slobeend, Zomertaling, Tureluur, Watersnip en/of Veldleeuwerik). Met de toevoeging van de andere kritische soorten wordt en passant de (bio)diversiteit van de gebieden gewaardeerd.

De dichtheid aan Grutto's in de Emmapolder (1 Grutto/100 ha) en de Oostpolder (0) ligt ruim onder de norm voor goede Gruttogebieden. Gezien het overwegende bouwlandkarakter van beide polders is dit niet verwonderlijk. Op basis hiervan kan men concluderen dat het plangebied geen goed Gruttogebied is. Vier van de vijf Gruttoparen in het plangebied broedden echter op twee weidevogelrijke percelen van samen 25 ha, grenzend aan de zuidwestkant van het Eemshavengebied. De dichtheid op deze twee percelen (20 paren per 100 ha) is hoog, terwijl bovendien Veldleeuwerik en Tureluur voorkomen. Een dergelijk geclusterd voorkomen is vaak te zien op de akkerbouwpercelen op de Groningse klei.

In tabel 5.12 worden de dichtheden van de belangrijkste weidevogels in de Emmapolder en Oostpolder vergeleken met die in weidevogelreservaten en in een aantal andere weidevogelgebieden elders in Noord- en West-Nederland (o.a. Nijland *et al.* 1996, Altenburg & Jalving 1998a,b). Hieruit blijkt dat de dichtheden van steltlopers en eenden in de Emmapolder en Oostpolder aan de lage kant zijn, vergeleken met zeer goede en goede weidevogelgebieden.

Tabel 5.12

Dichtheden (in aantal paren/100 ha) van weidevogels (steltlopers en eenden) in de Emmapolder en Oostpolder en in andere, goede Groningse, Noord-Hollandse en Friese weidevogelgebieden.

- = niet geïnventariseerd

Soort	NH	FR	SA	ZW	KG	RAK	MH	DZ	E+O
Kievit	45	51	18	26	16	15	6,7	6	7
Grutto	44	55	17	33	10	6	3,1	0	0,5
Tureluur	11	18	10	20	8	4,5	2,1	0,8	0,7
Scholekster	20	38	15	13	12	12,8	5,6	1	7
Slobeend	6	-	1,7	2,3	0,5	0,2	0,3	0	0,1
Zomertaling	0,5	-	0,2	0,4	<0,1	0,2	<0,1	0,3	0,1
Veldleeuwerik	-	-	0,2	3,6	2,5	0,9	0,5	5,4	1,2
Graspieper	-	-	2,2	7,4	3,4	5,3	1,4	10	4,2
Gele kwikstaart	-	-	0,6	0,1	0,9	2,4	0,6	5,3	3,2

NH = weidevogelreservaten en relatienotagegebieden in Noord-Holland 1996 (Altenburg & Jalving 1998b)

FR = weidevogelreservaten en relatienotagegebieden in de veengebieden van Friesland (Nijland *et al.* 1996)

SA = Sauwerd 1997, 536 ha (Altenburg & Jalving 1998a)

ZW = Zuidelijk Westerkwartier 1997, 775 ha (Altenburg & Jalving 1998a)

KG = Kleiweidegebieden Groningen 1998, provinciale Weidevogelmeetnet (aanvullende brief K. van Scharenburg, Provincie Groningen, in Prak 1999)

RAK = RAK-gebied Appingedam-Delfzijl 1999, 1.275 ha (de Goede & Jalving 2000)

MH = Middag-Humsterland 1999, 5.560 ha (Prak 1999)

DZ = Delfzijl-Zuidoost 2002, 627 ha (Brenninkmeijer *et al.* 2002)

E+O = Emmapolder en Oostpolder samen 2002, 1.071 ha.

De lagere dichtheid in de Emmapolder en Oostpolder kan, vergeleken met weidevogelreservaten, grotendeels verklaard worden door het gangbare agrarisch gebruik. De meeste percelen zijn voor de akkerbouw bestemd, waardoor er nauwelijks Grutto's, Tureluurs, Slobeenden en Zomertalingen en weinig Scholeksters tot broeden komen. Voor Kievit, Veldleeuwerik, Graspieper en Gele kwikstaart zijn de akkerbouwpercelen wel geschikt, vooral wanneer ze een grote oppervlakte hebben en/of braak liggen. Op de

graslandpercelen broeden minder weidevogels dan in Groningse weidevogelreservaten, vanwege het ontbreken van een specifiek weidevogelbeheer (van late maaidata, hoge waterstanden en lichte bemesting). Voor een ander deel is dit, ondanks de gunstige grootte en braaklegging van een aantal kavels, te wijten aan de relatief hoge dichtheid aan verharde wegen. Veel kritische weidevogels houden een afstand ten opzichte van deze verstoringelementen aan die varieert van 50 tot 250 meter (Altenburg & Wymenga 1987, Reijnen & Foppen 1991, Reijnen *et al.* 1992, van Tilborg 1994).

Vergeleken met andere akkerbouwgebieden in Groningen zijn diversiteit en dichtheid aan weidevogels echter redelijk hoog (Altenburg & Jalving 1998, Prak 1999, de Goede & Jalving 2000, Brenninkmeijer *et al.* 2002). Vooral voor broedende weidezangvogels - vogels van open cultuurland zoals Veldleeuwerik, Graspieper en Gele kwikstaart, zijn voor zowel Nederlandse als Groningse begrippen redelijke dichtheden gevonden (lager dan in Delfzijl-Zuidoost, maar ongeveer even hoog als of hoger dan in andere Groningse weidevogelgebieden, zie tabel 5.12). De genoemde weidezangvogelsoorten broeden verspreid over de Emmapolder en de Oostpolder, vooral in en rond braakliggende percelen. De gevonden dichtheden zijn waarschijnlijk te danken aan de grootte van de kavels en de braaklegging en verruiging van veel percelen. Op de braakliggende percelen worden dichtheden van de Veldleeuwerik gehaald die tot drie maal hoger zijn dan in andere gewassen (SOVON Broedvogelonderzoek Nederland 2002). Graspiepers komen in Nederland vooral voor in het noorden (Groningen, Friesland en de Waddeneilanden) en het Deltagebied, waar ze broeden in de duinen en op grootschalige open akkers, langs slootkanten en in ruige overhoekjes. Over de dichtheden van Graspiepers op akkers elders in Nederland is weinig bekend, maar de dichtheid in Groningen is tussen 1989 en 2000 gehalveerd (SOVON Broedvogel-onderzoek Nederland 2002). Op de Groningse akkers is de gemiddelde dichtheid aan Gele kwikstaarten gemiddeld 10 maal (16/100 ha) tot 100 maal (85/100 ha) zo hoog als op grasland (0,9/100 ha, tabel 5.12; SOVON Broedvogelonderzoek Nederland 2002). Daardoor is de dichtheid aan weidezangvogels in het onderzoeksgebied hoger dan in de meeste landbouwgebieden elders in Nederland.

Langs de Groote Tjariet, een waterloop in het zuidoosten van de Oostpolder, broeden veel watervogels, zoals Slobeend, Zomertaling, Kuifeend, Bergeend, Wilde eend, Meerkoet en Waterhoen. In het oeverriet van deze waterloop zijn Blauwborst en Rietgors aangetroffen. De Kluten broeden in drie 'kolonies' aan de binnen- en de buitenkant van de zeedijk van de Emmapolder. Na het uitkomen van de eieren nemen de Klutenouders hun jongen doorgaans mee naar de slikkige buitendijkse delen van het wad om te foerageren.

De Grauwe kiekendief is tegenwoordig een zeer zeldzame broedvogel. Na het dieptepunt in 1990-91 (slechts 14-15 paren) is de stand weer enigszins aangetrokken tot 26-45 paren in 1992-2000, dankzij de braaklegging van 13.000 ha akkerland in Groningen (Aukes *et al.* 2000, Bijlsma *et al.* 2001, SOVON Broedvogelonderzoek Nederland 2002). Hiervan broedt ongeveer tweederde in Oost-Groningen. In de Oostpolder en het Eemshavengebied (5x5 kilometerhokken 250*600 en 250*605) zijn de afgelopen jaren herhaaldelijk 1 tot 2 paren tot broeden gekomen. De meeste paren broedden in graan- en luzernevelden. In 2000 heeft bij Tweehuizen (kilometerblok 252*603) eveneens een paar gebroed. In 2002 heeft ongeveer 300 meter ten zuiden van het Eemshavengebied en 300 meter ten westen van de N46 één paar gebroed. Beide broedlocaties bestonden uit luzerneakkers en waren daardoor in potentie zeer geschikt als broedgebied (pers. med. B. Koks, SOVON). Naast actieve nestbescherming en de instandhouding van het open karakter van de Groninger akkerbouwgebieden is het

broedsucces afhankelijk van het muizenaanbod. In muizenarme jaren, zoals 2002, kunnen ze evenwel succesvol overschakelen op vaak rijkelijk aanwezige zangvogels als Veldleeuwerik, Gele kwikstaart en Graspieper (Koks & Visser 1998, 2000, Bijlsma et al. 2001, pers. med. B. Koks, SOVON).

Pleisterende vogels

Vooraf in het winterseizoen en tijdens de voor- en najaarstrek komen er meer soorten van de Waddenzee in het plangebied voor. Vooral tijdens hoogwater, wanneer de wadplaten waarop de vogels foerageren onbereikbaar zijn geworden, concentreren de vogels zich op de binnendijkse gebieden, de zogenaamde hoogwatervluchtplaatsen. Het betreft hier een breed scala aan soorten die echter niet allen in even grote aantallen in het gebied voorkomen. In 1993 is er voor een studie van het toenmalige Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN; Van den Bergh et al, 1993) een uitgebreide analyse uitgevoerd van telgegevens over de periode 1982-1992. Hoewel deze gegevens dus al 13 jaar oud zijn, zijn deze gegevens door hun volledigheid een goed uitgangspunt. De inventarisatie van 2002 (Emma- en Oostpolder) en 1999 (Eemshaven) zijn inventarisaties van slechts één jaar. Door deze aan te vullen met een zeer uitgebreide, weliswaar oudere, inventarisatie wordt een zo compleet mogelijk beeld verkregen.

Emma- en Oostpolder

De Emma- en Oostpolder vervullen met de aangrenzende kwelder en landaanwinningsvakken en belangrijke functie als hoogwatervluchtplaats voor bergeenden, zwemeenden en steltlopers. Van de twee polders is de Emmapolder met het aangrenzende buitendijkse gebied het belangrijkste. In het rapport van Van den Bergh et al. (1993) zijn de gegevens van een aantal meerjarige tellingen gecombineerd. De wilde eend is in de periode van augustus tot januari geregeld met vele duizenden vogels present. Bergeenden pleisteren er in de periode september-januari geregeld met meer dan 1000-2000 vogels. Smienten (september en maart), wintertalingen (september-oktober) en pijlstaarten (september-maart) komen moor met enkele honderden vogels. De overige eendensoorten komen in veel lagere aantallen voor. Ook de zeeduikers, futen en aalscholver, blauwe reiger, waterhoen en meerkoet komen in lage aantallen voor. Van verschillende ganzensoorten zijn geregeld honderden tot een paar duizend vogels aanwezig van de rietgans (vooral toendrarietgans, maar ook de taigarietgans, maar dan in zeer geringe aantallen), kolgans, grauwe gans, brandgans en rotgans. De overige ganzen die in het gebied zijn waargenomen komen (alle soorten bij elkaar) slechts incidenteel met meer dan 100 vogels voor. Tijdens de tellingen zijn er slechts incidenteel kleine zwanen waargenomen, met een maximum aantal van 100 vogels. Buiten de tellingen zijn echter geregeld grotere aantallen van de verschillende ganzen en zwanen waargenomen. Zo kunnen de aantallen van de kleine zwaan in de Emmapolder oplopen tot 2000 exemplaren, wat inhoudt dat op die momenten alle kleine zwanen van de noordkust van Groningen in het gebied voorkomen (mededeling B.J. Koks). Op het aangrenzende buitendijkse gebied bevindt zich een slaapplek van enkele honderden brandganzen, incidenteel kunnen de aantallen oplopen tot 3000 vogels.

In het gebied pleisteren rond hoogwater geregeld meer dan 20.000 steltlopers in tenminste 16 soorten. Daarvan is de scholekster de meest talrijke, waarvan in augustus tot maart geregeld 5.000-10.000 vogels geteld zijn. Van de bonte strandloper zijn van september tot mei geregeld vele duizenden vogels aanwezig, van de wulp enkele duizenden (periode augustus-maart). Van de zilverplevier (mei en augustus-september), rosse grutto (mei en augustus) en tureluur (maart-mei en augustus-oktober) komen geregeld 1000 - 2000 vogels voor. Voor de rosse grutto is de kwelder van de Emmapolder ook van betekenis als

slaapplaats. Van de kluut (mei - oktober), bontbekplevier (mei en augustus-september), kievit (maart, september-oktober), kanoetstrandloper (mei), groenpootruiter (mei, augustus-september), steenloper (mei), goudplevier (augustus-maart) worden geregeld enkele honderden vogels geteld. De overige steltlopers komen slechts incidenteel boven de honderd exemplaren uit.

Van de vijf algemeen in het gebied voorkomende meeuwensoorten komt de kokmeeuw geregeld met enkele duizenden vogels voor in de periode augustus-november, de strommeeuw (september-januari) en de zilvermeeuw (oktober-januari) met 1000-2000 vogels. De grote en kleine mantelmeeuw kwam in de tellingen niet boven de 20 vogels uit. De visdief en noordse stern kwamen met 20-75 vogels voor.

Eemshaven

Op de plaats waar nu de Eemshaven ligt, lag vroege de hoge kwelder van de Oostpolder. Door de aanleg van de haven en het industrieterrein is het gebied volledig van karakter veranderd. Voordat het gebied als industrieterrein werd ingericht, deed het als hoogwatervluchtplaats niet onder voor de Emmapolder thans. De aantallen vogels die nu gebruik maken van het Eemshavengebied zijn beduidend lager dan voor de aanleg van het haven- en industriegebied. De achteruitgang van pleisterende vogels is met 83% (eenden) en 91% (steltlopers) afgenomen. Alleen enkele eendensoorten (pijlstraart en wintertaling) en enkele soorten die voorkeur hebben voor diep water (futen, duikeenden, eidereenden, zaagbekken) komen in wat grotere aantallen in het gebied voor. Steltlopers en ganzen komen slechts in lage aantallen in het gebied voor, met uitzondering van de grauwe gans (tot 1500 exemplaren) en kemphanen (tot 500 exemplaren) tijdens de voorjaars trek. (Diverse literatuur, aangehaald in Van den Bergh et al. 1993; veldinventarisatie uit juni 2003).

Vogels tijdens de trek

Ten behoeve van deze studie is door SOVON een overzicht opgesteld van de vogeltrek over het plangebied in voor- en najaar. Onderstaand is de toelichting van SOVON bij de trekvogelgegevens integraal opgenomen. In de literatuurlijst is deze notitie van SOVON opgenomen als: Koffijberg 2002.

Bij de voorjaars trek in de Eemshaven is sprake van stuwings. Het open water van de Eems, bij de Eemshaven ongeveer 9-14 km breed vormt voor veel soorten vogels een barrière. Deze stuwings zal vooral overdag, en in sterkere mate bij oostelijke winden optreden, als de vogels gemiddeld op lagere hoogte vliegen. Een groot deel van de vogels vliegt in het voorjaar in een vrij smalle baan langs de kust. Hoe breed die baan is, is niet precies bekend omdat er geen simultane tellingen beschikbaar zijn op meerdere plaatsen in de omgeving. Bovendien is dit afhankelijk van heersende weersomstandigheden. Toevallige waarnemingen duiden er op dat de trek over de Oostpolder, in de omgeving van Oudeschip maar een fractie is van die langs de zeedijk. Vooral grote aantallen zangvogels en roofvogels, soorten die zich makkelijk laten stuwings, vliegen langs de Groninger kust tot het oostelijke Eemshaventerrein, evenwijdig aan de zeedijk, en maken de oversteek van de Eems ter hoogte van de Eemscentrale (waar ook de telpost is gelegen). Vooral bij harde oostenwind kiest een deel van de vogels er zelfs voor met de dijk mee te blijven vliegen, ook al buigt die vanaf de Eemscentrale sterk naar het zuiden (in afwijking van de voorkeurstrekdirichting). Veel zweefvliegers (soorten als Buizerd) vliegen veelvuldig deze route. De trekrichting is dan ook voor veel soorten afwijkend van de gebruikelijke noordoostelijke koers, en kent een sterke oost tot zuidoostelijke component. Over de omstandigheden 's nachts is geen informatie beschikbaar. Tellingen duurden op z'n langst

tot een half uur na zonsondergang en startten gewoonlijk bij zonsopkomst. Meer informatie over de trek in het voorjaar is te vinden in Koffijberg & Koffijberg 1986, Koffijberg & Koffijberg 1987 en Koffijberg 1989.

In het najaar is in het geheel geen sprake van stuwing. Veel vogels lijken de oostelijke zijde van de Eems (in Duitsland) te volgen, en steken die over tussen Emden (D) en Delfzijl (eigen waarnemingen). De meeste vogels passeren de Eemshaven in een breed front, in zuidwestelijke richting. Daarnaast is er vooral 's ochtends vroeg een contingent vogels dat vanaf de Noordzee, in zuidoostelijke richting passeert (vooral lijsters en vinkachtigen). Veel watervogels (zwanen, ganzen, eenden en steltlopers) passeren in westelijke richting over zee. Een uitgebreide beschrijving van de trek in het najaar geven Koffijberg & Koffijberg (1986) en Koffijberg (1988).

Libellen en dagvlinders

Tijdens de veldbezoeken in april, mei en juni 2002 zijn alleen (zeer) algemene dagvlinders en libellen waargenomen. De 'vliegtijd' van dagvlinders en libellen (de periode dat ze vliegend individu doorbrengen) verschilt per soort en loopt van april tot augustus/september. Vanwege de beperkte beschikbare tijd voor aanvullend veldonderzoek is er niet in de zomermaanden naar dagvlinders en libellen gekeken. Voor deze rapportage is volstaan met een uitgebreide literatuurstudie en met de gegevens die de heer M. Olthoff, een lokale dagvlinder- en libellendeskundige, tussen 1999 en 2001 in het onderzoeksgebied heeft verzameld.

Libellen

Libellen hebben water nodig om zich voort te planten: volwassen libellen zetten hun eieren af op waterplanten, waarna de libellenlarven meerdere jaren in het water verblijven. In de zomerperiode (moment afhankelijk van de soort) maken de larven de ontwikkeling door naar volwassen libel, en kruipen ze (letterlijk) uit de huid van de larve om de laatste fase van hun leven boven water door te brengen. Vooral waterrijke gebieden met schoon en helder water kenmerken zich door een rijke libellenfauna (Wasscher *et al.* 1995, Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie 2002).

In de Emmapolder en Oostpolder komen voornamelijk (zeer) algemene soorten libellen voor, zoals Platbuik en Viervlek, die niet beschermd worden door de Flora- en faunawet. Naast (zeer) algemene libellensoorten als Lantaarntje, Paardenbijter, Bruinrode en Steenrode heidelibel (Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie 2002), komen in het oostelijke Eemshavengebied ook een paar (zeer voor Groningen) bijzondere libellen voor: Bruine winterjuffer, Zwervende heidelibel en Tengere grasjuffer (zie afbeelding 5.18, tabel 5.13, en tabel B3.6 in bijlage 3). De Bruine winterjuffer, een bedreigde Rode-Lijstsoort (Wasscher 1999), is in de drogere rietvelden bij de 'bakken' aan de noordoostelijke zijde van het Eemshavengebied waargenomen.

Afbeelding 5.18

Voorkomen bijzondere
dagvlinders en libellen in het
Eemshavengebied



Deze soort stond tot de jaren zeventig van de vorige eeuw als vrij zeldzaam bekend in Nederland. Daarna is de soort bijna uit Nederland verdwenen, maar in de jaren negentig is de soort weer vooruitgegaan. Naast de waarneming van een geval op Schiermonnikoog in 2000 is deze waarneming – de eerste waarneming in Groningen – de meest noordelijke van Nederland (Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie 2002). In Zuid- en Centraal Europa is de soort veel algemener. De Bruine winterjuffer heeft een voorkeur voor heldere, matig voedselrijke plassen, een snel opwarmende ondiepe oeverzone met een dichte oeverbegroeiing van bijvoorbeeld Snavelzegge of Riet. Het is onduidelijk of deze soort het Eemshavengebied alleen als foerageergebied gebruikt of ook als

voortplantingsgebied. De Zwervende heidelibell is een minder algemene invasiegast uit Zuid-Europa, die zich soms tijdelijk in Nederland kan handhaven. Deze zwerver heeft een voorkeur voor grotere plassen met snel opwarmende, ondiepe delen. De Tengere Grasjuffer, in de jaren negentig van de vorige eeuw een minder algemene soort, is een uitgesproken pionier met een voorkeur voor ondiepe, weinig begroeide wateren. Deze zwervende, zuidelijke soort is de laatste jaren meer in het noorden waargenomen, tot aan de Waddeneilanden toe (Wasscher *et al.* 1995, Bos & Wasscher 1997, Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie 2002).

Dagvlinders

Dagvlinders zijn niet zoals libellen afhankelijk van water. Wat wel van belang is, is de aanwezigheid van 'waardplanten', de voedselplanten van de rupsen. De rupsen van veel vlindersoorten zijn kieskeurig en gespecialiseerd op één of enkele waardplanten. De volwassen vlinders hebben bloeiende planten met veel nectar nodig om van te leven, en zijn daarbij minder selectief dan de rupsen. Vlinders worden vooral aangetrokken door bloemrijke ruigten met soorten als Wilgenroosjes, Kattenstaart, Gewone wederik en Koninginnekruid (Tax 1989, Bink 1992).

Tussen 1999 en 2001 zijn twee bijzondere dagvlinders in het Eemshavengebied waargenomen, de Aardbeivlinder en de Heivlinder (tabel 5.13 en tabel B3.6 in bijlage 3). De Aardbeivlinder is een bedreigde Rode-Lijstsoort, die de laatste decennia hard is achteruitgegaan (van Ommering *et al.* 1995). Deze zeldzame vlindersoort is in mei 2000 in het zuidoosten van het Eemshavengebied aangetroffen (afbeelding 5.18). De Aardbeivlinder bevond zich op een drassige strook met Tormentil, een voor deze soort favoriete waard- en nectarplant (Tax 1989, Bink 1992, Ketelaar & Veling 1997). Aangezien de Aardbeivlinder honkvast is, is het Eemshavengebied tevens van belang als voortplantingsgebied. De dichtstbijzijnde andere leefgebieden van deze vlinder bevinden zich in Drenthe

(Dwingelerveld, Bargerveen), de waddeneilanden (Schiermonnikoog) en Zuidoost-Friesland (Ketelaar & Veling 1997, Vlinderwerkgroep Fryslân & De Vlinderstichting 2000). De Heivlinder, een gevoelige Rode-Lijstsoort, is in augustus 1999 en 2000 in het westelijke deel van het Eemshavengebied waargenomen. Deze soort komt nog vrij algemeen voor in kwelders en zilte graslanden langs de kust en in lage moerasvegetaties (Tax 1989, Bink 1992). Het Eemshavengebied kan als foerageergebied en als voortplantingsgebied van de Heivlinder dienen, maar deze redelijk mobiele vlindersoort kan het onderzoeksgebied ook trekkend of zwervend aandoen.

Verder komen in de Eemshaven e.o. voornamelijk algemene tot zeer algemene dagvlinders voor, die in het algemeen geen specifieke biotoopvoorkeuren hebben. Belangrijk voor deze algemene dagvlinders zijn ruigtelandjes, parken, tuinen, struwelen en bosjes, die min of meer met elkaar in verbinding staan (Tax 1989, Bink 1992).

Overige diersoorten

Reptielen

In de betreffende 5x5-kilometerhokken van het plangebied zijn (tussen 1980 en 1999) geen reptielen waargenomen (RAVON 2001, www.ravon.nl). Tijdens het veldonderzoek zijn geen (sporen van) reptielen waargenomen. Reptielen komen in de wijde omgeving niet voor en hebben altijd ontbroken in dit deel van Nederland (Bergmans & Zuiderwijk 1986). Het is daarom vrijwel zeker dat er in het gebied geen reptielen gehuisvest zijn.

Tabel 5.13

Diersoorten die in het plangebied 'Eemshaven e.o.' voorkomen, met hun status volgens de natuurwetgeving en Rode Lijsten.

Soorten, waarvan de namen tussen haakjes staan, komen waarschijnlijk in het gebied voor.

FF = Flora en faunawet, HR = Europese habitatrichtlijn (de verschillende Romeinse cijfers verwijzen naar de verschillende bijlagen), RL = Rode Lijst (GE = gevoelig, KW = kwetsbaar, BE = bedreigd). Eemshaven = het Eemshavengebied.

Cursief gedrukte soorten worden door de Habitatrichtlijn en/of door de Rode Lijst beschermd. De vetgedrukte kwalificaties bieden de strengste bescherming.

Soort	FF	VR	HR	RL	Eemshaven	Emmapolder	Oostpolder
Dagvlinders							
<i>Aardbeivlinder</i>	-	n.v.t.	-	BE	X	-	-
<i>Heivlinder</i>	-	n.v.t.	-	GE	X	-	-
Libellen							
<i>Bruine winterjuffer</i>	-	n.v.t.	-	BE	X	-	-
Amfibieën							
Groene kikker (-complex)	FF	n.v.t.	-	-	X	X	X
Bruine kikker	FF	n.v.t.	-	-	X	(X)	(X)
(Gewone pad)	FF	n.v.t.	-	-	(X)	(X)	(X)
Vissen							
(Bittervoorn)	FF	n.v.t.	II	GE	-	(X)	(X)
Broedvogels							
<i>Grutto</i>	FF	-	n.v.t.	GE	n.v.t.	X	-
<i>Kluut</i>	FF	I	n.v.t.	GE	n.v.t.	X	-
<i>Tureluur</i>	FF	-	n.v.t.	GE	n.v.t.	X	X
<i>Zomertaling</i>	FF	-	n.v.t.	BE	n.v.t.	-	X
<i>Blauwborst</i>	FF	I	n.v.t.	-	n.v.t.	X	X
<i>Bruine kiekendief</i>	FF	I	n.v.t.	-	n.v.t.	-	X
<i>Grauwe kiekendief</i>	FF	I	n.v.t.	EB	n.v.t.	-	X
<i>Patrijs</i>	FF	-	n.v.t.	KW	n.v.t.	X	-
<i>Rietzanger</i>	FF	-	n.v.t.	KW	n.v.t.	-	X
Overige broedvogels ¹	FF	-	n.v.t.	-	n.v.t.	X	X
Zoogdieren							
(Rosse vleermuis)	FF	n.v.t.	IV	-	(X)	(X)	(X)
(Gewone dwergvleermuis)	FF	n.v.t.	IV	-	(X)	(X)	(X)
Overige inheemse zoogdieren ² (behalve Huismuis, Zwarte en Bruine rat en gedomesticeerde soorten)	FF	n.v.t.	-	-	(X)	(X)	(X)

¹ Geen van de in (de omgeving van) het onderzoeksgebied voorkomende overige broedvogels staat op de Rode Lijst of op Bijlage I van de Vogelrichtlijn.

² Geen van de in (de omgeving van) het onderzoeksgebied voorkomende overige zoogdieren (Aardmuis (in braakbal), Bunzing, Dwergmuis (in braakbal), Egel, Haas, Hermelijn, Konijn, Mol, Muskusrat, Ree, Veldmuis, Vos, Wezel en Woelrat) staat op de Rode Lijst.

Amfibieën

Amfibieën – kikkers, padden en salamanders – gebruiken in de loop van het jaar verschillende biotopen. Voor de voortplanting zijn ze gebonden aan water – liefst stilstaand water zonder al te veel vis – waar ze hun eieren kunnen afzetten (kikkerdril). Dit gebeurt in het vroege voorjaar (Gewone pad, Bruine kikker) tot in de voorzomer (Groene kikker). De volwassen dieren kruipen na de voortplanting op het vasteland, evenals de larven, nadat ze volgroeid zijn. De amfibieën trekken dan naar de zomerbiotoop: drogere delen met veel dekking zoals grazige en ruige terreinen, waar ze zich kunnen schuilhouden en voedsel kunnen zoeken (insecten). In het najaar zoeken ze hun winterbiotoop. Groene kikkers kruipen daarbij terug in het water en zoeken bescherming tegen de kou in de dikke

modderlaag op de onderwaterbodem. Andere kikkers, padden en salamanders kruipen in de modder, onder huizen, boomwortels e.d. Kleine watersalamanders worden zo geregeld in kelders gevonden of onder stapels dakpannen, hout e.d.

Tijdens het veldonderzoek zijn twee algemene amfibieën aangetroffen, de Bruine en de Groene kikker (tabel 5.13 en tabel B3.7 in bijlage 3). Waarschijnlijk gebruiken deze soorten het plangebied niet alleen als voortplantingsbiotoop (plassen) en zomerbiotoop (plassen en aangrenzende sloten), maar ook als winterbiotoop (in de modder van de plassen, maar ook in het water of op het land). De Gewone pad bevindt zich waarschijnlijk ook in het onderzoeksgebied (Bergmans & Zuiderwijk 1986), maar deze soort is tijdens de veldbezoeken niet waargenomen. De Gewone pad heeft een voorkeur voor zoete poelen, plassen en sloten. Deze paddensoort is vrij gevoelig voor hoge zoutgehalten en plant zich niet meer voort in wateren met een chloridgehalte van meer dan 250 tot 530 mg per liter (van Dijk 1979, van der Hoef 1982). Het voorkomen van deze soorten in Nederland en Groningen wordt niet of nauwelijks bedreigd. Ondanks een aantal zoek- en luistertochten (tijdens windstille, zwoele mei- en juniavonden) zijn geen Rugstreeppadden waargenomen. De open, ondiepe plassen naast de energiecentrale zijn echter zeer geschikt voor deze superpionier, die tevens op Bijlage IV van de Habitatrichtlijn staat. De dichtstbijzijnde leefgebieden van de Rugstreeppad liggen echter ver weg: Schiermonnikoog ligt op ongeveer 40 km afstand, en midden Drenthe op ongeveer 70 km afstand (RAVON 2001, www.ravon.nl). In het verleden kwamen ze ook voor op Rottum (20 km) en in noord Drenthe (40 km; Bergmans & Zuiderwijk 1986). Deze afstanden zijn kennelijk te groot om (snel) te overbruggen. Alle amfibieën zijn opgenomen in de Flora- en faunawet.

Zoogdieren

Over zoogdieren zijn geen plangebiedspecifieke inventarisatiegegevens voorhanden. Daarom is gebruik gemaakt van de bestaande atlasgegevens, waarin informatie uit de perioden 1970-1988 (Broekhuizen *et al.* 1992) en 1986-1994 (vleermuizen, Limpens *et al.* 1997) op basis van 5x5-kilometerhokken, waarin het plangebied zich bevindt, wordt weergegeven. Deze gegevens zijn aangevuld met de resultaten van het in 2002 uitgevoerde veldbezoeken.

Vleermuizen

In de betreffende 5x5-kilometerhokken, waarin het plangebied zich bevindt, zijn in het verleden twee vrij algemene vleermuissoorten aangetroffen (Limpens *et al.* 1997): Gewone dwergvleermuis en Rosse vleermuis (tabel 5.13). Alle vleermuizen vallen onder de Flora- en faunawet en staan vermeld op Bijlage IV van de Habitatrichtlijn. Kraamkolonies van de Rosse vleermuis zijn hier niet bekend en ook niet te verwachten, omdat daarvoor grotere, holle bomen nodig zijn (Voûte 1983, Kapteyn 1995). Gewone dwergvleermuizen zijn uitgesproken cultuurvolgers, die hun kolonies vooral hebben in gebouwen, zoals kerken, boerderijen en huizen (Kapteyn 1995, Limpens *et al.* 1997). Het plangebied fungeert naar verwachting als foerageergebied voor deze soorten. Mogelijk hebben de Gewone dwergvleermuizen ook kolonies in het gebied.

Overige zoogdieren

Tijdens de inventarisaties is een aantal algemene zoogdieren, zoals Muskusrat, Haas, Konijn, Bunzing en Ree in het veld waargenomen (zie afbeelding 5.19; er is naar een groter gebied dan alleen het plangebied gekeken). Deze en de overige zoogdieren, die in het plangebied of de omgeving voorkomen (zie tabel 5.13), zijn allemaal min of meer cultuurvolgers, die alle algemeen zijn in Nederland. Geen van deze soorten is te vinden op de Rode Lijst van bedreigde en kwetsbare zoogdieren in Nederland (Lina & van Ommering 1994). Alle zoogdieren, met uitzondering van gedomesticeerde soorten, Bruine en Zwarte rat en Huismuis, worden beschermd in het kader van de Flora- en faunawet.

Afbeelding 5.19

Voorkomen overige fauna in het plangebied



Vissen

Over de verspreiding van vissen is voor het grootste deel van Groningen weinig bekend. In de 5x5-kilometerhokken, waarbinnen het plangebied ligt, zijn volgens de zoetwater-vissenatlas (de Nie 1996) tussen 1970 en 1995 alleen algemene vissen aangetroffen. In delen van de provincie komen de Grote en Kleine modderkruiper en de Bittervoorn voor (de Nie 1996, www.ravon.nl), die volgens Bijlage II van de Habitatrichtlijn beschermd worden. Deze vissoorten, die vooral leven in poldersloten, worden aangetroffen in sloten in een vergelijkbaar kleigebied in Friesland. Mogelijk komt de Bittervoorn, een kwetsbare Rode-Lijstsoort (de Nie & van Ommering 1998), eveneens voor in de sloten van het onderzoeksgebied. De Bittervoorn heeft een voorkeur voor schone sloten met een gevarieerde plantengroei, grote zoetwatermossels en een zandbodem met daarop een dunne laag modder (zie tabel 5.13).

5.5.2

AUTONOME ONTWIKKELING

In de autonome ontwikkeling zal het industrieterrein Eemshaven verder worden ingevuld met industriële vestigingen. Dit heeft naar verwachting gevolgen voor de aanwezige flora en fauna. De lage delen van de Eemshaven worden bij vestiging van nieuwe bedrijven opgehoogd, waardoor de aanwezige moerasgedeelten zullen verdwijnen. Het is de vraag of de Eemshaven dan bijvoorbeeld geschikt blijft als slaap- en fourageerplaats. In de effectbeschrijving (zie hoofdstuk 6) worden de aanwezige vegetatieve waarden in de Eemshaven daarom niet meegenomen.

De aanwezige natuur in de Eemshaven valt in beginsel onder de werking van de verschillende beschermingsregimes. Hierbij gaat het voor zover het de natuur binnen het plangebied betreft om de *bescherming van soorten*. Omdat vooral in de Flora- en Faunawet vrijwel alle soorten hogere dieren (zoogdieren, vogels, reptielen, amfibieën en vissen) beschermd zijn, zal dit in de praktijk betekenen dat het plangebied al snel het leefgebied is van één of meer beschermde dier- of plantensoorten. Handelingen die leiden tot verstoring van individuen van deze soort of aantasting van het leefgebied zijn in beginsel niet toegestaan. Hiermee zal tijdens de uitvoering van de voorgenomen activiteit rekening mee moeten worden gehouden.

5.6

LANDSCHAP

Het bestaande landschap vormt het leefgebied van mensen. Voor hun bestaan en voor hun welbevinden zijn mensen van het landschap afhankelijk. Landschap heeft betekenis als economisch-functionele basis, als ecologische drager, voor oriëntatie en voor het verlenen van identiteit, schoonheid en eigenheid. De historie van mensen ligt voor een groot gedeelte verankerd in het landschap in de vorm van cultuurhistorische landschapspatronen en elementen. Ook recente ontwikkelingen in het landschap (bijvoorbeeld de aanleg van een windpark) zijn een uiting van mensen en de hedendaagse cultuur. Hierdoor vertegenwoordigen ook deze ontwikkelingen een cultuurhistorische waarde.

Het belang van behoud en versterking van de kwaliteit van het landschap wordt onderkend zoals blijkt uit de nationale beleidsnota's Nota landschap, het structuurschema Groene Ruimte, de Nota Ruimte en de Nota Belvédère. Deze nota's zijn dan ook gericht op behoud, herstel en ontwikkeling van een kwalitatief hoogwaardig landschap. Begrippen als eigenheid en duurzaamheid staan hierbij centraal.

De aanleg van nieuwe (grootschalige) elementen heeft invloed op de bestaande landschapsstructuur. Om de kwaliteit van het landschap te waarborgen en waar mogelijk te versterken zal bij de effectbepaling zoveel mogelijk rekening moeten worden gehouden met bestaande landschapswaarden.

De kenmerken en waarden van het huidige landschap zijn in deze paragraaf in beeld gebracht. Hierbij ligt het accent op de visueel-ruimtelijke waarden, omdat daarbij binnen het aspect landschap naar verwachting de grootste effecten op zullen treden.

5.6.1

HUIDIGE SITUATIE

Het landschap rondom de Eemshaven vormt één van de meest contrastrijke landschappen van Nederland. Op zeer korte afstand van elkaar en gescheiden door duidelijke grenzen ligt het door natuurlijke processen gedomineerde Waddengebied, het industriële landschap van de Eemshaven en het 'oude' agrarische landschap van de polders. Hierdoor ontstaat een uniek landschap waarbij natuur, cultuurhistorie en moderne cultuur samengaan.

Eemshaven

De Eemshaven vormt een grootschalig industrieel landschap dat gedomineerd wordt door de bebouwde voorzieningen. Het steekt hiermee qua maat en schaal af ten opzichte van de Waddenzee en het agrarische gebied. Het landschap heeft een zeer eigen herkenbare structuur van rechte dijken, opgespoten delen en een bebouwde kern. De bebouwing is geconcentreerd rondom de Eemshaven zelf en bestaat voornamelijk uit grote loodsen met platte daken, weinig kleur en uitstraling naar buiten. Daarnaast zijn aan de westzijde van de Eemshaven en langs de Kwelderweg een aantal windturbines geplaatst van verschillende types en ordeningen. Hierdoor is de Eemshaven al van veraf herkenbaar als industrieel gebied (vooral vanaf de N46 vanuit Groningen). Het is een landschap dat continu in ontwikkeling is en door zijn robuuste structuur veel nieuwe ontwikkelingen kan 'verdragen'. Dit in tegenstelling tot oudere en fijnmazige cultuurlandschappen zoals het terpengebied.

Kenmerkend voor de landschappelijke structuur zijn:

- De dijkstructuur en zandvlaktes.
- De grote maatschaal verhoudingen (grof en robuust landschap).
- De openheid.
- De industriële bebouwing (Eemscentrale, bedrijvenzone).
- De aanwezigheid van windturbines en andere verticale elementen (radar, lichtbakens, torens Eemscentrale).
- Het (vrijwel) ontbreken van oude geomorfologische, archeologische en cultuurhistorische waarden.

Agrarisch polderlandschap

Ten oosten en zuiden van de Eemshaven ligt het landschap van de oude polders die het gevolg zijn van een eeuwenlange ontginningsgeschiedenis. Het zijn typische planmatig aangelegde polders die door middel van bedijking op de zee zijn gewonnen. Typerend is de langgerekte oost-weststructuur van (oude) zeedijken en een kavelstructuur die hier loodrecht opstaat. Bebouwing ontbreekt grotendeels en is gekoppeld aan de dijken. Door de polders loopt een aantal geomorfologische waardevolle oude krekenspatronen zoals het Groote Tjariet, het Kleine Tjariet en het Spijkerteriet (Oostpolder, geen plangebied). Langs de dijken zijn veelal brede ontwateringssloten gegraven.

Typerende elementen van het agrarische polderlandschap zijn:

- De oost-west dijkstructuur.
- De kleinschalige agrarische bebouwing langs dijken.
- De noord-zuid kavelstructuur.
- De openheid en agrarisch gebruik.
- Het geomorfologische waardevolle krekenspatronen(buiten het plangebied b.v. in Oostpolder).
- De eventuele archeologische waarden.

Waddengebied

Het Waddengebied vormt binnen Nederland één van de weinige, nagenoeg natuurlijke landschappen. Het landschapsbeeld wordt hierbij vrijwel geheel gevormd door natuurlijke processen waarbij culturele elementen ontbreken. Karakteristiek voor het Waddengebied zijn:

- Een zeer open gebied en het ontbreken van verticale elementen.
- Het natuurlijke beeld, water, zand, beperkte vegetatie.
- De geomorfologische patronen in de ondergrond (geulen et cetera).
- Het vrijwel ontbreken van cultuurelementen (met uitzondering van kleine bakens et cetera).
- De Zeedijk als belangrijkste 'culturele' structuurdrager en als harde grens tussen natuur-cultuur, land-water, openheid-beslotenheid.

Afbeelding 5.20 laat de visueel-ruimtelijke diversiteit van het plangebied zien.

Cultuurhistorie en archeologie

De volgende dijken in en om het plangebied zijn aangewezen als archeologisch en cultuurhistorische waardevolle dijken (gemeente Eemsmond 1998):

- Middendijk, slaperdijk met coupures, dobben en sluizen: cultuurhistorische en visueel-landschappelijke betekenis.
- Oostpolderdijk met coupure en dobben: cultuurlandschappelijke en visueel-landschappelijke betekenis.
- Eemspolderdijk met coupure en dobben: cultuurlandschappelijke en visueel-landschappelijke betekenis.
- Emmapolderdijk: cultuurlandschappelijke en visueel-landschappelijke betekenis.

In de gemeente Eemsmond komt nog een aantal traditionele molens voor. Eén daarvan is gelegen in de Eemspolder, namelijk de molen Goliath aan de Eemspolderdijk. Voor traditionele molens is het van belang dat deze in staat blijven hun functie uit te voeren. Daarom wordt gesproken over de zogenaamde molenbiotoop. De molenbiotoop is een gebied dat zodanig is ingericht dat wind de molen kan bereiken, zodat de molen als maalwerktuig en als monument goed kan functioneren.

Er bevinden zich in het plangebied geen monumenten volgens de Archeologische Monumentenkaart. Er zijn ook geen archeologische waarnemingen gemeld in Archis II. Wordt naar de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) gekeken, dan blijkt het plangebied deels gelegen in een zone die niet gekarteerd is: Het havengebied is bebouwd en een bodemkartering kon daarom niet worden uitgevoerd. Omdat er geen bodemgegevens bekend zijn, kan geen inschatting worden gemaakt over de trefkans op het aantreffen van archeologische waarden in dit gebied. De Eemshaven is buitendijks aangelegd met opgespoten zand. In situ archeologische waarden zullen zich in dit pakket niet bevinden. Onder het opgespoten zand is de oorspronkelijke bodem geërodeerd. Het deel van het plangebied dat buiten het havengebied ligt is wel gekarteerd en heeft op de IKAW een lage trefkans op het aantreffen van archeologische waarden. De lage trefkans op archeologische waarden (lage verwachtingswaarde) hangt samen met het feit dat het plangebied in de Emmapolder ligt die pas in de late 19de eeuw is teruggewonnen op de zee. Deze datum is te recent om archeologische waarden sinds de inpoldering te verwachten. Voor de inpoldering was het plangebied deel van de Eems. Mogelijk bevinden zich scheepswrakken in het plangebied, maar er zijn er geen gemeld in Archis II.

Afbeelding 5.20

Visueel-ruimtelijke diversiteit
plangebied



De oorspronkelijke kustlijn langs de Eems is door werking van de zee in de Middeleeuwen teruggedrongen. De eventueel aanwezige archeologische waarden uit de Middeleeuwen en eerdere perioden zijn met het oprukken van de zee verloren gegaan. De lage trefkans op het aantreffen van archeologische waarden wordt bevestigd door de kaart van de 'top Pleistoceen' in Archis II. Hierop is zichtbaar dat het grootste deel van het plangebied gelegen is in een zone die is geërodeerd. In delen langs de zuidrand van het plangebied zijn de Pleistocene lagen niet geërodeerd. Deze liggen hier op een diepte van -12 tot -16 m onder NAP. Het maaiveld bevindt zich rond 1 tot 2 m boven NAP. Binnen het gebied waar de top van het Pleistocene dekzand is geërodeerd worden geen archeologische waarden van voor de erosie verwacht. Elders bevinden deze zich ver onder het maaiveld en zullen slechts door heipalen worden bedreigd.

Visueel effect bestaande windpark

Het huidige windpark is vanuit het Gronings wad en Borkum zichtbaar, zie de referentiefoto's in bijlage 7. Het meest in het oogspringend in het panorama zijn de Eemscentrale en het cluster van industriële bebouwing rondom de haven. De huidige opstelling is niet als een lijn- of rasteropstelling herkenbaar en de verschillen in masthoogte versterken de perspectivische werking en daarmee het beeld van een uitgestrekt windpark. Belangrijk voor het visuele effect van het bestaande windpark is het feit dat er twee typen turbines in het landschap staan, die een tegengestelde draairichting hebben. De NegMicon-turbines langs de Kwelderweg draaien linksom en de Kenetech-turbines draaien rechtsom. Daar komt bij dat beide turbintypen een verschillend toerental hebben en daardoor een verschillende draaisnelheid. Dit verstoort het landschapsbeeld.

5.6.2

AUTONOME ONTWIKKELING

In het plangebied zijn twee autonome ontwikkelingen voorzien die van invloed zijn op het landschap. Op de eerste plaats zal het industrieterrein verder worden ingevuld met nieuwe industriële bedrijven. Hiermee neemt het industriële karakter van de Eemshaven verder toe. Op de tweede plaats is er in de Oostpolder sprake van de ontwikkeling van een glastuinbouwcomplex. Hiermee verdwijnt de openheid van dit gebied in grote mate.

5.7

GELUID

5.7.1

HUIDIGE SITUATIE

In de huidige situatie wordt het geluidsniveau bepaald door onder meer de volgende geluidbronnen:

- A. geluid afkomstig van windgeruis van bomen, struiken en andere objecten (o.a. ook de eigen woning!).
- B. geluid afkomstig van het wegverkeer, vooral doorgaande wegen waaraan de woningen zelf gelegen zijn.
- C. geluid afkomstig van het gezoneerde industrieterrein Eemshaven, waaronder het gedeelte van het huidige windpark dat binnen de grenzen van het industrieterrein gelegen is.
- D. geluid afkomstig van bedrijven/inrichtingen welke niet op het industrieterrein Eemshaven gelegen zijn. Samen met C. omvat de huidige situatie een windpark bestaande uit 134 windturbines.

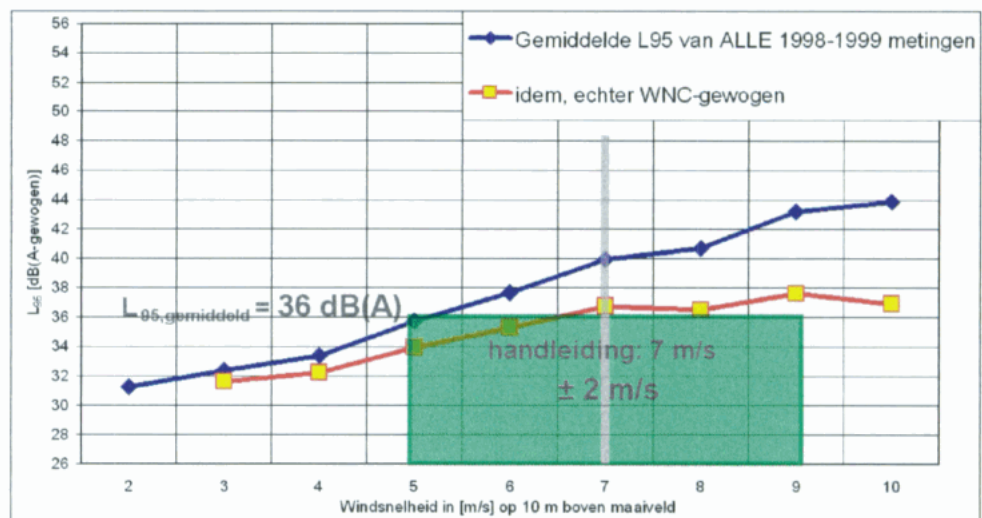
A. Natuurlijk geluid

Het natuurlijk geluid wordt bij toenemende windsnelheid in steeds sterkere mate bepaald door geluidbronnen welke zich op steeds kleinere afstand van de woning bevinden. Het meest bepalend voor de hoeveelheid windgeruis bij de woning is veelal de mate van begroeiing nabij de woning. In het kader van het opstellen van de windnormcurve WNC uit het "Besluit voorzieningen en installaties milieubeheer" (BVIM) zijn in 1998-1999 op veel immissiepunten in de diverse provincies onder allerlei meteorologische omstandigheden metingen verricht aan het achtergrondgeluid in relatie tot de windsnelheid. Aan de hand van de gemiddelde L_{95} waarde van alle, zowel tijdens zomer als winterperiode gemeten waarden is de curve uit afbeelding 5.21 verkregen⁵.

De "handleiding meten en rekenen industrielawaai" is bij het meten en rekenen aan industrielawaai in het kader van de Wet milieubeheer in nagenoeg 100% van de gevallen van toepassing. Deze geeft aan dat het geluidniveau bepaald moet worden bij een windsnelheid van 7 ± 2 m/s. Door nu allereerst de windsnelheidsweging (WNC-weging) toe te passen op de gemiddelde achtergrondgeluidniveaucurve (e.e.a. conform het BVIM), en vervolgens de gemiddelde waarde te nemen van het gewogen L_{95} in het genoemde windsnelheidsgebied, wordt het windsnelheidsgewogen referentieniveau (slechts één getal) van **36 dB(A)** verkregen. Hiermee kan dan vervolgens de procedurele beoordeling in het kader van vergunningverlening Wet milieubeheer plaatsvinden.

Afbeelding 5.21

Bepaling van het gemiddelde referentieniveau van de omgeving ten behoeve van de beoordeling van het windturbinegeluid



B. Wegverkeerslawaaï

Ter plaatse van de nabij het windpark gelegen woningen zal het wegverkeerslawaaï vooral veroorzaakt worden door de nabijgelegen doorgaande wegen. De Wet geluidhinder stelt de omvang van geluidzones voor een weg in het buitengebied, bestaande uit een of twee rijstroken, vast op 250 meter. Nagenoeg alle nu van toepassing zijnde woningen zullen zich binnen een dergelijke afstand tot de weg (in dit geval de Middendijk door Oudeschip) bevinden. Het wegverkeerslawaaï wordt dan ook voorzichtig geschat op **35 dB(A)** tijdens de nachtperiode (zeer globale schatting van de orde van grootte, gemiddeld voor alle woningen).

⁵ Er is geen aanleiding om aan te nemen dat voor de woningen in het besproken gebied gemiddeld gezien afwijkende referentieniveaus van toepassing zullen zijn.

C. Industrielawaai van het Eemshaven

De conform de Wet geluidhinder vastgestelde geluidzone wordt aangegeven in afbeelding 5.22. Hoewel de feitelijk actuele situatie naar verwachting een lagere geluidimmissie zal laten zien, biedt deze zone het bevoegd gezag de mogelijkheid om milieuvergunningen te verstrekken zodanig dat de totale geluidruimte ingevuld wordt. Alle nu relevante woningen bevinden zich ruim binnen deze zone, zodat een nachtelijke geluidimmissie van 40-45 dB(A) vanwege deze deelgeluidbron bij de woning mogelijk zou kunnen zijn.

D. Overige actuele Industrielawaaibronnen

Er bevinden zich enkele woningen aan de westzijde van de onder c) genoemde geluidzone. Deze woningen zullen echter in de actuele situatie een zekere extra geluidimmissie ondervinden van die gedeelten van de windparken die zich buiten de grens van het gezoneerde industrieterrein bevinden. Al met al kan dus ook voor deze woningen de inschatting van ad c) van toepassing worden verklaard.

Huidige geluidssituatie en streefwaarde

Het totale geluidplaatje in de actuele situatie omvat o.a. De onder a) t/m d) genoemde geluidbronnen. Gecumuleerd geeft dit $36 + 35 + 40(-45)$ dB(A) = circa 42-46 dB(A). Subjectief duidelijk merkbare verhogingen van de geluidbelasting treden op indien de totale geluidbelasting met circa 3 dB of meer toeneemt, wat inhoudt dat een streefwaarde voor nieuwe ontwikkelingen erop gericht moet zijn om in het voorliggende geval geen grotere geluidimmissie te veroorzaken dan 42-46 dB(A). Aangezien e.e.a. een nogal grofstoffelijke benadering geeft van de werkelijkheid, verdient het aanbeveling om voor de streefwaarde aansluiting te zoeken met de wettelijke vereisten uit het BVIM, ofwel een grenswaarde van 40 dB(A) voor de nachtperiode. Aangezien de afgeleide streefwaarde *strenger* is dan de wettelijke grenswaarde zal in het vervolg van dit onderzoek volstaan kunnen worden met een enkelvoudige beschouwing waarbij voor het nieuwe windpark enkel en alleen getoetst hoeft te worden aan de grenswaarde van 40 dB(A). Het feit dat een deel van de bestaande windparken *vervallen* worden is hierin dan nog niet eens verdisconteerd, maar ondersteunt deze voorzichtige aanpak.

5.7.2

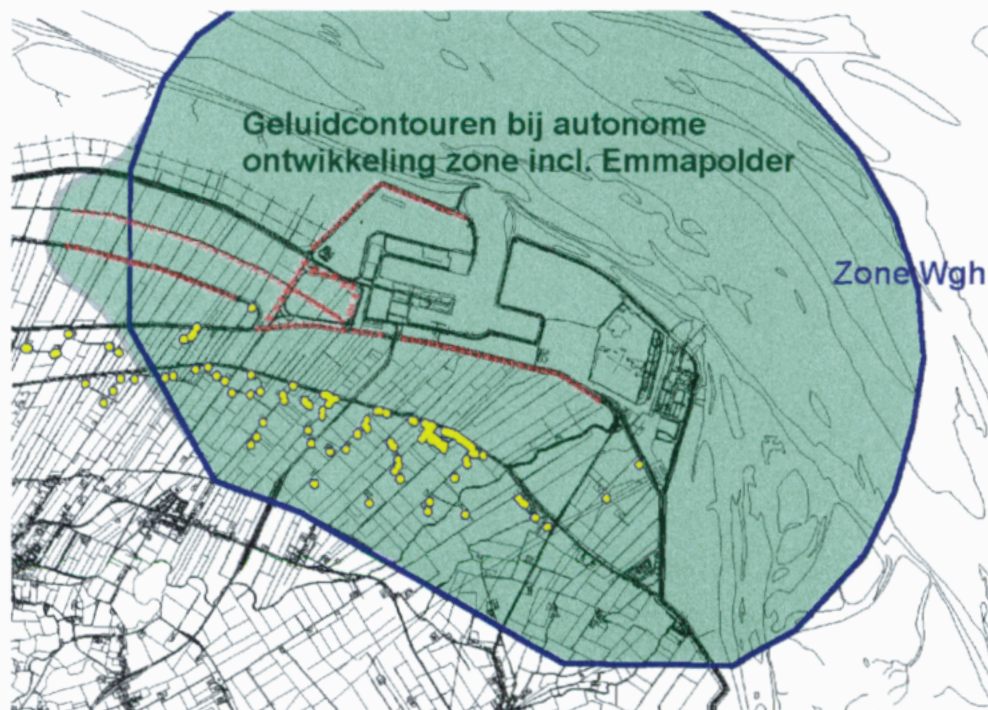
AUTONOME ONTWIKKELING

Autonome ontwikkelingen zullen vooral bestaan uit een verdere invulling van het bedrijventerrein Eemshaven totdat de volledige zone Wgh ingevuld is. Daarnaast omvat dit eveneens de bestaande, vergunde geluidbronnen buiten de grens van het gezoneerde industrieterrein, ofwel het bestaande windpark in de Emmapolder. Afbeelding 5.22 geeft de hieruit resulterende geluidcontouren.

Voor een viertal kritisch gesitueerde locaties geldt in de huidige situatie nog dat ze als zijnde geluidgevoelig dienen te worden aangemerkt. Mede in het kader van de realisatie van het windpark zullen deze aan de woonbestemming worden onttrokken. In de modelvorming zijn deze locaties verder buiten beschouwing gelaten.

Afbeelding 5.22

De geluidcontour bij een autonome ontwikkeling van het gezoneerde industrieterrein (tot een complete invulling van de zone), inclusief de bijdrage van het (buiten het industrieterrein gesitueerde) windpark in de Emmapolder



Er is een herziening van de Wet geluidhinder op komst. In juni 2005 is deze behandeld in de Tweede Kamer. De nieuwe Wet geluidhinder geeft aan dat windturbines uitgesloten worden van de beoordeling aan de geluidzone. Naar verwachting treedt deze nieuwe wetgeving in 2006 in werking.

5.8**VEILIGHEID****5.8.1****HUIDIGE SITUATIE**

Windturbines moeten voldoen aan zeer hoge eisen vastgelegd in de NVN 11400-0. Zonder certificering volgens deze norm mogen windturbines niet worden geplaatst. De eisen richten zich voornamelijk op de veiligheid van de turbines. Vanuit deze certificering is een hoge mate van veiligheid gewaarborgd.

Er kunnen twee soorten risico's worden onderscheiden bij veiligheid, namelijk natuurlijke risicofactoren en risico's als gevolg van menselijke activiteiten. Bij natuurlijke risicofactoren gaat het in de Eemshaven vooral om de kans op overstroming van de zeedijken en ijsafwerping van hoge bouwwerken. Zo kan er ijsafzetting vormen op de rotorbladen van bestaande windturbines; dit betekent dat de turbines stilgezet worden. Over het algemeen is de kans dat één van deze situaties zich voordoet klein. Met de huidige windturbines in de Eemshaven hebben zich in de afgelopen jaren geen persoonlijke ongelukken voorgedaan.

De tweede groep risicofactoren heeft vooral betrekking op de industriële activiteiten, de aan- en afvoer van gevaarlijke stoffen en de verkeersbewegingen over de weg, het spoor en het water. In het plangebied is een aantal bedrijven aanwezig. Hier zijn geen gevaarlijke stoffen opgeslagen.

Tenslotte is in het kader van veiligheid het aantal buisleidingen voor het transport van brandbare vloeistoffen (gas) in het gebied van belang. In het gebied ligt langs de kust een gastransportleiding (zie paragraaf 5.2.1).

5.8.2

AUTONOME ONTWIKKELING

Op 28 oktober 2004 is het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI) in werking getreden. Het besluit verplicht gemeenten risicovolle situaties van inrichtingen ten opzichte van kwetsbare bestemmingen binnen 3 jaar te saneren als het plaatsgebonden risico hoger is dan 10^{-5} en alle risicovolle situaties te saneren als het plaatsgebonden risico hoger is dan 10^{-6} voor 2010. Voor wat betreft het groepsrisico wordt een motiveringsplicht wettelijk geregeld. Het nieuwe aspect van dit besluit is dat het wordt gebaseerd op zowel de Wet milieubeheer als wel de Wet op de ruimtelijke ordening. Het betreft hier vooral eisen die o.a. gaan gelden bij de verlening van de milieuvergunning, de vaststelling van een bestemmingsplan en de verlening van vrijstelling van een geldend bestemmingsplan. Niet alleen bedrijven moeten risicocontouren hanteren, gemeenten moeten dat ook. Waar in het verleden woningbouw kon oprukken naar bedrijventerreinen is dat straks niet meer mogelijk binnen de contouren.

HOOFDSTUK

6

Te verwachten effecten

6.1

ALGEMEEN

Dit hoofdstuk beschrijft de te verwachten effecten van de aanleg van het Windpark Eemshaven. De beschrijving gebeurt aan de hand van de volgende aspecten:

- Energie en emissies.
- Ruimtegebruik.
- Veiligheid.
- Bodem en water.
- Natuur.
- Landschap.
- Geluid.
- Hinder.

Bij de beschrijving van de effecten is, indien relevant, onderscheid gemaakt tussen effecten die tijdelijk optreden en effecten die permanent optreden. Er is aandacht besteed aan positieve en negatieve effecten.

Effectbeoordeling

Elke effectbeschrijving gebeurt aan de hand van een zogenaamde effecttabel waarin de referentiesituatie en de alternatieven zijn beoordeeld. Daar waar de effecten kwalitatief zijn bepaald, is de volgende vijfpuntsschaal toegepast; de referentiesituatie is hierbij op '0' gesteld:

+	positief effect ten opzichte van de referentie
0/+	licht positief effect ten opzichte van de referentie
0	geen effect ten opzichte van de referentie
0/-	licht negatief effect ten opzichte van de referentie
-	negatief effect ten opzichte van de referentie

6.2

ENERGIE EN EMISSIES

6.2.1

METHODIEK

De aanleg van het Windpark Eemshaven heeft invloed op de energieopbrengst en leidt tot verandering in de emissie van stoffen als NO_x , SO_2 en CO_2 . Bij de opwekking van windenergie vindt immers geen uitstoot van schadelijke stoffen plaats. Bij traditionele wijze van energieopwekking (verbranding van fossiele brandstoffen) is dit wel het geval. De mate waarin emissies vermeden worden is afhankelijk van de energieopbrengst. Om de effecten te bepalen op energie en emissies worden de volgende criteria onderscheiden:

- De energieopbrengst per jaar (miljoen kWh/jaar).
- De vermeden emissies per jaar (kton CO_2 en aantal zuurequivalenten).

Energieopbrengst

De energieopbrengst van de alternatieven wordt bepaald door diverse factoren, zoals het aantal windturbines, het nominale vermogen van een turbine, de opstelling van de turbines ten opzichte van elkaar, het aantal draaiuren per jaar, het jaargemiddelde windsnelheid ter plekke et cetera. Ten behoeve van dit MER zijn de energieopbrengsten berekend door E-Connection met behulp van de module PARK van het programma WindPro. De volgende uitgangspunten zijn daarbij gehanteerd:

Tabel 6.14

Overzicht uitgangspunten en aannames berekening energieopbrengst alternatieven

	Referentieturbine 1 (variant A)	Referentieturbine 2 (variant B)	Kenetech
GEGEVENS			
Vermogen (kW)	2000	3000	362
Toerental (tpm; omwentelingen per minuut)	6/21	8/16,1	30
Interval windsnelheid waarbinnen PV-Curve	0,50-25,50	0,50-25,50	0,50-25,50
Ashoogte (m)	Circa 100	Circa 100	Circa 30
Rotordiameter (m)	Circa 70	Circa 90	Circa 33
Tiphoogte (m)	Circa 135	Circa 145	Circa 46,5
BEREKENING			
Jaargemiddelde windsnelheid op ashoogte m/s)	8,5 m/s ZW	8,5 m/s ZW	6,3 m/s ZW

De resultaten van de theoretische (bruto) opbrengstberekeningen zijn in de onderstaande tabel opgenomen.

Tabel 6.15

Theoretische energieopbrengst per alternatief

	Alternatief					
	1A	1B	2A	2B	3A	3B
Bruto parkproductie (MWh)	451.243	611.160	478.968	638.636	582.144	789.003
Aantal turbines	68	68	117	117	88	88
Gemiddelde bruto productie per turbine (MWh)	6.636	8.988	4.094	5.458	6.615	8.966

In tabel 6.15 is de theoretische energieopbrengst van de alternatieven weergegeven, voor het gehele park en (gemiddeld) per turbine. In werkelijkheid zal de energieopbrengst echter lager liggen. Dit wordt veroorzaakt door de volgende effecten:

- Opbrengstverlies als gevolg van het windparkeffect. Het parkeffect leidt tot opbrengstvermindering wanneer een windturbine in meer of mindere mate in het zog van een andere turbine draait. Bij de berekening van de productie van een windturbine wordt de significante invloed van alle andere windturbines in de omgeving verwerkt.

- Opbrengstverlies als gevolg van obstakeleffecten. Tot de obstakels behoren hier de hoge gebouwen van Electrabel en Holland Malt die waarneembare invloed op de productie van de windturbines kunnen hebben.
- Het totaal van beschikbaarheidverliezen, netverliezen en een onzekerheidsmarge. Voor moderne windturbines van gerenommeerde windturbineleveranciers zoals hier toegepast wordt uitgegaan van een beschikbaarheid van 97%. Verliezen kunnen ontstaan als gevolg van storingen of defecten, gevolgd door een periode van stilstand voor herstart of reparatie, of als gevolg van stilstand door onderhoudswerkzaamheden. De verliezen in het elektriciteitsnet worden hier met 2% begroot. Het restant van de marge van 10% wordt toegepast om, na afweging van onzekerheden in de uitgangspunten en de berekening, te komen tot een conservatieve prognose.

Door deze effecten mee te nemen in de berekening ontstaat een werkelijk te verwachten energieopbrengst (netto). De resultaten van deze berekening zijn opgenomen in de onderstaande tabel. Tevens is in de laatste kolom de efficiency van het windpark weergegeven.

Tabel 6.16

Energieopbrengst per
alternatief rekening houdend
met het parkeffect

	Alternatief					
	1A	1B	2A	2B	3A	3B
Aantal turbines	68	68	117	117	88	88
Gemiddelde netto productie per turbine (MWh)	5.972	8.089	3.684	4.913	5.954	8.069
Parkrendement (%)	90,0	86,0	89,9	86,0	90,2	86,2
Netto parkproductie (MWh)	406.119	550.071	431.071	574.772	523.929	710.102

De 134 turbines die nu in het gebied staan leveren een totale energieopbrengst van 75 mln. kWh per jaar. Ter vergelijking, een gemiddeld huishouden verbruikt jaarlijks 3250 kWh (Bron: www.pde.nl). Met de energieopbrengst in de referentiesituatie kunnen dus ruim 23.000 huishoudens van energie worden voorzien.

Vermeden emissies

De vermeden emissies per jaar worden berekend aan de hand van de energieopbrengst. Het opwekken van 1,0 kWh aan windenergie bespaart 0,29 m³ aardgas. Dit komt overeen met 0,37 kg CO₂ en 0,02 zuurequivalenten. 1,0 miljoen kWh bespaart dus 370 ton CO₂ en 20.000 zuurequivalenten. In de referentiesituatie wordt met een energieopbrengst van 75 miljoen kWh dus 27,8 kton CO₂ en 1,5 miljoen zuurequivalenten bespaard.

Voor de effectbepaling geldt dat het Windpark zal bijdragen de opwekking van duurzame energie ('groene stroom'). Daarnaast levert het Windpark een bijdrage aan de vermindering van de uitstoot van schadelijke stoffen (vermeden emissies). De door de windturbines geleverde energie zal worden opgenomen in het landelijke energienetwerk.

6.2.2

EFFECTEN

Onderstaande tabel geeft de effecten op het aspect energie en vermeden emissies per alternatief weer.

Tabel 6.17

Te verwachten effecten op het aspect energie en emissies

Criterium	Alternatief						
	Ref	1A	1B	2A	2B	3A	3B
Energieopbrengst (mln. kWh/jaar)	75	406	550	431	575	524	710
Vermeden emissies:							
- CO ₂ (kton)	28	150	204	159	213	194	263
- zuurequivalenten (x1.000)	1.500	8.120	11.000	8.620	11.500	10.480	14.200

Energieopbrengst

In de referentiesituatie is de jaarlijkse energieopbrengst van het windpark 75 miljoen kWh. Alle alternatieven laten een toename van de energieopbrengst zien, omdat zij meer en/of grotere windturbines omvatten. Alternatief 1A heeft van de alternatieven de minste jaarlijkse energieopbrengst. Dit alternatief levert 406 miljoen kWh per jaar, ruim vijf keer zoveel als in de referentiesituatie. Alternatief 3B heeft de hoogste jaarlijkse energieopbrengst, 710 miljoen kWh. Dit is bijna tien keer zoveel als in de referentiesituatie. Alle alternatieven dragen daarmee bij aan de vergroting van het aandeel duurzame energie in de landelijke energielevering.

Vermeden emissies

In zowel de referentiesituatie als in de alternatieven worden emissies vermeden. Ook nu laten de alternatieven een toename zien ten opzichte van de referentiesituatie. Alternatief 1A heeft de minste vermeden emissie, circa 150 kton CO₂ en circa 8,1 miljoen zuurequivalenten (ruim vijf keer zoveel als in de referentiesituatie). Alternatief 3B heeft de grootste jaarlijkse energieopbrengst en heeft daardoor de grootste vermeden emissie van circa 263 kton CO₂ en circa 14,2 miljoen zuurequivalenten. Alle alternatieven dragen daarmee bij aan de vergroting van het aandeel vermeden CO₂- en zuuremissie in de landelijke energielevering.

6.3

RUIMTEGEBRUIK

6.3.1

METHODIEK

De aanleg van een windpark heeft effecten op het huidige ruimtegebruik van het plangebied. In dit MER wordt voor het aspect ruimtegebruik gekeken naar de volgende criteria:

- Beïnvloeding infrastructuur.
- Beïnvloeding kabels en leidingen.
- Beïnvloeding telecommunicatie.
- Beïnvloeding luchtvaart.
- Hinder ruimtegebruik.

Beïnvloeding infrastructuur

In en om het plangebied is infrastructuur aanwezig, die zal worden gebruikt om de windturbines te kunnen plaatsen. Tijdens de exploitatie van het windpark dienen de turbines bereikbaar te zijn voor onderhoud. In de referentiesituatie zijn op het

Eemshaventerrein en in de Emmapolder wegen aanwezig. De verharde wegen op het Eemshaventerrein zijn 4 tot 7 meter breed en voldoen daarmee voor zwaar transport.

In verband met de verdere invulling van het bedrijventerrein wordt ook infrastructuur aangelegd. Uitgangspunt is dat deze wegen ook geschikt zijn voor zwaar transport. In de Emmapolder is al een toegangsweg aanwezig.

Voor de alternatieven is nagegaan in hoeverre gebruik kan worden gemaakt van de beschikbare wegen in de referentiesituatie.

Beïnvloeding kabels en leidingen

Langs infrastructuur liggen meestal kabels en leidingen. Aan weerszijden van kabels en leidingen dient rekening te worden gehouden met een strook van 5 meter waarbinnen niet gebouwd mag worden of plaatsing aan bepaalde voorwaarden is verbonden. De kabels en leidingen die in het plangebied liggen, liggen langs de infrastructuur en dijken. Daar waar turbines op dijken worden geplaatst, treedt dus geen effect op de kabels en leidingen op. Op een enkele plek zullen turbines wel langs wegen worden geplaatst. Voor de alternatieven is nagegaan in hoeverre sprake is van beïnvloeding van kabels en leidingen.

Beïnvloeding telecommunicatie

Plaatsing van windturbines kan verstoring van telecommunicatieverbindingen met zich meebrengen. Eenduidige richtlijnen ter voorkoming hiervan zijn niet aan te geven. Straalverbindingen zijn bedoeld voor het doorgeven van telefoon-, radio- en televisiesignalen. Over het noordoostelijk deel van de Eemshaven loopt een straalpad. In een strook van totaal 50 meter worden echter geen windturbines geplaatst (zie ook paragraaf 3.3.1 en 5.2). Hiermee is rekening gehouden; er treedt dan ook geen effect op straalpaden op.

Ten aanzien van radio- en televisieontvangst gelden algemene normen. Aangenomen wordt dat grootschalige productie van windenergie deze normen niet overschrijdt. (Grontmij, 1999). Storing van signalen bij gebruik van het kabelnet is uitgesloten; het radio- of tv-signaal komt via een afgeschermd geleider (kabel) de woning binnen. Windturbines kunnen dit signaal niet verstoren. Ook storing van het signaal bij gebruik van een antenne komen niet voor. Windturbines zijn voorzien van kunststof rotorbladen die elektrisch niet geleidend of reflecterend zijn. (Essent, 2000). Naar verwachting zal dan ook geen storing optreden van het C2000-opstelpunt in de Eemshaven.

Aanwezige radarverkeersbegeleidingssystemen (lucht/water/land) kunnen hinder ondervinden van de aanwezigheid van windturbines. Er bevinden zich twee radarposten in het gebied. Hiervoor geldt dat turbines niet in het zicht mogen staan in verband met storing. Het gaat om de radarposten Oudeschip en HCC. Oudeschip is 'extern' gericht, dat wil zeggen deze radarpost begeleidt het scheepvaartverkeer op zee. Bij deze radarpost staan geen windturbines in het zicht. HCC is 'intern' gericht, dat wil zeggen deze radarpost dient om scheepvaart in de haven zelf te begeleiden. HCC is in beheer van Groningen Seaports. In overleg met de eigenaren van de radarposten worden maatregelen getroffen om verstoring door plaatsing in het zicht te voorkomen. Naar verwachting zal er geen verstoring van de radarbeelden optreden, omdat de windturbines met een anti-reflectiecoating zijn afgewerkt. Ten behoeve van de peiling van de diepte van de Eemshaven vinden peilingreflecties plaats. Indien verstoring optreedt door windturbines worden in overleg maatregelen getroffen. Bij de

inrichting van de alternatieven is rekening gehouden met de aanwezigheid van het straalpad in de Eemshaven. Er is daarom geen sprake van beïnvloeding van het straalpad. Het effect op telecommunicatie wordt, gezien het voorgaande, hierna verder niet meer meegenomen.

Beïnvloeding luchtvaart

Vanuit de luchtvaart gelden ook normen ten aanzien van de plaatsing van windturbines nabij luchthavens, maar ook met betrekking tot de maximale toegestane hoogte en objectmarkering. Hierbij dient een obstakelvrije zone in acht te worden genomen. Binnen deze zone is plaatsing van windturbines uitgesloten. Daarnaast zijn er routes vastgesteld waarop op beperkte hoogte boven het maaiveld mag worden gevlogen; dit geldt vooral voor militaire luchtvaart. Ook op deze routes mogen zich geen obstakels bevinden. In de nabijheid van het plangebied is geen (burger)vliegveld aanwezig dan wel een militaire vliegbasis. Ook laagvliegroutes zijn niet aan de orde. Het effect hierop zal daarom in de verdere effectbeschrijving niet aan orde komen.

Plaatsing van turbines met hoogte van meer dan 100 meter (dat wil zeggen een ashoogte + $\frac{1}{2}$ rotordiameter hoger dan 100 meter) moeten bij het Directoraat-Generaal Transport en Luchtvaart (DGTL) worden aangemeld in het kader van de Luchtvaartwet. Na melding worden deze objecten opgenomen op kaarten. Soms is het aanbrengen van verlichting noodzakelijk; dit geldt bij een tiphoogte van meer dan 150 meter en in een militair laagvlieggebied vanaf 100 meter. In de alternatieven is het niet nodig om verlichting aan te brengen. Wel is aanmelding van de windturbines noodzakelijk; de hoogte van de turbines is immers 133,5 of 145 meter. Omdat markering niet noodzakelijk is en alle alternatieven aangemeld moeten worden, is het aspect luchtvaart niet onderscheidend. In het kader van de aanvraag van de milieuvergunning voor het windpark is ten aanzien van veiligheid een verklaring van geen bezwaar noodzakelijk van de DGTL.

Hinder ruimtegebruik

Het plangebied heeft nu een industriële functie (Eemshaventerrein) en een landbouwkundige functie (ruimtegebruik). Deze functies kunnen door een windpark worden belemmerd. In de aanlegfase ondervinden deze functies mogelijk hinder als gevolg van de bouwwerkzaamheden. Het betreft hier tijdelijke belemmeringen. Er is geen sprake van permanente belemmeringen van het ruimtegebruik. In de huidige situatie ondervindt het bestaande gebruik immers geen belemmeringen. In de referentiesituatie verandert het ruimtegebruik niet. Voor de alternatieven is nagegaan in hoeverre belemmeringen optreden.

6.3.2

EFFECTEN

Onderstaande tabel geeft de effecten van de alternatieven op het ruimtegebruik weer.

Tabel 6.18

Te verwachten effecten op ruimtegebruik

Criterium	Alternatief						
	Ref	1A	1B	2A	2B	3A	3B
Beïnvloeding infrastructuur	0	0	0	0	0	0	0
Beïnvloeding kabels en leidingen	0	0	0	0	0	0	0
Hinder ruimtegebruik	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

Beïnvloeding infrastructuur

In de alternatieven treedt geen beïnvloeding van infrastructuur op. Er zijn voldoende wegen aanwezig op het Eemshaventerrein en in de Emmapolder om het windpark te kunnen aanleggen en onderhouden. De alternatieven scoren dan ook neutraal.

Beïnvloeding kabels en leidingen

Voor de alternatieven geldt dat, daar waar van toepassing, rekening wordt gehouden met de afstand van 5 meter vanaf het hart van de kabel of leiding. Bij plaatsing van windturbines zal in overleg met de beheerder(s) van de kabels en leidingen in het plangebied afspraken worden gemaakt over de eventueel aan te brengen voorzieningen. Effecten op kabels en leidingen treden dan ook niet op in de alternatieven.

Hinder omringend ruimtegebruik

In de referentiesituatie is geen sprake van hinder voor het omringende ruimtegebruik. Voor alle alternatieven geldt dat tijdens de aanlegfase hinder op kan treden voor het omringend ruimtegebruik. De bestaande wegen naar en in het plangebied kunnen gebruikt worden voor het transport van materialen in de aanlegfase. Op het industrieterrein kan dit leiden tot hinder van industriële verkeer; in de Emmapolder tot hinder van landbouwkundig verkeer. Dit is echter een tijdelijk effect en wordt daarom als licht negatief beoordeeld.

6.4

VEILIGHEID

6.4.1

METHODIEK

Windturbines met een rotoroppervlak van meer dan 40 m² dienen te voldoen aan de IEC 61400, respectievelijk de NVN 11400-0, voordat zij geplaatst mogen worden in Nederland. Wanneer turbines aan deze certificering voldoen, zijn zij ontworpen voor een levensduur van tenminste 20 jaar. Tevens voldoen zij aan de eisen die worden gesteld aan de materialen voor wat betreft vermoeiing, vocht inwerking, corrosie, verbindingstechnieken et cetera om deze levensduur te waarborgen. (NOVEM, juli 2002). De toe te passen windturbintypes in de alternatieven voldoen hieraan.

De grootste veiligheidsrisico's bij turbines hebben betrekking op bladbreuk en in mindere mate op ijsafwerping en mastbreuk. Soms worden risicoanalyses uitgevoerd om trefkansen voor personen of kwetsbare objecten (zoals woningen) en activiteiten te bepalen. (Beurskens & Van Kuik, 2001). Daarnaast kunnen risicoanalyses worden uitgevoerd met het oog op vervoer, indien windturbines langs wegen worden geplaatst.

In het kader van dit MER is een veiligheidsstudie (ECN, september 2005) uitgevoerd, waarbij is gekeken naar het verkeer (passanten) over de Middenweg, de Kwelderweg en de ventweg langs de Kwelderweg en naar de werknemers in het toekomstige glastuinbouwgebied. Deze veiligheidsstudie is in zijn geheel in bijlage 4 van dit MER opgenomen. Voor de uitgangspunten van de veiligheidsstudie wordt naar deze bijlage verwezen.

Het veiligheidsrisico van de passanten en de werknemers is in deze risicoanalyse getoetst aan de door Rijkswaterstaat geformuleerde criteria voor het individueel passanten risico (IPR) en het maatschappelijke risico (MR)⁶. Voor de windturbines langs de Middenweg (alternatief 2 en 3), de Kwelderweg en de ventweg (alle alternatieven) zijn de IPR- en MR-contouren berekend conform het Handboek Risicozonering Windturbine (januari 2005), waarbij de scenario's van bladbreuk, het omvallen van een turbine en het naar beneden vallen van een gondel en/of rotor in ogenschouw zijn genomen.

Aan de hand van de veiligheidsstudie zijn de alternatieven beoordeeld voor het aspect veiligheid, waarbij is gekeken naar de mogelijke verandering in risico's. Voor de turbines langs de Kwelderweg en de Middenweg zijn tevens de 10^{-6} PR-contouren op kaart gezet, deze kaarten zijn opgenomen in de veiligheidsstudie in bijlage 4 van dit MER.

Op en om het Eemshaventerrein vinden verschillende mogelijke nieuwe ontwikkelingen plaats. Deze ontwikkelingen variëren van een grootschalig glastuinbouwgebied ten zuiden van de Eemshaven tot de bouw van een scheepssloopwerf op het industrieterrein van de Eemshaven. Het Handboek Risicozonering zet voor 10 verschillende categorieën objecten uiteen op welke wijze de risico's kunnen worden gekwantificeerd en beoordeeld, indien een windturbine in de buurt van deze objecten wordt geplaatst. Omdat op dit moment niet duidelijk is welke categorieën objecten mogelijk in de nabijheid van de windturbines geplaatst zullen worden is het slechts mogelijk om in algemene bewoordingen aan te geven wat de risico's zijn. Mogelijke risico's ten gevolge van toekomstige ontwikkelingen in de nabijheid van de windturbines zullen worden geanalyseerd op basis van de generieke informatie uit het Handboek Risicozonering Windturbines, waarbij vooral het zogenaamde domino-effect zal worden beschouwd. Dit gebeurt in dit MER in ieder geval voor het glastuinbouwgebied.

In de nabijheid van het plangebied is een ondergrondse gastransportleiding aanwezig. In de alternatieven is minimaal een afstand van 5 meter tot aangehouden. De alternatieven zijn op dit punt niet onderscheidend. Voor plaatsing van de windturbines wordt in overleg met de beheerder gekeken of maatregelen getroffen moeten worden. Hierbij kan worden gedacht aan versteviging van de windturbinemasten of een verbetering van de beveiliging van de transportleiding.

⁶ Individueel passantenrisico (IPR): dit begrip wordt gebruikt door Rijkswaterstaat en de Nederlandse spoorwegen binnen hun werken. Het heeft geen algemene toepassing. Voor het risico voor de passant is een risicomaat gekozen die aansluit bij de individuele beleving van de passant, namelijk de overlijdenskans per passant per jaar. Hierbij wordt de passant gevolgd gedurende zijn bezigheden in de nabijheid van het windpark. Als toelaatbare waarde hanteren RWS en de NS 10^{-6} per jaar. Maatschappelijk risico: dit begrip wordt gebruikt door Rijkswaterstaat en de Nederlandse spoorwegen binnen hun werken. Het heeft geen algemene toepassing. Het maatschappelijke risico is een maat voor het verwachte aantal dode passanten per jaar en is een risicomaat voor de maatschappelijke beleving. Bij de beoordeling van het maatschappelijke risico wordt door RWS en de NS het criterium gehanteerd dat er jaarlijks per locatie niet meer dan $2 \cdot 10^{-3}$ passanten mogen overlijden.

6.4.2

EFFECTEN

In de onderstaande tabel zijn per alternatief de effecten op het aspect veiligheid opgenomen.

Tabel 6.19

Te verwachten effecten op het aspect veiligheid

Criterium	Alternatief						
	Ref	1A	1B	2A	2B	3A	3B
Beïnvloeding risico's voor passanten	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Beïnvloeding risico's werknemers	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

Beïnvloeding risico's voor passanten

In de alternatieven draaien de windturbines over de Middenweg, de Kwelderweg en de ventweg met als gevolg dat passanten getroffen kunnen worden door afvallend ijs. Voor automobilisten is dit niet van invloed op het IPR en MR. Echter, de voetgangers en fietsers over de Middenweg en de ventweg lopen een verhoogd risico. De risico's van referentieturbine A zijn minder groot dan die van referentieturbine B. Er wordt niet zonder meer voldaan de norm voor het IPR. Wanneer mitigerende maatregelen worden getroffen wordt wel voldaan aan de norm voor het IPR. In alternatief 1A, 2A en 3A ligt het risico een factor 5,5 lager dan de norm van 10^{-6} en in de alternatieven 1B, 2B en 3B een factor 4,5. Er kunnen twee maatregelen worden getroffen in de alternatieven: het niet vrij toegankelijk maken voor voetgangers en fietsers van de strook onder het vlak van de rotor waar afgevalen stukken ijs terecht kunnen komen of het aanbrengen van een anti-icingsysteem. In het uiteindelijk te realiseren alternatief worden mitigerende maatregelen getroffen op dit punt.

Voor het MR geldt dat bij beide turbinevarianten en dus in alle alternatieven wordt voldaan aan de norm ($2 \cdot 10^{-3}$ per jaar). In alternatieven met referentieturbine A is het MR maximaal $4,9 \cdot 10^{-5}$ en in de alternatieven met referentieturbine B $5,8 \cdot 10^{-5}$.

Er is in alle alternatieven sprake van beïnvloeding van de risico's voor passanten. Met een mitigerende maatregel wordt overschrijding van normen voorkomen. De beïnvloeding wordt daarom licht negatief gewaardeerd.

Beïnvloeding risico's voor werknemers

Om de risico's voor de werknemers van de kassen te bepalen is gekeken naar het plaatsgebonden risico (PR). Het PR is een maat voor het overlijdensrisico op een bepaalde plaats. Als norm voor het PR wordt 10^{-6} per jaar gehanteerd door het Ministerie van VROM.

Het overlijdensrisico voor een werknemer in de kassen die 100% van zijn arbeidstijd werkzaam is binnen het invloedsgebied van de windturbines bedraagt maximaal $8,9 \cdot 10^{-7}$ per jaar bij de referentieturbine B en $3,9 \cdot 10^{-7}$ per jaar bij de referentieturbine A. In beide gevallen is het overlijdensrisico kleiner dan 10^{-6} per jaar en wordt in de alternatieven voldaan aan de norm. Wordt gekeken naar de afstand van de 10^{-6} PR-contour vanaf de turbine, dan ligt de contour bij referentieturbine A op 150 meter en bij referentieturbine B op 145 meter. De maximale werpafstanden van een blad bedragen bij referentieturbine A 411 meter en bij referentieturbine B 254 meter. Voor de ligging van de contouren op kaart wordt verwezen naar bijlage 4.

De verandering in het risico in de alternatieven wordt als licht negatief gewaardeerd.

6.5 BODEM EN WATER

6.5.1 METHODIEK

In deze paragraaf is een beschrijving gegeven van de effecten van de aanleg en het gebruik van het windpark Eemshaven op bodem, grond- en oppervlaktewater. Er is gekeken naar de volgende criteria:

- Optreden van zettingsverschijnselen.
- Beïnvloeding watergangen.
- Beïnvloeding van de grondwaterstand.
- Omvang verhard oppervlak.
- Beïnvloeding van de zeewaterkering.

Optreden van zettingsverschijnselen

De plaatsing van zware objecten kan leiden tot zettingen. Voor de alternatieven wordt nagegaan in hoeverre sprake is van zetting. Het optreden van zetting wordt negatief gewaardeerd.

Beïnvloeding watergangen

In het plangebied komen langs de wegen en agrarische percelen watergangen voor ten behoeve van de afwatering van de percelen. Plaatsing van de windturbines kan daarom leiden tot het enige meters verleggen van de bestaande watergangen. Verplaatsing wordt negatief gewaardeerd.

Beïnvloeding van de grondwaterstand

Tijdelijke beïnvloedingen van het grondwater kunnen plaatsvinden door bijvoorbeeld eventueel benodigde bemalingen tijdens de aanlegfase. Er treden naar verwachting geen permanente effecten op. Dit punt is dan ook niet onderscheidend voor de alternatieven.

Toename verhard oppervlak

Voor de turbines in de alternatieven wordt een fundering aangelegd. Het ruimtebeslag van de fundering van een windturbine bedraagt circa 225 m². Ten gevolge hiervan neemt de hoeveelheid verhard oppervlak toe ten opzichte van de referentiesituatie. Voor elk alternatief is de omvang van het verhard oppervlak bepaald.

Beïnvloeding zeewaterkering door trillingen

Als gevolg van heiwerkzaamheden in de aanlegfase van het windpark ontstaan trillingen in de bodem. Deze kunnen gevolgen hebben voor de stabiliteit van de zeewaterkering. Voor de alternatieven is nagegaan in hoeverre hiervan sprake is.

6.5.2

EFFECTEN

In de onderstaande tabel zijn per alternatief de effecten op het aspect veiligheid opgenomen.

Afbeelding 6.23

Te verwachten effecten op het aspect bodem en water

Criterium	Alternatief						
	Ref	1A	1B	2A	2B	3A	3B
Optreden zettingsverschijnselen	0	0	0	0	0	0	0
Beïnvloeding watergangen	0	0	0	0	0	0	0
Beïnvloeding grondwaterstand	0	0	0	0	0	0	0
Omvang verhard oppervlak (ha)	3,0	1,5	1,5	2,6	2,6	2,0	2,0
Beïnvloeding zeekering door trillingen	0	0	0	0	0	0	0

Optreden van zettingsverschijnselen

In geen van de alternatieven is sprake van zettingsverschijnselen. De fundering van de windturbines in de alternatieven worden onderheid, waardoor zetting wordt voorkomen.

Beïnvloeding watergangen

Bij de inrichting van de alternatieven is rekening gehouden met de ligging van bestaande watergangen, waardoor deze niet verlegd hoeven te worden. Er treedt daarom geen effect op in de alternatieven.

Beïnvloeding van de grondwaterstand

Tijdelijke beïnvloedingen van het grondwater kunnen plaatsvinden door bijvoorbeeld eventueel benodigde bemalingen tijdens de aanlegfase. Er treden naar verwachting geen permanente effecten op. Dit punt is dan ook niet onderscheidend voor de alternatieven.

Omvang verhard oppervlak

In de referentiesituatie bedraagt het verhard oppervlak circa 3 hectare. In de alternatieven is het verhard oppervlak minder omvangrijk. Het verhard oppervlak in alternatief 1A en 1B met 68 windturbines op het Eemshaventerrein bedraagt circa 1,5 hectare. In alternatief 2A en 2B bedraagt het verhard oppervlak circa 2,6 hectare. Alternatief 3A en 3B is dit circa 2 hectare.

Compensatie voor de aanleg van het verhard oppervlak is noodzakelijk. Het gaat hierbij om 10% van het verharde oppervlak dat in de vorm van oppervlaktewater moet worden teruggebracht in het plangebied. Van belang hierbij is dat het Eemshaventerrein is opgedeeld in vier gebieden. Het verhard oppervlak dient vanwege de gemaalcapaciteit binnen elk van deze gebieden zelf te worden gecompenseerd:

- West Lob (11 molens) = 250 m².
- Oostlob (15 molens) = 340 m².
- Westlob binnendijs (9 molens) = 200 m².
- Oostlob binnendijs (33 molens) 740m².

Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat er geen bedrijfsgebouwd wordt aangelegd. Indien dit wel het geval is, dan wordt ook dit tot het verhard oppervlak gerekend en vindt compensatie plaats.

Beïnvloeding zeekering door trillingen

In alle alternatieven zijn windturbines in een bandbreedte van 100 meter naast de Ommelanderzeedijk gesitueerd. De windturbines worden onderheid. In de aanlegfase is sprake van heiwerkzaamheden waardoor trilling in de bodem ontstaan. De bodem in de Eemshaven is echter zodanig van opbouw dat deze trilling gedempt wordt. Daar komt bij dat de windturbines op enige afstand van de zeedijk worden geplaatst. Er wordt daarom geen (groot) effect op de stabiliteit van de zeedijk verwacht door trillingen.

Door middel van mechanisch onderzoek dient inzichtelijk te worden gemaakt wat de eventuele effecten zijn van trillingen op de stabiliteit van de zeedijk. Op basis hiervan wordt bepaald welke fundering nodig is en of eventueel maatregelen nodig zijn om effecten op de stabiliteit van de zeedijk te voorkomen.

6.5.3

WATERTOETS EN WATERPARAGRAAF

Op basis van het Waterbeleid 21^e eeuw is de Watertoets ingesteld. Het doel van de Watertoets is een vroegtijdige afstemming tussen de waterbeheer(s) en ruimtelijke ingrepen, zodat water sturend wordt bij de ruimtelijke inrichting van Nederland. Alle ruimtelijke plannen vallen onder de toets. Het uitgangspunt is dat de waterhuishouding (waterkwantiteit en waterkwaliteit) door de ingreep niet verslechtert.

Voor de invulling van de Watertoets voor het Windpark Eemshaven is bij de afronding van dit MER in 2005 contact geweest met het waterschap. Een concept van het MER is aan het waterschap Noorderzijlvest verstrekt met de vraag om aan te geven wat de aandachtspunten zijn in het kader van de watertoets. De volgende zaken zijn naar aanleiding hiervan toegevoegd aan het MER:

- Er is bij de effectbeschrijving aangegeven wat de omvang van de extra verharding is in de alternatieven. Uitgangspunt is dat 10% van het verharde oppervlak wordt gecompenseerd.
- De beschrijving van het huidige watersysteem in paragraaf 5.4 is aangevuld met onder meer een kaartje.
- De aanwezigheid van de zeekering en het beleid ten aanzien hiervan is expliciet genoemd in paragraaf 5.4. Omdat er windturbines vlakbij de zeekering komen te staan, heeft op 2 februari 2005 overleg tussen de initiatiefnemer en het waterschap plaatsgevonden. In dit overleg zijn de volgende afspraken gemaakt: Het waterschap Noorderzijlvest gaat akkoord met plaatsing van windturbines binnen een zone van 50 meter van de dijken onder de volgende condities:
 - Toestemming tot het plaatsen van windturbines wordt verleend voor een periode van 15 jaar vanaf het moment van (onherroepelijke) verlening van de bouwvergunning door het bevoegd gezag.
 - Na afloop van de vergunningperiode dienen de turbines plus de fundatie (inclusief heipalen) geheel te worden verwijderd.
 - Bij verlening van vergunning moet door de aanvrager inzichtelijk worden gemaakt wat de mechanische effecten zijn van de turbine en fundering op het dijklichaam;
 - Het Waterschap kan zich vinden in een fasering van het plaatsen van de turbines, waarbij in eerste instantie nieuwe turbines worden geplaatst op locaties waar nu nog geen windturbines staan en in een vervolgfase de bestaande turbines plaats maken voor nieuwe turbines conform het bestemmingsplan.

- In het beleidskader in paragraaf 7.2 zijn het waterbeheerplan en de notitie stedelijk water vermeld.
- T.z.t. wordt er een ontheffing bij het waterschap aangevraagd.

6.6 NATUUR

6.6.1 METHODIEK

De aanleg van een windpark heeft effecten op de voorkomende natuurwaarden in en om het plangebied. In dit MER worden de gevolgen voor het aspect natuur beoordeeld aan de hand van een set toetsingscriteria. De toetsingscriteria zijn onder te verdelen in wettelijke toetsingscriteria en toetsingscriteria om effecten van windturbines op de aanwezige flora en fauna te bepalen. De effectbeoordeling van de alternatieven is opgesteld door ALTERRA, researchinstituut voor de groene ruimte.

Vogels vormen de grootste groep waarvoor negatieve effecten ten gevolge van windturbines kunnen optreden. De effectbeschrijving zal dan ook vooral gericht zijn op vogels. Vogels kunnen, al naar gelang de lokale situatie, ernstige of minder ernstige hinder van windturbines ondervinden. Die hinder kan bestaan uit:

- **Aanvaringsaspect:** botsingen van vogels tegen de rotor of mast, of het naar de grond geslagen worden van vogels door het zog achter de turbines. Bij lijnopstellingen of clusters kan er van de turbines tevens een barrièrewerking uitgaan, met als gevolg dat vogels een omweg moeten maken (tijdens de trek). In bepaalde gevallen kan de omweg zo groot worden dat voedsel- of rustgebieden voor de vogels onbereikbaar worden.
- **Verstoringaspect:** verlies door versnippering van het leefgebied van vogels door de aanwezigheid, de beweging of het geluid van de turbines.

WINDTURBINES VERSUS VOGELS

Het gedrag en voorkomen van vogels worden door allerlei factoren beïnvloed. Windturbines kunnen een versturende werking hebben op vogels: het leefgebied wordt kleiner, turbines zijn de oorzaak van aanvaringen. Onderzoek in West Europa heeft aangetoond dat vogelsterfte als gevolg van windturbines een fractie vormt van het totaal aantal slachtoffers van bijvoorbeeld jacht en verkeer. Zie afbeelding 6.24. Vogels laten zich soms door de aanwezigheid van windturbines verstoren. Hoe en in welke mate is moeilijk vast te stellen. Sommige soorten laten zich verstoren tijdens het foerageren of rusten, anderen niet. Andere soorten laten zich echter niet verstoren. Roofvogels gebruiken bijvoorbeeld windturbines als uitkijkpost of plukplaats. (Informatiecentrum Duurzame energie, 1999/2000e).

Afbeelding 6.24

Vogelslachtoffers per jaar voor diverse functies

Vogelslachtoffers per jaar

vogel-doodsoorzaak (= 200.000 vogels)	
jacht	(1.500.000)
hoogspanning	(1.000.000)
verkeer	(2.000.000)
windturbines (bij 1.000 MW)	(21.000)

Over de effecten van windturbines op zoogdieren is nauwelijks iets bekend. Met uitzondering van vleermuizen gaat het bij zoogdieren alleen om het verstoringaspect. In theorie kan de draaiende rotor dieren afschrikken of kan geluidsverstoring optreden.

De effecten op de flora kunnen voornamelijk optreden bij de bouw van het windturbinepark door onder andere het uitgraven van planten.

Deze toetsingscriteria sluiten goed aan bij de criteria waaraan ten aanzien van de Natuurbeschermingswet en de Flora- en faunawet moet worden getoetst (zie verder paragraaf 6.6.3).

Ruimtebeslag op flora

Ruimtebeslag op flora treedt op door de plaatsing van de turbines en de wegen die worden aangelegd voor de bouw en het onderhoud van de turbines. Omdat een deel van de turbines langs de bestaande infrastructuur wordt aangelegd, is het ruimtebeslag van de wegen relatief beperkt. Voor zover er op die plaatsen zeldzame planten voorkomen zullen ze verloren gaan. Aangezien er in het plangebied geen beschermde soorten voorkomen, is er geen juridisch knelpunt. Wel komen er een aantal rode lijstsoorten voor. Deze zijn echter geen van alle zo zeldzaam binnen het plangebied dat plaatsing van de turbines of aanleg van de wegen tot lokaal uitsterven zou kunnen leiden.

Barrièrewerking en aanvaring pleisterende vogels

Het is bekend dat vogels overdag tijdens het vliegen windturbines ontwijken. Voor soorten die overdag het plangebied kruisen betekent dit een langere vliegroute, tot maximaal 2-3 km extra. Dit geldt voor de soorten die in de landbouwgebieden achter het windpark overtijen of slapen. De meeste watervogels die in het plangebied en omgeving pleisteren, lopen, voor zover ze in het donker vliegen, kans om na realisatie van het windpark tegen een turbine te vliegen. Voor een deel van de soorten gaat het om slaaptrek, voor het overige om getijdetrek.

Van pleisterende soorten is de orde van grootte van het aantal vogels dat in het donker vliegt, ongeveer bekend (expertinschatting). Op grond van de verblijftijd in het plangebied, het gemiddeld aantal aanwezige vogels, het aandeel van de vogels dat voor het windpark uitwijkt (bij eenden zo'n 80%, hier is eenzelfde percentage aangehouden voor de andere soorten) en de aanvaringskans kan een schatting worden gemaakt van het aantal slachtoffers dat per jaar zal vallen. De trefkans is gebaseerd op onderzoek van Winkelman (1992a-d). Aangezien het hier een groter windpark met grotere turbines betreft (maar ook met grotere tussenafstanden tussen de turbines en een lagere draaisnelheid van de rotor) is een correctiefactor toegepast. Deze factor is een expertinschatting en gebaseerd op het

verschil in rotoroppervlakte van het windpark ten opzichte van het "totaaloppervlak". In de onderstaande tabel is per alternatief (en voor de huidige situatie (referentiesituatie)) het geschatte aantal slachtoffers weergegeven. In de eerste kolom is het totaal aantal vogels aangegeven dat in de directe omgeving van het plangebied voorkomt. In bijlage 5 is een uitgebreidere tabel met basisgegevens en toelichting op de berekening) opgenomen.

Tabel 6.20

Schatting van de aantallen
slachtoffers onder pleisterende
vogels per alternatief in relatie
tot het totaal aantal aanwezige
vogels in het plangebied

Soort	Totaal aantal	Alternatief 1A	Alternatief 1B	Alternatief 2A	Alternatief 2B	Alternatief 3A	Alternatief 3B	Huidige situatie
Aalscholver	40	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%
Bergeend	1300	10 0,8%	17 1,3%	12 0,9%	18 1,4%	14 1,0%	22 1,7%	8 0,6%
Bontbekplevier	300	0 0,1%	0 0,1%	0 0,1%	0 0,1%	0 0,1%	0 0,1%	0 0,1%
Bonte strandloper	6000	6 0,1%	10 0,2%	7 0,1%	11 0,2%	8 0,1%	13 0,2%	5 0,1%
Brandgans	375	2 0,5%	3 0,8%	2 0,6%	3 0,9%	2 0,7%	4 1,1%	1 0,4%
Goudplevier	175	3 1,9%	5 3,0%	4 2,1%	6 3,3%	4 2,4%	7 3,9%	2 1,4%
Grauwe gans	250	1 0,5%	2 0,8%	1 0,6%	2 0,9%	2 0,7%	3 1,1%	1 0,4%
Groenpootruiter	600	1 0,1%	1 0,2%	1 0,1%	1 0,2%	1 0,2%	1 0,2%	1 0,1%
Kanoetstrandloper	50	0 0,2%	0 0,3%	0 0,2%	0 0,3%	0 0,2%	0 0,4%	0 0,1%
Kievit	75	1 0,9%	1 1,5%	1 1,1%	1 1,6%	1 1,2%	1 1,9%	1 0,7%
Kluut	350	1 0,2%	1 0,3%	1 0,2%	1 0,3%	1 0,2%	1 0,4%	0 0,1%
Kokmeeuw	2500	33 1,3%	53 2,1%	38 1,5%	58 2,3%	43 1,7%	69 2,8%	25 1,0%
Pijlstaart	100	2 1,9%	3 3,1%	2 2,2%	3 3,4%	3 2,5%	4 4,0%	1 1,4%
Rietgans	225	1 0,5%	2 0,8%	1 0,6%	2 0,9%	1 0,7%	2 1,1%	1 0,4%
Rosse grutto	700	0 0,1%	1 0,1%	1 0,1%	1 0,1%	1 0,1%	1 0,1%	0 0,0%
Rotgans	200	1 0,6%	2 1,0%	1 0,7%	2 1,1%	2 0,8%	3 1,3%	1 0,5%
Scholekster	6000	44 0,7%	71 1,2%	51 0,9%	78 1,3%	58 1,0%	92 1,5%	33 0,6%
Slobeend	10	0 1,9%	0 3,1%	0 2,2%	0 3,4%	0 2,5%	0 4,0%	0 1,4%
Smient	75	2 2,9%	3 4,6%	2 3,3%	4 5,0%	3 3,7%	4 6,0%	2 2,1%
Steenloper	185	0 0,1%	0 0,1%	0 0,1%	0 0,1%	0 0,1%	0 0,2%	0 0,1%
Stormmeeuw	750	12 1,6%	19 2,6%	14 1,8%	21 2,8%	15 2,1%	25 3,3%	9 1,2%
Tureluur	750	6 0,7%	9 1,2%	6 0,9%	10 1,3%	7 1,0%	12 1,5%	4 0,6%
Visdief	50	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%
Wilde eend	2000	39 1,9%	62 3,1%	45 2,2%	68 3,4%	50 2,5%	81 4,0%	29 1,4%
Wintertaling	150	1 0,6%	2 1,0%	1 0,7%	2 1,1%	1 0,8%	2 1,3%	1 0,5%
Wulp	3000	22 0,7%	36 1,2%	26 0,9%	39 1,3%	29 1,0%	46 1,5%	17 0,6%
Zilvermeeuw	575	9 1,6%	15 2,6%	11 1,8%	16 2,8%	12 2,1%	19 3,3%	7 1,2%
Zilverplevier	512	1 0,2%	2 0,3%	1 0,2%	2 0,3%	1 0,2%	2 0,4%	1 0,1%
Zwanen	60	0 0,3%	0 0,4%	0 0,3%	0 0,5%	0 0,3%	0 0,5%	0 0,2%
Zwarte Ruiter	65	0 0,1%	0 0,1%	0 0,1%	0 0,2%	0 0,1%	0 0,2%	0 0,1%
Totalen	27422	200 0,7%	322 1,2%	232 0,8%	353 1,3%	259 0,9%	417 1,5%	149 0,5%

Barrièrewerking en aanvaring trekvogels

Tijdens de voorjaars trek vindt er overdag gestuwde trek plaats over het plangebied. De vogels volgen als ze de Waddenzee bereiken de dijk, en steken vanaf het oostelijk deel van het Eemshavengebied de Eems over. Dit houdt in dat tijdens de voorjaars trek grote aantallen vogels het windpark zullen kruisen. Een groot aantal soorten vliegt tijdens de trek op turbinehoogte. Onder normale omstandigheden zullen de vogels het windpark overdag echter waarnemen en ontwijken. Risico voor aanvaringen is er wel tijdens zeer dichte mist, maar onder deze omstandigheden ligt de dagtrek vrijwel stil. Het ontwijken van het windpark veroorzaakt, omdat de vogels vrijwel allemaal parallel aan de kust vliegen nauwelijks een langere vliegroute, maximaal 1 kilometer. Over de nachtelijke voorjaars trek zijn geen telgegevens bekend. Deze vindt echter nauwelijks gestuwd plaats, en op grotere hoogte.

De najaarstrek is, ook overdag, niet gestuwd. Het aantal vogels dat het plangebied kruist is als gevolg hiervan veel lager dan tijdens de voorjaarstrek. Ook voor de najaarstrek geldt dat de vogels overdag het windpark zullen zien en het ontwijken. Omdat de heersende

vliegrichting het najaar dwars op het windpark ligt, zullen de vogels 2 tot 3 kilometer extra moeten vliegen. Voor de nachtelijke najaarstrek geldt, net als in het voorjaar dat deze ongestuwd en boven turbinehoogte plaatsvindt.

Het is niet uit tellingen bekend hoeveel vogels er in het najaar over het plangebied vliegen. Op basis van het totaal aantal trekvogels (enkele tientallen miljoenen) dat over Nederland vliegt, schatten we het aantal dat over het plangebied vliegt op maximaal 400.000. Omdat de trek ongestuwd over een breed front plaatsvindt, kunnen we er van uit gaan dat de aantallen en soortensamenstelling vergelijkbaar zijn met het noorden van Friesland, waar gedurende de periode met de hoogste trekintensiteit in het najaar in het windpark bij Oosterbierum gemiddeld 0,09 vogelslachtoffer per turbine per dag (rotordiameter 30 m) werd gevonden (Winkelman 1992a). Op grond van de soortensamenstelling lijkt grofweg de helft betrekking te hebben gehad op ter plaatse verblijvende vogels en de rest op echte seizoenstrek. Dat betekent 0,045 slachtoffer per turbine per dag in Noord-Friesland voor de seizoenstrek. Omdat de nachtelijke trek een breedfronttrek is over de hele breedte van Nederland (zowel wat betreft aantallen als soortensamenstelling) kan deze waarde ook voor het plangebied worden gebruikt.

De turbines in het Windpark Eemshaven zullen qua rotoroppervlakte tot maximaal 7,5 keer zo groot zijn als die in Noord-Friesland en zullen dus meer slachtoffers vergen dan deze. De toename van het aantal slachtoffers is echter niet recht evenredig met de grootte van het rotoroppervlak van de turbines, ondermeer doordat de draaisnelheid van de moderne turbines veel lager is (Tucker 1996). Hier is op basis van het model van Tucker een factor 4 voor de turbines van alternatieven A (rotordiameter 71 meter) en factor 4,5 voor de turbines van alternatieven B (rotordiameter 90 meter) aangehouden. Dit levert dan 0,18 resp. 0,20 slachtoffer per turbine per dag op. Bij Alternatief 2 blijven de bestaande turbines in de Emmapolder staan. Voor deze turbines rekenen we met 0,045 slachtoffer per turbine per dag.

Herfsttrek vindt gedurende het grootste deel van het tweede halfjaar plaats. In navolging van de berekeningen gedaan in het kader van de MER Interprovinciaal Windpark Afsluitdijk is er hier van uitgegaan dat de trek gedurende drie maanden (92 dagen) het sterkst is en gedurende drie maanden (91 dagen) op een derde zal liggen. De voorjaartrek vindt hoofdzakelijk plaats in de maanden februari-mei. De aantallen zijn het hoogst in de maanden maart en april (61 dagen), in februari en mei (58,25 dagen) is de trekintensiteit ongeveer gehalveerd ten opzichten van de twee belangrijkste maanden. Op grond van de soortensamenstelling onder de slachtoffers in Noord-Friesland zal het voornamelijk gaan om slachtoffers onder zangvogels, met als belangrijkste soort de spreeuw (andere met zekerheid in Noord-Friesland vastgestelde aanvaringsslachtoffers: roodborst, merel en goudhaantje). Het gaat bij deze slachtoffers dus vooral om vogels die niet genoemd worden in de aanwijzing van de Waddenzee als beschermd natuurmonument en waarvoor de Waddenzee niet is aangewezen als speciale beschermingszone onder de Vogelrichtlijn.

In tabel 6.21 wordt de schatting van het aantal slachtoffers voor alle alternatieven, met de huidige situatie, gegeven. De huidige turbines zijn kleiner dan de turbines die gepland zijn in het nieuwe windpark.

Tabel 6.21

Geschat aantal slachtoffers per turbine per dag onder trekvogels

Type turbine	Najaar		Voorjaar	
	Hoge intensiteit	Lage intensiteit	Hoge intensiteit	Lage intensiteit
Referentieturbine A	0,18	0,06	0,18	0,09
Referentieturbine B	0,20	0,07	0,20	0,10
Kenetech	0,045	0,015	0,045	0,023

Verstoring van vogels

Omdat uit het beschikbare onderzoek is gebleken dat er geen duidelijke aanwijzingen zijn dat turbines een versturende invloed hebben op de aantallen en verspreiding van broedende vogels, mag aangenomen worden dat het windpark geen effect zal hebben op de soorten die in en rond het plangebied broeden.

Winkelman (1992d) heeft voor verschillende soortgroepen verstoringsafstanden voor pleisterende vogels bepaald. Uit deze studie kunnen de volgende verstoringsafstanden voor de diverse soortgroepen afgeleid worden (zie tabel 6.22)

Tabel 6.22

Verstoringsafstanden (pleisterende vogels) voor diverse soortgroepen (Bron: Winkelman 1992d)

Soort(groep)	Verstoringsafstand (m)
Steltlopers (m.u.v. wulp)	100
Wulp	500
Eenden	250
Meeuwen (m.u.v. kokmeeuw)	250-500
Kokmeeuw	0

Gegevens over verstoring van pleisterende ganzen en zwanen zijn niet voorhanden. We nemen aan dat voor deze soorten dezelfde verstoringsafstand geldt als voor eenden: 250 meter (expertinschatting). Binnen de verstoringszone zijn de vogels niet afwezig, maar ze komen in lagere dichtheden voor. Dit varieert van 65% minder bij wilde eenden tot 90% minder bij de wulp. Voor de meeste onderzochte soorten lag het percentage tussen de 70 en 90% (Winkelman 1992d) De geschiktheid van de verstoorte zone neemt dus sterk tot zeer sterk af.

In de onderstaande tabel staat per soortgroep per alternatief aangegeven welke oppervlakte verstoord is.

Tabel 6.23

Verstoorte oppervlakte (ha) voor de verschillende soort(groep)en

Soort(groep)	Referentie-situatie	Alternatief 1 A en 1B	Alternatief 2 A en 2B	Alternatief 3 A en 3B
Steltlopers (m.u.v. wulp)	314	213	325	275
Wulp	1486	1825	2338	2339
Eenden	823	1041	1363	1335
Meeuwen (m.u.v. kokmeeuw)	823-1486	1041-1825	1363-2338	1335-2339
Kokmeeuw	0	0	0	0

Effecten op vleermuizen

Hoewel het onderzoek naar de effecten van windturbines op vleermuizen nog zeer beperkt is, is er al wel een en ander bekend. Er zijn aanwijzingen dat windturbines interfereren met de echolocatie van vleermuizen dat het jagen en navigeren bemoeilijkt. Ook zijn er aanwijzingen dat bij turbines die geluid produceren in het ultrasone spectrum van 15 tot 35 kHz geen of minder vleermuizen foerageren dan bij turbines waarvan het geluid buiten dit spectrum valt.

Ondanks de echolocatie, waarmee vleermuizen zich oriënteren, zijn ze niet altijd in staat om draaiende rotorbladen te ontwijken (= aanvaring). De kans op aanvaringsslachtoffers neemt toe, naarmate de draaisnelheid toeneemt. Aanvaringen en indirecte verstoringen zijn vooral te verwachten bij soorten die in open gebieden foerageren. Voor Nederland zijn de risicosoorten (gerangschikt in oplopende volgorde naar hun voorkeur voor open terrein) de laatvlieger, tweekleurige vleermuis, bosvleermuis, en de rosse vleermuis. Doordat deze soorten geregeld hoger dan 30 meter vliegen, is de kans op botsingen met een rotor aanwezig (Verboom & Limpens, 2001).

In het plangebied is de rosse vleermuis en de gewone dwergvleermuis aangetroffen (zie hoofdstuk 5). De gewone dwergvleermuis is geen risicosoort: de soort is sterk gebonden aan bomen en komt weinig voor in open landschap. De gewone dwergvleermuis heeft een geringe vlieghoogte (tot maximaal 25 meter). De rosse vleermuis is een risicosoort en jaagt vooral in open terrein. De afstand tussen dagrustplaats en jachtgebied wordt in de regel in een snelle rechte vlucht afgelegd, op een hoogte van honderd meter of meer. De rosse vleermuis jaagt vooral boven water en moerassige gebieden, maar ook wel bij straatverlichting. (Bron: Vleermuiswerkgroep Nederland (VLEN) van Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming (VZZ))

6.6.2 EFFECTEN

Tabel 6.24 geeft de effecten van de alternatieven op het aspect natuur weer.

Tabel 6.24

Te verwachten effecten op het aspect natuur

Criterium	Alternatief						
	Ref	1A	1B	2A	2B	3A	3B
Ruimtebeslag flora	0	0	0	0	0	0/-	0/-
Effect op pleisterende vogels:							
- Barrièrewerking	0	+	+	0	0	0	0
- Aanvaring	149	200	322	232	353	259	417
Effect op trekvogels:							
- Barrièrewerking	0	+	+	0	0	0	0
- Aanvaring	1285	2600	2910	3070	3380	3365	3766
Verstoring van vogels	0	+	+	0	0	0	0
Effecten op vleermuizen	0	-	-	-	-	-	-

Ruimtebeslag op flora

In de referentiesituatie zal de flora op het Eemshaventerrein verdwijnen door de invulling van het bedrijventerrein. De plaatsing van windturbines in alternatief 1A en 1B leidt daarom niet tot een effect. Hetzelfde geldt voor alternatief 2 A en B, waarbij de huidige turbines in de Emmapolder blijven staan (vergelijkbaar met referentiesituatie). Bij alternatief 3 A en B is er een beperkt negatief effect op flora als gevolg van het vervangen van de turbines in de Emmapolder.

Barrièrewerking en aanvaring pleisterende vogels

In de referentiesituatie treedt barrièrewerking op als gevolg van het windpark. Pleisterende vogels vliegen om het park heen. Alternatief 1 A en B laten een positief effect zien ten opzichte van de referentiesituatie: de turbines in de Emmapolder verdwijnen. Er komen wel meer turbines in het industriegebied, maar omdat de vogels toch al om het complex heen vlogen heeft dit geen gevolgen. Om dezelfde reden hebben de overige alternatieven een neutraal effect ten opzichte van de referentiesituatie, als het gaat om barrièrewerking.

Wordt naar het aantal aanvaringsslachtoffers onder pleisterende vogels gekeken, dan kan worden geconcludeerd dat de alternatieven een toename laten zien van het aantal aanvaringsslachtoffers ten opzichte van de referentiesituatie. In de referentiesituatie bedraagt het aantal geschatte vogelslachtoffers circa 149 vogels. Gezien de omvang van het totaal aantal voorkomende pleisterende vogels is dit aantal zeer gering (1,5% van het totaal aantal voorkomende vogels). Alternatief 1A laat een verwacht aantal vogelslachtoffers van 200 de geringste toename zien (een toename van circa 35% ten opzichte van het aantal in de referentiesituatie). Ook nu is in vergelijking met het totaal aantal voorkomende vogels in het gebied dit aantal zeer gering, circa 0,7%. Alternatief 3b leidt tot de grootste toename van het aantal slachtoffers. Het geschatte aantal slachtoffers is in dit alternatief 417 vogels, circa 1,5% van het totaal aantal voorkomende vogels in het gebied.

Barrièrewerking en aanvaring trekvogels

Voor de barrièrewerking van trekvogels ten gevolge van de alternatieven geldt hetzelfde als voor de pleisterende vogels. Alternatief 1 A en B scoren positief ten opzichte van de referentiesituatie, de overige alternatieven neutraal.

De alternatieven laten een toename zien van het geschatte aantal aanvaringsslachtoffers onder trekvogels ten opzichte van de referentiesituatie (zie ook tabel 6.25). In de referentiesituatie is sprake van 1285 aanvaringsslachtoffers. Alternatief 1A zorgt voor de minste toename, namelijk met 1315 aanvaringsslachtoffers tot een totaal van 2600. Alternatief 3B zorgt voor de grootste toename met 2481 aanvaringsslachtoffers tot een totaal van 3766.

Tabel 6.25

Geschat aantal slachtoffers
onder trekvogels per alternatief

Alternatief	Slachtoffers	Toename t.o.v. referentie
Referentiesituatie	1285	-
1A	2600	1315
1B	2910	1625
2A	3070	1785
2B	3380	2095
3A	3365	2080
3B	3766	2481

Verstoring vogels

In de referentiesituatie en in de alternatieven is sprake van verstoring van vogels, zie tabel 6.19. In de referentiesituatie wordt het Eemshavengebied verder ingevuld met industrie. Dit heeft gevolgen voor de toename van de geluidbelasting en daarmee voor de verstoring van vogels. De verstoring ten gevolge de alternatieven valt dan ook samen met de verstoring die optreedt bij verdere invulling van het industriegebied. Hoewel in alternatief 1 A en B de turbines in de Emmapolder verdwijnen, neemt de totale oppervlakte verstoord gebied als gevolg van de verdichting in het industrieterrein gemiddeld iets toe. Deze verstoring valt echter samen met de verdere invulling van het industriegebied van de Eemshaven. Ter plaatse van de Emmapolder treedt een vermindering van het verstoord gebied op. Alternatief 1A en B hebben daarom een positief effect.

De overige alternatieven scoren ten opzichte van de huidige situatie negatief, wanneer gekeken wordt naar het verstoorde oppervlak voor de verschillende soorten. De verstoring van de turbines valt samen met de verstoring van de industrie.

Effecten op vleermuizen

De aanvaringsrisico's voor vleermuizen in de alternatieven zijn naar verachting beperkt. Wanneer naar de vlieghoogtes van de aangetroffen vleermuissoorten en de hoogte van de bewegende rotorbladen wordt gekeken, dan blijkt dat de alternatieven over het algemeen geen risico's met zich mee brengen (zie onderstaande tabel). Voor zover het mogelijk is om op basis van de beperkt aanwezige kennis een uitspraak te doen over de effecten is de verwachting dat alle alternatieven negatief zullen scoren voor de aspecten barrièrewerking en aanvaringsslachtoffers van vleermuizen. Op basis van de beschikbare kennis is het niet mogelijk een uitspraak te doen over de verschillen in effect tussen de alternatieven. Voor zover het mogelijk is om op basis van de beperkt aanwezige kennis een uitspraak te doen over de effecten is de verwachting dat alle alternatieven negatief zullen scoren voor het aspect verstoring. Op basis van de beschikbare kennis is het niet mogelijk een uitspraak te doen over de verschillen in effect tussen de alternatieven.

Tabel 6.26

Beperkingen vlieghoogtes
vleermuizen in
referentiesituatie en
alternatieven

	Referentie- situatie		1A	1B
Ashoogte	30	30	100	100
Rotordiameter	26	33	70	90
Hoogte tot onderzijde rotorblad (ashoogte minus halve rotordiameter)	17	13,5	65	55
Risico's vleermuizen:				
- Rosse dwergvleermuis	Nee	Nee	Ja	Ja
- Gewone vleermuis	ja	ja	nee	Nee

6.6.3

TOETSING- EN AFWEGINGSKADER PKB WADDENZEE EN NATUURWETGEVING

Het voorgenomen windturbinepark is een nieuwe activiteit, waardoor als gevolg van de Tweede Nota Waddenzee het hele afwegingskader van de Tweede Nota moet worden gehanteerd. Dat houdt in dat de maatschappelijke noodzaak moet worden aangetoond en tevens dat er geen alternatieven zijn. In de Tweede Nota is specifiek voor de beoordeling van de verenigbaarheid van windparken met de hoofddoelstelling van de Waddenzee, onder meer het behoud van het open en weidse karakter en de in het gebied heersende rust, een afstandscriterium neergelegd. Ook is bepaald dat de oprichting en het gebruik van het windpark geen bedreiging mag vormen voor de ornithologische waarden van de Waddenzee.

Voor de vogelsoorten waarvoor de Waddenzee is aangewezen als speciale beschermingszone dient te worden beoordeeld of er significante effecten zullen zijn. In de situatie dat mocht blijken dat de gevolgen nadelig zijn voor het leefgebied van deze soorten, dient het volledige afwegingskader van de Habitatrichtlijn te worden doorlopen.

In het onderstaande overzicht zijn de toetsingscriteria opgenomen die op basis van de analyse van de verschillende juridische teksten die betrekking hebben op de bescherming van de Waddenzee zijn geformuleerd. In bijlage 6 is de totstandkoming van het toetsingskader toegelicht.

Tabel 6.27

Toetsingskader vanuit
natuurwetgeving

Ten aanzien van de Natuurbeschermingswet, de daarop steunende aanwijzingsbeschikking en de Tweede en Derde Nota Waddenzee	
Criterium 1	Wat is het effect van het windpark Eemshaven op de vogelwaarden van de Waddenzee zoals die door de Natuurbeschermingswet beschermd worden?
Criterium 2	Wat is het effect van het windpark Eemshaven op de landschappelijke schoonheid en het weidse karakter van de Waddenzee?
Criterium 3	Wat is het effect van het windpark Eemshaven op de in de Waddenzee heersende rust?
Criterium 4	Dient het project een groot maatschappelijk belang en zijn er geen alternatieven?
Ten aanzien van de Habitatrichtlijn:	
Criterium 5	Wat is het effect van het windpark Eemshaven op de vogelsoorten waarvoor de Waddenzee als speciale beschermingszone is aangewezen
Criterium 6	Dient het project een dwingende reden van groot openbaar belang en zijn er geen alternatieven? (Alleen indien er een significant effect verwacht wordt)

Deze paragraaf is bedoeld om de effecten die in de vorige paragraaf zijn beschreven een juridische betekenis te geven. Dit gebeurt door aan de toetsingscriteria conclusies te verbinden.

TOETSINGSCRITERIUM 1: WAT IS HET EFFECT VAN HET WINDPARK EEMSHAVEN OP DE VOGELWAARDEN VAN DE WADDENZEE ZOALS DIE DOOR DE NATUURBESCHERMINGSWET BESCHERMD WORDEN?

Er is sprake van aantasting van de vogelwaarden, zij het dat een beperkt deel van de soorten waarvoor de Waddenzee van belang is wordt verstoord of gedood door de windturbines. Het belangrijkste effect is het verloren gaan van slaapgebied en hoogwatervluchtplaatsen.

Afhankelijk van het alternatief en de soortgroep neemt over een oppervlakte van 197 tot 2.789 hectare de geschiktheid in ernstige mate af. In de referentiesituatie is dit 314 tot 1.486 hectare.

Slachtoffers onder de trekvogels variëren van 2.323 tot 3.775 per jaar, afhankelijk van het alternatief. De slachtoffers zullen vooral vallen onder de kleine zangvogels, vooral de soorten spreeuw, roodborst, merel en goudhaantje. Deze soorten behoren niet tot de wezenlijke kenmerken en waarden van de Waddenzee. In de referentiesituatie vallen er naar schatting 1.216 slachtoffers per jaar onder de trekvogels.

Slachtoffers onder de pleisterende vogels variëren van 655 tot 1.081, afhankelijk van het alternatief. Het huidige windpark kost naar schatting 265 slachtoffers per jaar. Het gaat vooral om slachtoffers onder kokmeeuw, scholekster, wilde eend en wulp.

TOETSINGSCRITERIUM 2: WAT IS HET EFFECT VAN HET WINDPARK EEMSHAVEN OP DE LANDSCHAPPELIJKE SCHOONHEID EN HET WEIDSE KARAKTER VAN DE WADDENZEE?

Vanuit het overgrote deel van het zeer uitgestrekte staatsnatuurmonument zullen de windturbines niet of nauwelijks zichtbaar zijn. Tot een afstand van ongeveer 5 kilometer zijn de turbines zo duidelijk zichtbaar dat gesproken kan worden van een aantasting van het weidse karakter van de Waddenzee. Het gaat hier om een oppervlakte van 2800 hectare (1,2% van de oppervlakte van het totale natuurmonument).

TOETSINGSCRITERIUM 3: WAT IS HET EFFECT VAN HET WINDPARK EEMSHAVEN OP DE IN DE WADDENZEE HEERSENDE RUST?

Uit de geluidsberekeningen blijkt dat de geluidsbelasting niet van dien aard is dat van een verstoring van de rust in het staatsnatuurmonument Waddenzee kan worden gesproken.

TOETSINGSCRITERIUM 4: DIENT HET PROJECT EEN GROOT MAATSCHAPPELIJK BELANG EN ZIJN ER GEEN ALTERNATIEVEN?

Het streven naar een duurzame energievoorziening heeft de afgelopen jaren een impuls gekregen door internationale afspraken om de emissies van broeikasgassen te reduceren. Richtinggevend kader vormt thans het VN-klimaatverdrag (1992) en het daarbij horende Kyoto-protocol (1997). Het maatschappelijke belang ligt in de terugdringing van broeikasgassen. In de Bestuursovereenkomst Landelijke Ontwikkeling Windenergie is voor de Provincie Groningen een taakstelling van minimaal 165 MW windvermogen bepaald. De provincie Groningen heeft hier invulling aan gegeven door in het Provinciaal Omgevingsplan een aantal locaties aan te wijzen waar de ontwikkeling van windmolenparken wordt toegestaan. In deze locaties samen dient de taakstelling van de provincie gerealiseerd te worden.

TOETSINGSCRITERIUM 5: WAT IS HET EFFECT VAN HET WINDPARK EEMSHAVEN OP DE VOGELSOORTEN WAARVOOR DE WADDENZEE ALS SPECIALE BESCHERMINGSZONE IS AANGEWEZEN?

Voor de soorten waarvoor de Waddenzee is aangewezen als speciale beschermingszone treden effecten op, het betreft verstoring en sterfte. Verstoring treedt vooral op voor de wulp, waarvoor ruim 75% van het plangebied de geschiktheid als rust- en foerageergebied ernstig afneemt. Ook voor de soorten kleine zwaan, grauwe gans, brandgans, rotgans, bergeend en pijlstaart gaat van ruim 45% van het plangebied de kwaliteit ernstig achteruit. Voor de overige soorten is de oppervlakte waar de kwaliteitsverslechtering optreedt minder van 10%.

TOETSINGSCRITERIUM 6: DIENT HET PROJECT EEN DWINGENDE REDEN VAN GROOT OPENBAAR BELANG EN ZIJN ER GEEN ALTERNATIEVEN?

Zie toetsingscriterium 4

Samenvattende conclusie

Zowel in het kader van de Natuurbeschermingswet als de Vogelrichtlijn is er sprake van effecten, vooral waar het gaat om vogelwaarden. Als gevolg daarvan zal er lokaal sprake zijn van verlies van vogelwaarden. Op de schaal van de totale Waddenzee is dit effect naar verwachting niet merkbaar. De aantasting van de landschappelijke schoonheid en het weidse karakter van de Waddenzee blijft beperkt tot een relatief kleine oppervlakte.

6.7 LANDSCHAP

6.7.1 ALGEMEEN

De plaatsing van windturbines in Nederland vormt vaak een gevoelig onderwerp. De acceptatie van windparken is over het algemeen zeer goed; het draagt immers bij aan een duurzaam milieu. De acceptatie van plaatsing in het landschap blijft hierbij vaak achter, omdat windturbines landschapsvreemde elementen zijn die niet zouden passen in het Hollandse historische cultuurlandschap. Er wordt in dit kader vaak (terecht of onterecht) gebruik gemaakt van de term 'horizonvervuiling'. Hierbij wordt echter geen recht gedaan

aan het feit dat windturbines en windturbineparken een landschapsvormende rol kunnen spelen. Bestaande voorbeelden hiervan zijn onder andere de windturbines langs de A6 bij Lelystad en diverse projecten in onder meer Duitsland en Frankrijk. Windturbines versterken hier de structuur, uitstraling en herkenbaarheid van het desbetreffende landschap.

Dit MER tracht te beschrijven in hoeverre de verschillende alternatieven het landschap in het Eemshavengebied en haar omgeving aantasten dan wel versterken. Ter ondersteuning van de effectbeschrijving voor het aspect landschap zijn visualisaties gemaakt. Deze zijn opgenomen in bijlage 7.

Landschap en windturbines

Windturbines zijn in principe landschapsvreemde elementen die geen onderdeel uitmaken van het oorspronkelijke cultuurhistorische landschap. Dit landschap is echter geen statisch gegeven, maar een continu proces van interactie tussen ondergrond (bodem, water) en menselijk handelen (cultuur). Als de cultuur verandert, verandert het landschap mee. Juist in een gebied als Noord-Groningen is dit transformatieproces duidelijk zichtbaar en ook nu nog in volle gang. De vraag of windturbines in zijn algemeenheid en windturbineparken in het bijzonder per definitie als een negatief element moeten worden gezien is in dit kader dan ook irrelevant. Het landschap vormt immers een afspiegeling van ons verleden en onze huidige cultuur. Windturbines horen daar als duurzame energiebronnen van nu bij.

Potentiële meerwaarde

Het is evident dat windturbines in het ene landschap beter inpasbaar zijn dan in het andere (Projectbureau Duurzame energie/NOVEM, 2002). De uitstraling van windturbines is modern, technisch en cultureel. De hoogte en de maat en schaal wijken af van veel kleinschalige landschapselementen. Daarom wordt vanuit landschappelijk oogpunt de voorkeur gegeven aan het plaatsen van dergelijke elementen in een landschap dat dezelfde kwaliteiten in zich heeft (modern, technisch, cultureel, grotere maat en schaal). Polders zijn sterk door de mens vormgegeven landschappen en vormen hier in principe dan ook een geschikte locatie voor. Daarbij dient per polder een afweging gemaakt te worden van de mate van geschiktheid.

Windturbines kunnen in gebieden een positief effect hebben op de beleving van het landschap en de visueel-ruimtelijke structuur. Ze geven identiteit aan een gebied, versterken ruimtelijke karakteristieken en zijn als 'landmark' vanuit de wijde omgeving waarneembaar. Ze leveren extra informatie ter oriëntatie in de ruimte.

Uit onderzoek (Projectbureau Duurzame energie/Novem, 2002) blijken de volgende algemene conclusies ten aanzien van de opstelling en het type windturbine getrokken te kunnen worden. Ze zijn gebaseerd op algemene wetmatigheden van de beleving- en omgevingspsychologie. Deze gegevenheden spelen een belangrijke rol bij de uiteindelijke beoordeling van de effecten van de alternatieven voor het Windpark Eemshaven.

Opstelling

- De beleving van een verzameling windturbines als 'park' (samenhangend geheel qua soort, afstand, hoogte, type en kleur) wordt als positief ervaren ten opzichte van een grote diversiteit in een onafhankelijk patroon (negatief beoordeeld).

- Een cluster van meerdere windturbines vergroot de herkenbaarheid, uitstraling en eenheid. Dit wordt als positief ervaren ten opzichte van een 'uitgesmeerd' gebied met hier en daar een turbine.
- Een klein aantal grote windturbines wordt positiever gewaardeerd dan een groot aantal kleine windturbines doordat een groot aantal windmolens de openheid meer aantasten.
- Een herkenbaar en regelmatig ordeningsprincipe vergroot de herkenbaarheid en versterkt het cultureel karakter. Hiermee kan zowel worden aangesloten op structuren die in het landschap aanwezig zijn (lijnen, rasters, maat en schaal) of juist het contrast worden gezocht (bijvoorbeeld een driehoekig raster).
- Lijnopstellingen worden vaak gekozen, omdat ze goed aansluiten bij andere lijnvormige elementen in het landschap (wegen, spoorlijnen, kanalen of dijken). Een belangrijke eigenschap van een lijnopstelling is dat deze vanaf alle gezichtspunten inderdaad als lijn herkenbaar blijft. Dit in tegenstelling tot een opstelling in een raster.
- Een lijn met een groot aantal kleine turbines wordt eerder als visuele omheining ervaren dan een lijn met een klein aantal grote turbines.

Type windturbine

- Een eenduidig architectonisch type in een opstelling heeft de voorkeur boven een diversiteit aan types, kleur en architectuur in een opstelling.
- Een lage rotorsnelheid wordt positiever ervaren dan een hoge rotorsnelheid.
- Een driebladige rotor wordt positiever ervaren dan een tweebladige rotor.
- De wielkengte dient in verhouding te staan met de mastlengte. Uit belevingsonderzoek blijkt dat de hoogte van de mast minimaal 1 maal en maximaal 1,5 maal de rotordiameter moet zijn. Een optimale verhouding ligt tussen een wielkengte van minder dan de helft van de mastlengte. Gevoelsmatig geldt dat de mastlengte niet te kort moet zijn in relatie tot de rotordiameter.
- Grotere windturbines zijn in een open gebied (vrij van obstakels) van een grotere afstand zichtbaarder dan kleine.
- Op een beperkte afstand en zonder de aanwezigheid van referentiehoogten is het verschil tussen 50 en 70 meter hoogte nauwelijks waarneembaar (hoog is hoog).
- De maat en de massawerking van turbines kunnen waardevolle landschappelijke elementen 'overvleugelen'. Hoe groter de afstand van de windturbines tot aan deze elementen des te kleiner is het risico van 'overvleugeling'.

Overige uitgangspunten

- Een koppeling aan andere cultureel elementen kan de samenhang met het landschap versterken.
- Visueel contrast tussen een opstelling en de omgeving kan in bepaalde gevallen een extra dimensie geven aan een landschap.
- De acceptatie van windturbineparken stijgt nadat het park gerealiseerd is (Wolsink, M., 1990).

De alternatieven

In de alternatieven voor het Windpark Eemshaven is vooral verschil aangebracht in locatie en het aantal windturbines. Binnen de alternatieven is in principe uitgegaan van een eenduidig architectonisch type met dezelfde kleur, hoogte, verhouding wielkengte – mastlengte en draairichting. Uitzondering hierop vormt alternatief 2 waarin sprake is van twee typen windturbines.

VERSCHIL IN HOOGTE TUSSEN TURBINEVARIANTEN NIET ZICHTBAAR

Elk alternatief heeft twee varianten; een variant met een 2MW-turbine (referentieturbine 1) en een variant met een 3 MW-turbine (referentieturbine 2). Het verschil tussen deze turbintypes voor landschap betreffen de ashoogte en de rotordiameter en daarmee de tiphoogte. Het verschil in hoogte tussen beide varianten speelt bij de beoordeling van de effecten op landschap geen rol. De visualisaties vanuit het zichtpunt bij Roodeschool laten zien dat ook vanaf korte afstand dit verschil niet zichtbaar is. Hierbij gaat het principe op 'hoog is hoog'. Alleen extremere verschillen in alternatief 2 zijn zichtbaar, zoals de verschillen in de bestaande turbinehoogtes in de Emmapolder (tiphoogte: 46,5 meter) en de hoogte van de windturbines in het Eemshavengebied (tiphoogte: 133,5 of 145 meter afhankelijk van de turbinevariant).

6.7.2

METHODIEK

Op basis van de hiervoor beschreven wetmatigheden en uitgangspunten worden de verschillende alternatieven voor het aspect landschap beoordeeld aan de hand van de volgende vijf criteria:

- Visueel effect op middellange en lange afstand.
- Visueel effect op korte afstand.
- Passendheid bij de landschappelijke structuur.
- Mate van landschapvormend element.
- Beïnvloeding van bodemarchief.

In hoofdstuk 5 is de referentiesituatie voor landschap beschreven. De alternatieven hebben net als het windpark in de referentiesituatie een impact op het landschap.

Visueel effect

De aanleg van windparken beïnvloedt de visueel-ruimtelijke opbouw van het landschap en heeft effect op de waarneming van het landschap door bewoners en passanten van dichtbij en veraf. Daarom worden ten aanzien van het visuele effect dan ook twee beoordelingscriteria onderscheiden:

- Visueel effect op middellange en lange afstand.
- Visueel effect op korte afstand.

Bij het visuele effect gaat het om de zichtbaarheid van de windturbines (ashoogte en rotordiameter), de afstand waarop ze zichtbaar zijn, de wijze van ordenen en de afstand tussen landschappelijke elementen en de opstelling. Op basis van de wetmatigheden die in paragraaf 6.7.1 zijn aangegeven geldt in algemene zin: hoe hoger de windturbines en groter het aantal, des te groter is de zichtbaarheid van het windpark. Een lijnopstelling is minder zichtbaar dan een cluster. Een windpark met een verspringende opstelling oogt afhankelijk van het zichtpunt massaler en tast de openheid meer aan. Hoe meer lijnen, hoe massaler het beeld. Tenslotte speelt bij het visuele effect de draairichting en snelheid een rol.

Er is geen verlichting noodzakelijk in verband met de luchtvaart. Bij het visuele effect wordt dan ook niet ingegaan op zichtbaarheid in de nacht.

Visueel effect op middellange en lange afstand

Bij de beoordeling van het visuele effect op middellange en lange afstand is gekeken naar verschillende standpunten van waaruit het park beleefbaar is:

- Zichtpunt vanuit Borkum (Duitsland).
- Zichtpunt vanuit het Groninger wad.

Van beide standpunten zijn fotobewerkingen gemaakt die inzicht geven in het visuele effect; deze zijn opgenomen bijlage 7. Voor de drie alternatieven is alleen de referentieturbine 2 (3MW-turbine; variant B in de alternatieven) gevisualiseerd.

Visueel effect op korte afstand

Voor het beoordelen van het visuele effect op korte afstand zijn fotovisualisaties genomen vanuit de omgeving Roodeschool en de Oostpolderweg. Vanaf deze plek is er direct zicht op de turbines van het park. Het bebouwingslint van Oudeschip vormt een landschappelijk logische grens tussen wat als lange/middellange en korte afstand kan worden beschouwd. Het beeld ten noorden van Roodeschool verandert qua aanzicht niet wezenlijk, waarbij alleen de beleving van de hoogte en het detailniveau van de masten toeneemt naarmate men dichterbij komt. Ten zuiden van het bebouwingslint gaat het bebouwingslint zelf als visuele barrière werken (door de aanwezige bebouwing en beplanting) waardoor van direct zicht op de turbines geen sprake meer is.

In algemene zin wordt de mate van zichtbaarheid als uitgangspunt genomen voor de beoordeling. Hoe hoger de masten, hoe groter het park en hoe minder eenduidig de opstelling en de hoogtes zijn hoe negatiever de alternatieven scoren. Tenslotte speelt bij het visuele effect de draairichting en snelheid een rol.

Passendheid bij de landschappelijke structuur

Belangrijk bij dit criterium is hoe het windpark zich verhoudt tot zijn omgeving qua maat en schaal en hoe de opstelling past binnen de bestaande landschappelijke structuur. Op basis van de algemene analyse die is opgenomen in paragraaf 6.7.1 wordt gesteld dat windparken in principe passen in grootschalige landschappen, indien ze rekening houden met de karakteristieken van de polder en de polder een element van formaat kan hebben. Elk gebied heeft zijn eigen landschappelijke structuren en patronen.

Bij de beoordeling van de alternatieven voor dit criterium kan gesteld worden dat een parkachtige of lijnvormige opstelling van turbines in een grootschalig gebied als de Eemshaven en de Emmapolder in principe inpasbaar is. Het landschap zelf is robuust, open en grootschalig en kan daardoor ook grotere robuuste elementen (zoals windturbines) verdragen. Wel is er een verschil tussen de passendheid bij een cultuurhistorische polder als de Emmapolder en bij het volledige industriële gebied van de Eemshaven. De turbines kunnen met hun hoogte en opstelling het verschil tussen de Eemshaven en de oude polders tot uitdrukking brengen wat de identiteit en leesbaarheid van het gebied ten goede komt. De landschappelijke contrasten worden op deze wijze verder opgevoerd.

Aan de hand van de analyse van de landschappelijke structuur in hoofdstuk 5, de wetmatigheden en visualisaties is gekeken in hoeverre de alternatieven passen/aansluiten qua maat en schaal bij de landschappelijke structuur.

Mate van landschapvormend element

Zoals ook bij de beoordeling van de passendheid bij de landschappelijke structuur is vermeld, zijn windturbines in principe inpasbaar in een grootschalig open landschap als dat van de Emmapolder en de Eemshaven. In het verlengde van de passendheid bij het huidige landschap (voorgaande criterium) dient ook beoordeeld te worden in hoeverre de (toekomstige) landschappelijke identiteit versterkt kan worden met de realisatie van een windpark.

Bij de beoordeling van de alternatieven voor dit criterium is een duidelijk verschil zichtbaar tussen het Eemshavengebied en de Emmapolder. De Emmapolder heeft een eenduidige agrarische identiteit en een grote mate van onderlinge samenhang ontstaan door hun vergelijkbare cultuurhistorische ontwikkeling. De Emmapolder maakt onderdeel uit van deze structuur waarbij de kwaliteit het meest optimaal beleefbaar is als de Emmapolder een gelijke uitstraling en inrichting heeft als de omliggende polders. Het toevoegen van windturbines in één van deze polders zal de landschappelijke samenhang tussen de polders onderling verstoren, zoals in de referentiesituatie. Van een toegevoegde waarde van turbines voor de landschappelijke identiteit is dan ook geen sprake.

Het Eemshaven gebied echter heeft een sterk industrieel karakter en is een nieuw gevormd landschap dat volledig in het teken staat van efficiency en grootschalige vormen van transport, overslag en bedrijvigheid. Een nieuwe functie als windenergieopwekking mag dan ook als passend worden beoordeeld vanuit dit gezichtspunt en kan zelfs als een verrijking gezien worden van de al aanwezige identiteit. Daarnaast mag ook de positieve milieuvriendelijke vorm van energieopwekking als positief worden aangemerkt om de uitstraling van dit gebied verder te versterken.

Beïnvloeding van bodemarchief

In het plangebied moet rekening worden gehouden met de aanwezigheid van archeologische resten. Voor de alternatieven is aangegeven in welke mate zij het aanwezige bodemarchief verstoren.

6.7.3

EFFECTEN

In de onderstaande tabel zijn per alternatief de effecten op het aspect landschap opgenomen.

Tabel 6.28

Te verwachten effecten op het aspect landschap

Criterium	Alternatief						
	Ref	1A	1B	2A	2B	3A	3B
Visueel effect op middellange en lange afstand	0	0/-	0/-	-	-	-	-
Visueel effect op korte afstand	0	0/-	0/-	-	-	0/-	0/-
Passendheid bij landschappelijke structuur	0	+	+	0/+	0/+	0	0
Mate van landschapvormend element	0	+	+	0/-	0/-	0	0
Beïnvloeding van bodemarchief	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

Visueel effect op middellange en lange afstand

In de referentiesituatie is het windpark vanuit Borkum zichtbaar. Het meest in het oogspringend in het panorama zijn de Eemscentrale en het cluster van industriële bebouwing rondom de haven. Zie hiervoor de visualisatie vanuit Borkum in bijlage 7. In de praktijk wordt het visuele effect van het windpark in de referentiesituatie hoofdzakelijk bepaald door de verschillende draairichtingen en -snelheden van de turbines. Dit leidt tot een verstorend beeld.

ZICHT VANUIT BORKUM

De visualisaties van de alternatieven vanuit Borkum laten zien dat de alternatieven beter/meer zichtbaar zijn door het plaatsen van grotere windturbines ten opzichte van de referentiesituatie. Het visuele effect wordt vooral bepaald door het al dan niet plaatsen van turbines in de Emmapolder. Het beeld van het Eemshavengebied is in alle alternatieven gelijk.

In alternatief 1 ontstaat een helder compact park rondom de al aanwezige hoogteaccenten van de centrale en de bebouwing rondom de haven. Het compacte beeld ontstaat, doordat de bestaande turbines uit de Emmapolder verdwijnen. In alternatief 1 hebben alle turbines dezelfde draairichting en draaisnelheid in tegenstelling tot de referentiesituatie. Het visuele effect van alternatief 1 wordt licht negatief gewaardeerd.

Alternatief 2 oogt als een uitgestrekt park, doordat ook de bestaande turbines in de Emmapolder zichtbaar zijn. Door het verschil in hoogte tussen de turbines in de Eemshaven en de Emmapolder lijkt het park nog uitgestrekter, omdat de perspectivische werking vergroot wordt. Net als in de referentiesituatie is ook in alternatief 2 sprake van verschillende draaisnelheden, omdat er twee typen windturbines zijn opgesteld. Het visuele effect van alternatief 2 op middellange en lange afstand wordt negatief gewaardeerd.

Alternatief 3 oogt als een uitgestrekt park, maar heeft een groter visueel effect door de grotere windturbines in de Emmapolder. Door het standpunt en de opstelling van de windturbines lijkt het park rondom de centrale en de haven voller te staan en zich richting het wad te verdunnen. De draairichting en –snelheid van de turbines zijn in dit alternatief gelijk. Het visuele effect van alternatief 3 wordt negatief gewaardeerd.

ZICHT VANUIT GRONINGER WAD

Ook vanaf het Groninger wad is in de referentiesituatie het windpark zichtbaar, evenals de centrale en de industriebebouwing rondom de haven. In tegenstelling tot het zichtpunt vanuit Borkum zijn hier vooral de turbines in de Emmapolder beeldbepalend. In de beleving van het windpark heeft het verschil in draairichting en –snelheid een verstorend effect.

Alternatief 1 levert een helder afgebakend en compact windmolenpark op. De rasteropstelling is niet beleefbaar, waardoor het een willekeurig patroon van turbines lijkt te zijn. Door de hoogte neemt de visuele impact toe ten opzichte van de referentiesituatie. De verstoring door het verschil in draairichting en –snelheid treedt in alternatief 1 echter niet op. Het visuele effect wordt daarom licht negatief gewaardeerd.

Alternatief 2 oogt als een uitgestrekt park, wat nog versterkt wordt door de hoogteverschillen tussen de turbines en de versterking van het perspectief. Het patroon oogt evenals in alternatief 1 willekeurig en is niet als lijn of rasteropstelling herkenbaar. Net als in de referentiesituatie is ook nu sprake van een verschillende draairichting. Het visuele effect wordt negatief gewaardeerd.

Alternatief 3 is het meest zichtbaar, omdat ook de lage turbines in de Emmapolder vervangen worden door hoge turbines die in het panoramaperspectief sterk naar de voorgrond komen. Ook hier oogt het park uitgestrekt met een willekeurige ordening. Gevoelsmatig lijkt het park 'dichterbij' te komen door de hoge turbines in de Emmapolder. Het visuele effect van dit alternatief wordt negatief gewaardeerd.

CONCLUSIE

Zowel vanuit Borkum als het Gronings wad neemt het visuele effect van het windpark op de middellange en lange afstand toe ten opzichte van de referentiesituatie. Alternatief 1 zorgt voor het minste visuele effect vanwege de compactheid van het windpark gekoppeld aan het industriële landschap van de Eemshaven (licht negatief gewaardeerd). Alternatief 2 en 3 hebben een groter visueel effect (negatief gewaardeerd). In alternatief 2 valt vooral het verschil in turbinetypen op tussen het Eemshavengebied en de Emmapolder. In alternatief 3 komt het windpark sterk 'naar voren komt' door de grootte van de windturbines in de Emmapolder. Voor zowel de referentiesituatie als de alternatieven geldt dat op de middellange en lange afstand de structuur van de raster- of lijnopstelling in de alternatieven moeilijk herkenbaar en te beleven is. Van een helder geordend parkbeeld (positief) is dan ook geen sprake, waardoor het aanzicht willekeurig en onrustig lijkt (negatief).

Visueel effect op korte afstand

Het verschil in beleving is vooral afhankelijk van het wel of niet (her)ontwikkelen van de Emmapolder. Het aanzicht van het Eemshavengebied is in alle alternatieven gelijk. Voor de beschrijving van het visuele effect op korte afstand zijn visualisaties vanaf Roodeschol gemaakt, zie bijlage 7.

In alternatief 1 ontstaat op korte afstand het beeld van een compact park met een eenduidige turbinehoogte. Tevens is de rasterstructuur van het park herkenbaar, waardoor de 'leesbaarheid' van de opstelling wordt vergroot. Doordat de lage windturbines in de Emmapolder verwijderd worden, verdwijnt hiermee een referentiepunt voor de beoordeling van de nieuwe masten. Tevens verdwijnt in dit alternatief het verschil in draairichting en – snelheid. Het visuele effect van alternatief 1 wordt als licht negatief beoordeeld.

In alternatief 2 ontstaat op korte afstand een onsamenhangend beeld door het verschil in hoogte tussen de windturbines in de Emmapolder en het Eemshavengebied. Daarnaast wordt ook het verschil in hoogte en opstelling (lijn en raster binnen het windpark) negatief beoordeeld. Door de relatief lage bestaande windturbines in de Emmapolder lijken de nieuwe windturbines in de Eemshaven nog groter. Dit beeld wordt nog versterkt, doordat de bestaande windturbines in de Emmapolder deels 'schuilgaan' achter de beplanting op de erven van de boerderijen. In de praktijk is op korte afstand het verschil in draaisnelheid tussen de turbines in de Emmapolder en die op het Eemshaventerrein zichtbaar. Het visuele effect op korte afstand van alternatief 2 wordt negatief gewaardeerd.

Alternatief 3 levert een eenduidig parkbeeld op door de gelijke masthoogtes in zowel de Emmapolder als de Eemshaven. Ook de eenduidige rasteropstelling is beleefbaar in beide delen. De maat en schaal van de turbines is duidelijk overstijgend ten opzichte van de bebouwing in de voorgrond, waardoor het park meer zichtbaar is in vergelijking met het bestaande windpark en de andere alternatieven. Het beeld is helder (positief), maar de het visuele effect op korte afstand is het meest omvangrijk (negatief). Het visuele effect van alternatief 3 wordt als licht negatief beoordeeld.

Passendheid bij de landschappelijke structuur

In de referentiesituatie wordt de heldere koppeling tussen het industriële karakter van de Eemshaven en het plaatsen van windturbines doorbroken, doordat ook in het polderlandschap van de Emmapolder windturbines staan. Het windpark lijkt hierdoor 'over te koken' naar de omgeving.

Alternatief 1 is volledig in het Eemshavengebied gelegen in tegenstelling tot de referentiesituatie en de overige alternatieven. Hierdoor neemt de helderheid van de landschappelijke structuur toe: windturbines komen alleen voor in het industriële gebied en het gebied daarbuiten kent een agrarisch gebruik zonder toevoegingen van windturbines. Dit wordt positief gewaardeerd.

In alternatief 2 wordt net als in de referentiesituatie de heldere koppeling tussen het industriële karakter van de Eemshaven en het plaatsen van windturbines doorbroken. Het verschil in landschappelijke structuur tussen het industriële Eemshavengebied en het agrarische gebied van de Emmapolder wordt in dit alternatief wel tot uitdrukking gebracht door het verschil in turbinehoogte (laag in de polder, hoog in het industriegebied) en opstelling (lijn in de polder, raster in het industriegebied); dit in tegenstelling tot de referentiesituatie. De lagere masten in de Emmapolder passen beter bij de landschappelijke structuur van de polders dan hogere turbines. De passendheid bij de landschappelijke structuur van alternatief 2 wordt daarom licht positief gewaardeerd.

Net als in de referentiesituatie is ook in alternatief 3 sprake van het loslaten van de koppeling van het plaatsen van windturbines in industrieel gebied. Het verschil in landschappelijke structuur wordt ook niet versterkt door een verschil in hoogte tussen de turbines in het Eemshavengebied en in de Emmapolder. De passendheid bij de landschappelijke structuur van alternatief 3 wordt neutraal gewaardeerd.

Mate van landschapvormend element

In de referentiesituatie vormt het windpark in mindere mate een landschapvormend element, doordat windturbines zowel langs de randen van het Eemshavengebied als in de Emmapolder zijn geplaatst.

In alternatief 1 is wordt het contrast tussen het industriële Eemshavengebied en de agrarische Emmapolder versterkt, doordat alleen in het Eemshavengebied windturbines zijn opgesteld. Dit wordt positief gewaardeerd.

Alternatief 2 vormt net als het windpark in de referentiesituatie in mindere mate een landschapvormend element door de uitgestrektheid van het windpark (ook de Emmapolder wordt benut). Dit wordt nog versterkt door het feit dat er grote en kleine turbines zijn opgesteld. De mate van landschapvormend element wordt als licht negatief gewaardeerd.

Ook alternatief 3 vormt net als de referentiesituatie in mindere mate een landschapvormend element (neutraal gewaardeerd)

Beïnvloeding van bodemarchief

In alle alternatieven worden de windturbines onderheid. De heipalen zullen tot op het Pleistocene zand worden gezet. Hierdoor zullen de lagen met eventuele scheepswrakken alsmede, voorzover nog aanwezig, de top van het Pleistocene dekzand waarin zich prehistorische waarden kunnen bevinden, worden verstoord. Dit wordt licht negatief gewaardeerd.

Om het feitelijke effect op het bodemarchief te kunnen bepalen verdient het aanbeveling om de verwachting te toetsen door middel van archeologisch (boor)onderzoek. Alleen zo kan de eventuele aanwezigheid van archeologische resten worden aangetoond en de archeologische waarde als volwaardig element in de belangenafweging worden meegenomen.

6.8

GELUID

6.8.1

METHODIEK

Om de effecten van de alternatieven voor het aspect geluid te bepalen zijn door het bureau Lichtveld Buis en Partners geluidsberekeningen uitgevoerd. De resultaten van deze berekeningen zijn in deze paragraaf gepresenteerd. In bijlage 8 van dit MER zijn de achtergronden van de geluidsberekeningen opgenomen.

Bij de beoordeling van windturbinegeluid wordt één en ander bemoeilijkt door de relatie die er bestaat tussen de geluidemissie van de windturbine en de dan heersende windsnelheid. Normale industriële bedrijven (of wegverkeer etc) worden in het kader van milieuvergunningverlening vaak gerelateerd aan het omgevingsgeluid tijdens rustige dagen of nachten, met nagenoeg geen wind. De omgeving is dan op zijn rustigst, terwijl het bedrijf nog net zo veel geluid produceert als onder veel lawaaiiger omgevingscondities. Met andere woorden: bij de beoordeling wordt gekeken naar de meest kritische situatie waarbij het verschil tussen het omgevings-/achtergrondgeluid en het geluid van de inrichting het grootst is. Windturbines zijn echter niet in bedrijf tijdens deze rustige omgevingscondities. Zij komen pas in bedrijf nadat de wind ook het omgevingsgeruis al opgestuwd heeft. Om die reden is er bij het opstellen van het “Besluit voorzieningen en installaties milieubeheer” (d.d. 1 oktober 2001) onderzoek verricht naar het gedrag van het omgevingsgeluid als functie van de windsnelheid. Dit onderzoek leidde tot een interpretatie van de basisnorm van 40 dB(A) in de nachtperiode uit het genoemde besluit in de vorm van een windnormcurve (WNC). De diverse geluidimmissiewaarden bij de verschillende windsnelheden zijn dan terug te rekenen naar één enkele waarde, zodat toetsing aan de 40 dB(A) in de nachtperiode mogelijk wordt. Het genoemde besluit, en in aanvulling daarop de richtlijn R19 (d.d. oktober 2002) zoals uitgegeven door Infomil (www.infomil.nl) geven een duidelijke uitleg van de toepassing van de WNC. Door toepassing van de WNC wordt zodoende naar de meest kritische windsnelheid gekeken.

Om geluidsonderzoek in dit MER zo helder en navolgbaar mogelijk te houden is er voor gekozen steeds de windsnelheidsweging toe te passen in een zo vroeg mogelijk stadium van de geluidoverdrachtsberekeningen. De bronsterkte (L_w) van de windturbine bij de diverse windsnelheden is voor dit doel dan ook omgerekend worden naar een windsnelheidsgewogen bronsterkte ($L_{w,WNC}$). Dit leidt overigens tot een zelfde beoordeling als wanneer de windsnelheidsweging pas op het eind van het rekentrajec toegepast wordt bij de beoordeling van het geluidniveau op de immissiepunten. Het enige verschil bestaat hierin dat er dan niet voor *alle* windsnelheidscategorieën overdrachtsberekeningen uitgevoerd hoeven te worden, maar voor slechts één. Het effect van de windsnelheid is dan namelijk al verdisconteerd in de uitgangspunten bij de geluidoverdrachtsberekeningen (de bronsterkte).

Bij de beoordeling van de geluidseffecten is niet de toepassing van één van beide referentieturbines relevant. Referentieturbine 1 kan namelijk best een hogere geluidemissie veroorzaken dan referentieturbine 2 en omgekeerd. In dit MER is er voor gekozen om de geluidsberekeningen uit te voeren voor referentieturbine 2. Bij de overdrachtsberekeningen is dan ook alleen gekeken worden naar een 3 MW-turbine met een instelbare windsnelheidsgewogen (WNC) bronsterkte van 100-106 dB(A). Deze bandbreedte omvat dan nagenoeg alle windsnelheidsgewogen bronsterktes, die men in de klasse 2-3 MW tegen komt. In bijlage 8 is een toelichting gegeven op de gehanteerde bronsterkte. Uitgangspunt voor de geluidberekening is een bronsterkte van 106 dB(A) geweest, omdat hierbij de maximaal te verwachten geluideffecten in beeld worden gebracht (worst-casescenario).

De beoordeling van de alternatieven voor het aspect geluid vindt plaats aan de hand van twee criteria:

- Oppervlak geluidbelast gebied binnen de 40 dB(A)-contour in de nachtperiode.
- Overschrijding zonering industrieterrein.

Oppervlak geluidbelast gebied binnen de 40 dB(A)-contour in de nachtperiode

Om de alternatieven te kunnen beoordelen is langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{Ae,LT}$ van 40 dB(A) in de nachtperiode bepaald. Dit komt overeen met een beoordeling aan de WNC40 uit het "Besluit voorzieningen en installaties milieubeheer". Bij de bepaling van de oppervlakte (in hectare) van deze contour is gekeken naar de contour bij een bronsterkte van 106 dB(A); deze contour vormt als het ware de worst-case. Het geluideffect wordt ook uitgedrukt in hectare per eenheid milieuwinst (energieopbrengst in miljoen kWh).

Overschrijding zonering industrieterrein

Het Windpark Eemshaven is deels gelegen op het gezoneerde industrieterrein Eemshaven. De Wet geluidhinder stelt een eis ten aanzien van de maximale geluidemissie vanwege het gehele gezoneerde industrieterrein. Op de vastgestelde zone mag een totaalwaarde van 40 dB(A) in de nachtperiode niet overschreden worden. De windturbines in de alternatieven, die gelegen zijn binnen de grenzen van het gezoneerde industrieterrein, dienen afzonderlijk beoordeeld te worden op de zonebewakingspunten. Hierbij wordt bekeken welke geluidbelasting deze windturbines op de zone veroorzaken. Een bijdrage hieraan welke kleiner is dan 30 dB(A) levert een verhoging met minder dan 1 dB en wordt vooralsnog als verwaarloosbaar klein beschouwd. Het feit dat de mens geen verschillen kleiner dan 1 dB kan waarnemen, en pas bij een toename van meer dan 3 dB een verhoging in het niveau op zal merken, maakt dat dit zeer geringe verschil geen zinvolle reden is om afzonderlijke modellen door te rekenen voor de alternatieven met windturbines aan de voet van de dijk. Voor de alternatieven is nagegaan in hoeverre de 40 dB(A)-contour in de nachtperiode van de windturbines gelegen op het industrieterrein de zonegrens overschrijdt. De windturbines in de Emmapolder maken geen deel uit van het industrieterrein en worden daarom niet meegenomen in de bepaling van de geluidbelasting van het industrieterrein. Een overschrijding wordt negatief gewaardeerd. Overigens geldt dat de configuratie van de windturbines op het industrieterrein in alle alternatieven gelijk is; er is daarom één contour gepresenteerd.

6.8.2

EFFECTEN

In de onderstaande tabel zijn per alternatief de effecten op het aspect geluid opgenomen.

Tabel 6.29

Te verwachten effecten op het aspect geluid

Criterium	Alternatief						
	Ref	1A	1B	2A	2B	3A	3B
Oppervlak geluidbelast gebied binnen 40 dB(A)-contour in de nachtperiode:							
- hectare	1.320	3.110	3.110	3.560	3.560	4.080	4.080
- hectare per GWh	17.600	7.660	5.655	8.260	6.191	7.786	5.746
Overschrijding zonering industrieterrein	0	0	0	0	0	0	0

Oppervlakte geluidbelast gebied binnen de 40 dB(A)-contour in de nachtperiode

In afbeelding 6.24 tot en met 6.26 zijn per alternatief de 40 dB(A)-contouren in de nachtperiode van het windpark weergegeven uitgaande van een minimale windsnelheidsgewogen bronsterkte van 100 dB(A) voor elke windturbine en de meest maximale 40 dB(A)-contour uitgaande van een maximale windsnelheidsgewogen bronsterkte van 106 dB(A) voor elke windturbine.

Alternatief 1 laat ten opzichte van de referentiesituatie een toename van het geluidbelast oppervlak zien binnen de 40 dB(A)-contour in de nachtperiode. Het geluidbelast oppervlak in alternatief 1 bedraagt circa 3.110 hectare. Ten opzichte van de referentie is sprake van een vermindering van het oppervlak per eenheid milieuwinst: is dit in de referentiesituatie nog 17,6 hectare per miljoen kWh, in alternatief 1A is dit afgenomen naar circa 7,66 hectare en in alternatief 1B naar circa 5,65 hectare.

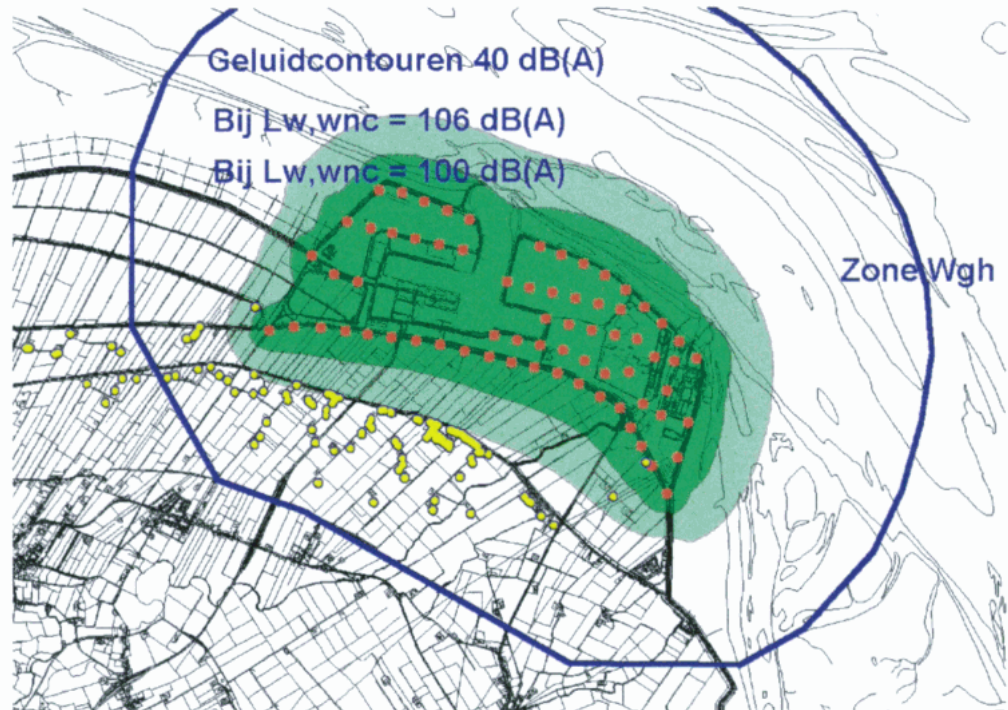
Alternatief 2 leidt net als alternatief 1 tot een toename van het geluidbelast oppervlak binnen de 40 dB(A)-contour in de nachtperiode. Het oppervlak geluidbelast gebied bedraagt circa 3.560 hectare. Wordt dit uitgedrukt in hectare per eenheid milieuwinst, dan is dit in alternatief 2A en oppervlak van circa 8,26 hectare per miljoen kWh en in alternatief 2B circa 6,19 hectare per miljoen kWh. Een minder groot gebied dan in de referentiesituatie het geval is.

Alternatief 3 leidt tot een toename van het geluidbelast gebied binnen de 40 dB(A)-contour in de nachtperiode. Het oppervlak geluidbelast gebied bedraagt circa 4.080 hectare. Net als de beide andere alternatieven is ook nu sprake van een vermindering van het geluidbelast gebied per eenheid milieuwinst: circa 7,79 hectare in alternatief 3A en circa 5,75 hectare in alternatief 3B.

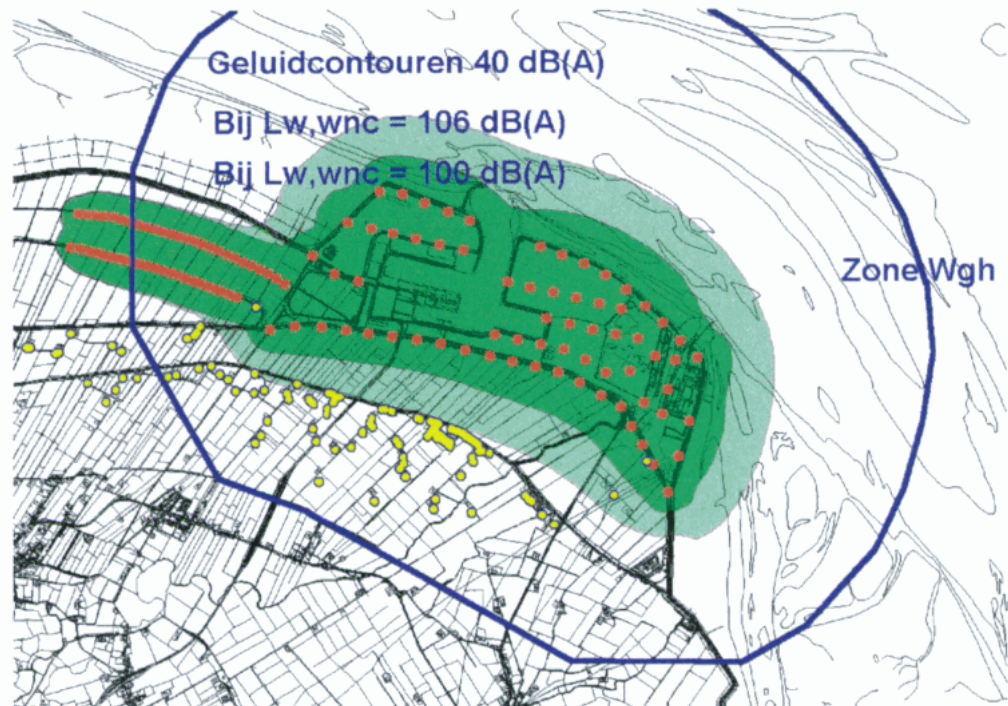
Afbeelding 6.25

Alternatief 1: de minimale en maximale 40 dB(A) geluidscontour in de nachtperiode

De locaties van de windturbines met rode sterretjes aangegeven; de ligging van woningen met gele cirkels.

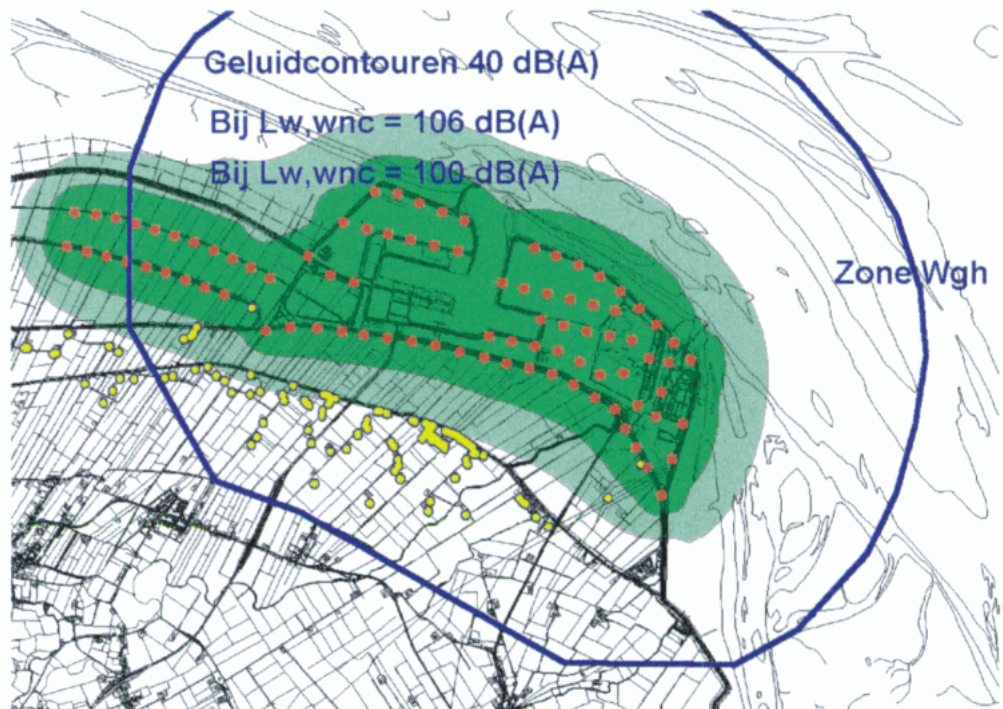
**Afbeelding 6.26**

Alternatief 2: de minimale en maximale 40 dB(A) geluidscontour in de nachtperiode

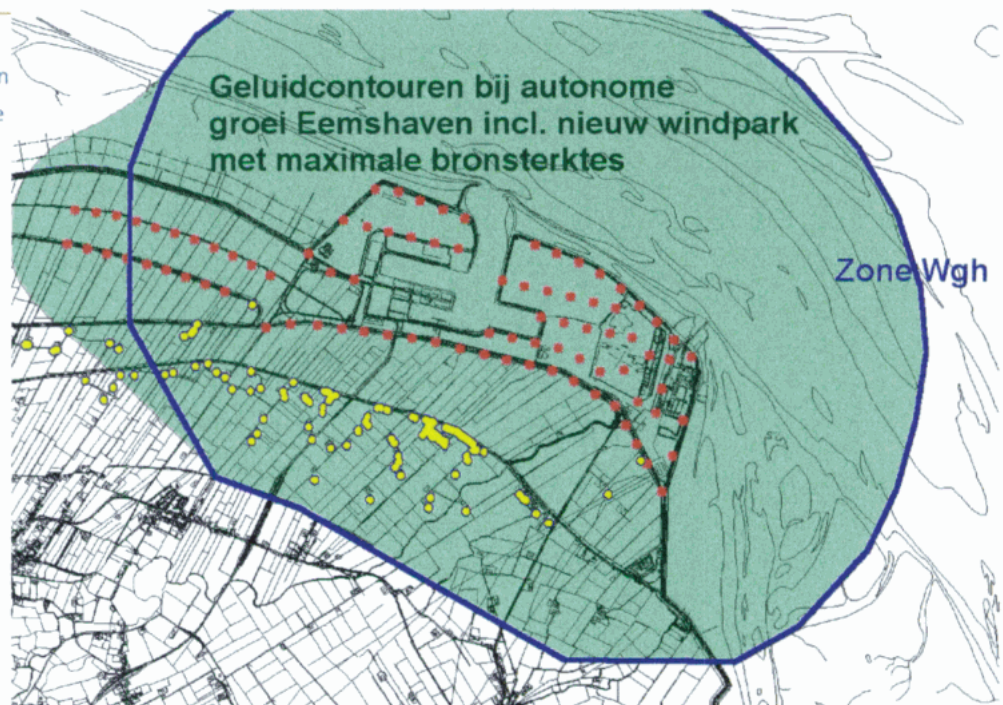


Afbeelding 6.27

Alternatief 3: de minimale en maximale 40 dB(A) geluidscontour in de nachtperiode

**Afbeelding 6.28**

De ligging van 40 dB(A)-contour in de nachtperiode van het industrieterrein inclusief de maximale bijdrage van het windpark buiten de grenzen van het gezoneerde industrieterrein (alternatief 3 met $L_{w,wnc} = 106$ dB(A))



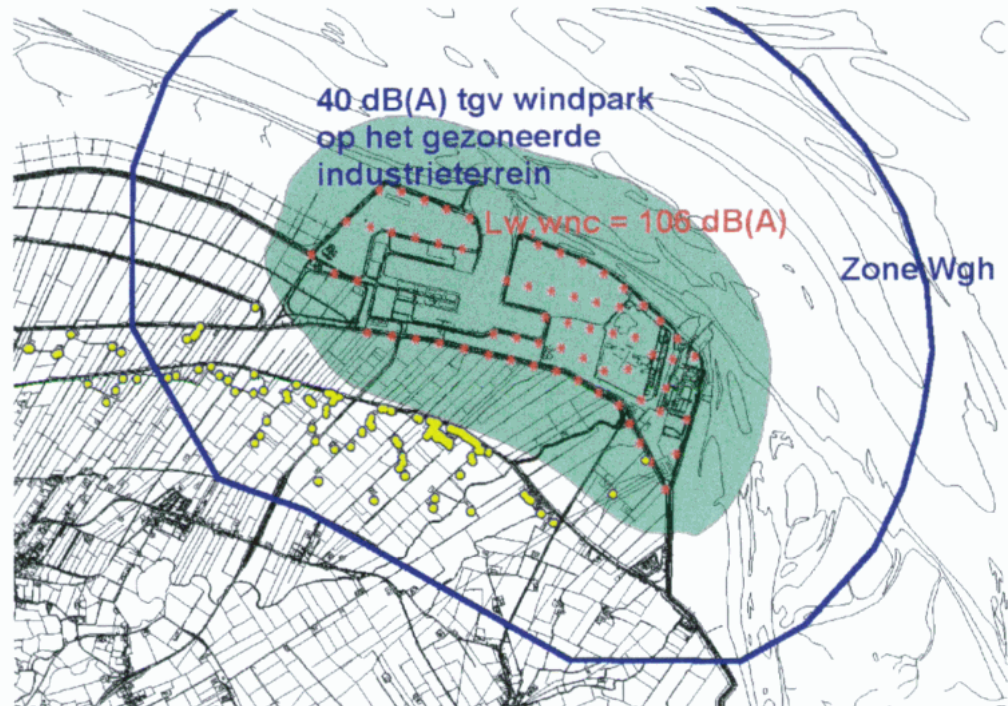
Afbeelding 6.26 heeft de ligging van de geluidcontour van het industrieterrein inclusief de maximale bijdrage van de windturbines buiten het industrieterrein weer. De 40 dB(A)-contour in de nachtperiode is alleen voor alternatief 3 gepresenteerd, omdat dit alternatief de grootste wijziging ten opzichte van de referentiesituatie laat zien. In alternatief 3 verschuift de contour buiten de zonering op en wordt de omvang van het geluidbelaste gebied in de Emmapolder groter ten opzichte van de referentiesituatie. Alternatief 1 omvat geen windturbines in de Emmapolder; de 40 d(A)-contour in de nachtperiode is in dit alternatief gelijk aan de zonegrens. Alternatief 2 heeft een vergelijkbaar beeld met de referentiesituatie; dit alternatief is in de Emmapolder immers gelijk aan de referentiesituatie.

Overschrijding zonering industrieterrein

In afbeelding 6.27 is de 40 dB(A)-contour in de nachtperiode van de windturbines gelegen op het industrieterrein weergegeven. Uit de afbeelding blijkt dat deze contour ver verwijderd is van de zonegrens. Op de zone boven land is een maximale bijdrage berekend van 30 dB(A), terwijl op de op zee gelegen zone een bijdrage berekend is van maximaal 31 dB(A) etmaalwaarde. Ook deze laatste waarde is bijna 10 dB lager dan de totale, cumulatieve grenswaarde. De alternatieven zorgen dan ook niet voor een effect op dit punt.

Afbeelding 6.29

De maximale 40 dB(A)-contour in de nachtperiode (bronsterkte $L_{w,wnc} = 106$ dB(A)) vanwege de op het industrieterrein gesitueerde windturbines



6.9

HINDER

6.9.1

METHODIEK

Twee soorten hinder

Windturbines kunnen hinder veroorzaken door reflectie en slagschaduw. Hinder door reflectie wordt veroorzaakt, doordat de rotorbladen het zonlicht reflecteren, waardoor lichtschitteringen over grote afstand zichtbaar zijn. Door de rotorbladen met een niet-reflecterende laag (anti-reflectiecoating) af te werken, wordt dit voorkomen. Deze maatregelen zullen bij de windturbines in alle alternatieven worden toegepast (zie ook paragraaf 3.2). Schittering of reflectie treedt dan ook in geen van de alternatieven op.

De passerende schaduw van draaiende wieken van een windturbine kan op bepaalde plaatsen en onder bepaalde omstandigheden een schaduweffect, dat wil zeggen wisseling van lichtsterkte, veroorzaken. Dit wordt slagschaduw genoemd. In dit MER wordt bij het aspect hinder alleen gekeken naar slagschaduw.

Normstelling voor slagschaduw

De mate van hinder wordt onder meer bepaald door de frequentie van het passeren (rotortoerental), door de blootstellingsduur en door de intensiteit van de wisselingen in lichtsterkte. Bekend is dat flikkerfrequenties tussen 2,5 en 14 Hz (aantal passeringen per seconde) als erg storend worden ervaren. De huidige turbines, dus ook de turbines in de alternatieven, hebben een frequentie rond de 1,0 Hz. Het Besluit voorzieningen en installaties milieubeheer (Ministerie van VROM, 2001) geeft aan dat een hinderduur van maximaal 64 (en gemiddeld 17) dagen per jaar met een maximum van 20 minuten per dag als aanvaardbaar te beschouwen is.

Plaats van de schaduw

De plaats van de schaduw wordt bepaald door de positie van de turbine ten opzichte van de waarnemer, de tijd van de dag en de periode van het jaar. Slagschaduw kan worden voorkomen door een juiste oriëntatie van de windturbines ten opzichte van woningen. Slagschaduw kan vrijwel nooit voorkomen ten zuidoosten, zuiden of zuidwesten van een turbine, gezien de stand van de zon. De bebouwing in de Emma- en Oostpolder liggen nagenoeg allemaal ten zuiden en zuidwesten van het windpark. Dit betekent het optreden van slagschaduw nauwelijks voorkomt.

Schaduwbepaling

De Interfacultaire Vakgroep Milieukunde van de Universiteit van Amsterdam (IVAM) heeft in het kader van het MER voor Delfzijl (Grontmij), de schaduwduurcontouren van een windturbine bepaald. Hierbij worden twee zones onderscheiden:

- Zone A: in deze zone treedt slagschaduw op tijdens een periode van meer dan 20 minuten per dag gemiddeld over het jaar genomen. De breedte van deze contour rondom de voet van een windturbine wordt berekend door de formule $2.7 \cdot \text{tiphoogte}$. In de referentiesituatie is de breedte van de contour van circa 115 meter of circa 125 meter, afhankelijk van het turbinetype. Voor de alternatieven komt deze zone, uitgaande van referentieturbine 1, op circa 360 meter en voor referentieturbine 2 op circa 390 meter.
- Zone B: in deze zone treedt slagschaduw op tijdens een periode van 10 tot 20 minuten per dag gemiddeld over het jaar genomen. De breedte van deze contour rondom de voet van een windturbine wordt berekend door de formule $5.2 \cdot \text{tiphoogte}$. In de referentiesituatie betekent dit een contour van circa 225 meter of 240 meter. Voor de alternatieven komt deze zone, uitgaande van referentieturbine 1, op circa 695 meter en voor referentieturbine 2 op circa 755 meter. Slagschaduw in deze zone wordt als minder ernstig ervaren dan slagschaduw in zone A.

Daarnaast kunnen nog zones worden vastgesteld voor een tijdsperiode van minder dan 10 minuten per dag gemiddeld over een jaar genomen. Hierin treedt een zeer gering effect op; daarom worden deze zones niet verder uitgewerkt.

Ter beoordeling van de alternatieven is het aantal woningen bepaald dat binnen zone B ligt. In de referentiesituatie liggen twee woningen in de hinderzone.

6.9.2

EFFECTEN

In de onderstaande tabel zijn per alternatief de effecten op het aspect hinder opgenomen.

Tabel 6.30

Te verwachten effecten op het aspect hinder

Criterium	Alternatief						
	Ref	1A	1B	2A	2B	3A	3B
Afstand hinderzone (m)	240	695	755	695	755	695	755

Afstand hinderzone

In de referentiesituatie ligt de hinderzone op circa 240 meter afstand van de turbines. In de alternatieven neemt de omvang van de hinderzone B toe tot maximaal circa 755 meter vanaf de voet van de turbines. Gezien de ligging van de bebouwing in de Emma- en Oostpolder ten opzichte van het windpark mag worden gesteld dat de omwonenden nauwelijks hinder door slagschaduw ondervinden. De mate van slagschaduw blijft binnen de aanvaardbare grenzen zoals genoemd in het Besluit Voorzieningen en Installaties.