

Windpark Delfzijl Noord

Milieu-effectrapport

Millenergy / WNW

februari 2007
Definitief

Windpark Delfzijl Noord

Milieu-effectrapport

dossier : X1510-01.001
registratienummer : NN-MI20070184
versie : definitief

Millenergy / WNW

februari 2007
Definitief

INHOUD**BLAD**

	SAMENVATTING	5
1	INLEIDING	17
1.1	Aanleiding m.e.r.-procedure	17
1.2	Doel m.e.r.-procedure	18
1.3	Reikwijdte van dit MER	18
1.4	Samenhangende procedures	19
1.5	Overige te nemen besluiten	20
1.6	Leeswijzer	20
2	PROBLEEM- EN DOELSTELLING	23
2.1	Windenergie op nationaal niveau	23
2.2	Windenergie op provinciaal niveau	24
2.3	Doel van de voorgenomen activiteit	25
3	ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN	27
3.1	Methodiek	27
3.2	Mogelijke alternatieven en varianten	27
3.3	Selectie zinvolle alternatieven en varianten	30
3.4	Te onderzoeken alternatieven en varianten	34
4	MILIEUEFFECTEN	37
4.1	Onderverdeling in thema's	37
4.2	Beoordelingsmethodiek	37
4.3	Toetsingskader	38
4.4	Toetsingscriteria	38
5	ENERGIEOPBRENGST EN VERMEDEN EMISSIES	39
5.1	Beleidskader	39
5.2	Toetsingscriteria	39
5.3	Bestaande situatie	39
5.4	Autonome ontwikkelingen	39
5.5	Milieueffecten	40
5.6	Vergelijking van alternatieven	40
6	LANDSCHAP	41
6.1	Beleidskader	42
6.2	Toetsingscriteria	46
6.3	Bestaande situatie	46
6.4	Autonome ontwikkeling	49
6.5	Effecten	49
6.6	Vergelijking van alternatieven	53
7	ECOLOGIE	55
7.1	Beleidskader	55
7.2	Toetsingscriteria	58
7.3	Bestaande situatie	59
7.4	Autonome ontwikkelingen	66

7.5	Effecten	66
7.6	Vergelijking van alternatieven en varianten	75
7.7	Samenvatting van de aspecten	76
8	WOON- EN LEEFMILIEU	79
8.1	Geluid	79
8.1.1	Beleidskader	79
8.1.2	Toetsingscriteria	79
8.1.3	Bestaande situatie	80
8.1.4	Autonome ontwikkelingen	81
8.1.5	Effecten	82
8.1.6	Vergelijking van de alternatieven	85
8.2	Veiligheid	86
8.2.1	Beleidskader	86
8.2.2	Toetsingscriteria	88
8.2.3	Bestaande situatie	90
8.2.4	Autonome ontwikkelingen	92
8.2.5	Effecten	92
8.2.6	Vergelijking van de alternatieven	97
8.3	Lichthinder	98
8.3.1	Beleidskader	98
8.3.2	Toetsingcriteria	98
8.3.3	Bestaande situatie	99
8.3.4	Autonome ontwikkelingen	100
8.3.5	Effecten	100
8.3.6	Vergelijking van de alternatieven	102
8.4	Telecommunicatie	102
8.4.1	Beleidskader en toetsingscriteria	102
8.4.2	Bestaande situatie	103
8.4.3	Effecten	104
8.4.4	Vergelijking van de alternatieven	105
9	VERGELIJKING ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN	107
9.1	Toetsing aan de norm	107
9.2	Effectvergelijking alternatieven en varianten	107
9.3	Economische haalbaarheid	110
10	MEEST MILIEUVRIENDELIJK ALTERNATIEF (MMA)	111
10.1	De milieueffecten	111
10.2	Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief	111
10.3	Voorkeursalternatief	112
11	LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIEPROGRAMMA	113
11.1	Leemten in kennis	113
11.2	Evaluatieprogramma	113
11.3	Aanzet tot een evaluatieprogramma	114
12	COLOFON	115

BIJLAGEN

- 1 BEGRIPPENLIJST
- 2 LITERATUURLIJST
- 3 OVERZICHTSTEKENINGEN
- 4 VISUALISATIES
- 5 ECOLOGIE
- 6 GELUID
- 7 VEILIGHEID
- 8 LICHTHINDER
- 9 TELECOMMUNICATIE

SAMENVATTING

Aanleiding en doel van dit MER

Millenergy/WNW is voornemens een windpark te realiseren nabij Delfzijl in de provincie Groningen: het Windpark Delfzijl Noord (hierna WPDN). Het plan behelst de plaatsing van 15 tot 24 windturbines op de Schermdijk en de Pier van Oterdum in het havengebied van Delfzijl.

Op grond van de provinciale milieuverordening van Groningen, categorie 17, is de voorgenomen activiteit m.e.r.-plichtig, indien:

- de activiteit in het Waddengebied¹ plaatsvindt en
- een gezamenlijk vermogen van 10 megawatt (elektrisch) per jaar wordt gerealiseerd of
- er tien of meer windturbines worden geplaatst.

Omdat het voornemen meer dan tien windturbines behelst, het gezamenlijk vermogen meer dan 10 megawatt per jaar is en de activiteit is gelegen in het Waddengebied is het dus verplicht een milieueffectrapport op te stellen.

De m.e.r.-procedure is voor de windturbines die geplaatst worden op een gebied waarvoor een bestemmingsplan aanwezig is, gekoppeld aan een vrijstellingsprocedure zoals bedoeld in artikel 19 lid 2 van de Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO). Voor deze vrijstellingsprocedure is een goede ruimtelijke onderbouwing vereist.

Sommige windturbines worden geplaatst in een gebied waarvoor geen bestemmingsplan aanwezig is. Daarom wordt de m.e.r.-procedure eveneens gekoppeld aan een Wet milieubeheer procedure.

De onafhankelijke Cie m.e.r. toetst het MER aan de vastgestelde richtlijnen. Hierover brengt zij een zogenaamd 'toetsingsadvies' uit. Zij houdt hierbij ook rekening met de binnengekomen inspraakreacties op het MER. Dit toetsingsadvies wordt door de gemeente gebruikt bij verdere besluitvorming.

Nadat de inspraakreacties/adviezen over de goede ruimtelijke onderbouwing zijn binnengekomen en de provincie goedkeuring heeft verleend voor het volgen van de 19.2 WRO procedure, kan het bevoegd gezag de vrijstelling/bouwvergunning ex artikel 19.2 WRO alsmede de ontheffing ingevolge de bouwverordening verlenen.

Het doel van de milieueffectrapportage is om de besluitvormers op een systematische en zorgvuldige wijze te voorzien van objectieve informatie over de milieugevolgen van de voorgenomen activiteit, alsmede van eventuele alternatieven. Daartoe worden de te verwachten milieugevolgen van de aanleg en het gebruik van WPDN in beeld gebracht. Op deze wijze kunnen de milieuaspecten volwaardig worden meegewogen in het (planologische) besluitvormingsproces.

Probleem- en doelstelling

Op 10 juli 2001 is door de centrale overheid, de provincies en de gemeenten de Bestuursovereenkomst Landelijke Ontwikkeling Windenergie (BLOW) ondertekend. BLOW heeft als doel de inzet van windenergie op land te vergroten. In BLOW zijn doelstellingen vastgelegd ten aanzien van het te realiseren windvermogen op land in 2010. Per provincie is een minimum taakstelling vastgelegd. Van de provincie

¹ Het Waddengebied: de Waddenzee alsmede het grondgebied van de aan de Waddenzee grenzende gemeenten (Milieuverordening Provincie Groningen).

wordt na de ondertekening verwacht dat zij borg staat voor de noodzakelijke planologische regelingen en zij zich actief zal inzetten voor de realisatie van het afgesproken windvermogen.

De provincie Groningen heeft zich tot taak gesteld minimaal 165 MW aan windenergie in de provincie op te stellen. Zij heeft in het Provinciaal Omgevingsplan (POP 2000 en POP II) aangegeven dat zij het opwekken van windenergie als een industriële activiteit ziet die thuis hoort op of aangrenzend aan industrieterreinen. De provincie wil daarom kijken naar de bouw, schaalvergroting of uitbreiding van (de bestaande) windparken in Delfzijl en Eemshaven. Daarnaast zijn er mogelijkheden voor grootschalige parken op of in aansluiting op enkele andere industrieterreinen in de provincie.

Met het voornemen van Millenergy/WNW om een windpark op te richten, ten oosten van Delfzijl noordelijk van het industriegebied, wordt mede invulling gegeven aan de taakstelling voor de provincie Groningen. Ook wordt door de elektriciteitsproductie door middel van windenergie de CO₂-emissie en zuurequivalent² gereduceerd. Tevens past het voornemen volledig in de beleidslijn voor maximale benutting van de aangewezen windparklocaties in de provincie Groningen.

De doelstelling is dan ook het op bedrijfseconomisch gunstige wijze genereren van ten minste 85 miljoen kWh per jaar door middel van windenergie en daarmee een bijdrage te leveren aan de reductie CO₂-emissie en zuurequivalent.

Selectie van alternatieven en varianten

Het voornemen waarvoor het MER opgesteld wordt, is het realiseren van een windpark op de Schermdijk en de Pier van Oterdum in het havengebied van Delfzijl. Voor dit voornemen zijn verschillende alternatieven en varianten te bedenken.

De mogelijke alternatieven worden langs twee lijnen benaderd:

1. Aansluiten bij landschappelijke structuur. Hiermee wordt bedoeld op aansluiting van WPDN bij de bestaande en toekomstige infrastructuur van het industrieterrein Oosterhorn (alternatief I).
2. Maximale opbrengst. Deze benadering gaat uit van het maken van een opstelling met een maximale energetische benutting (alternatief II).

Per alternatief wordt een aantal varianten uitgewerkt:

- 3 variaties in windturbinetype: 2,0, 3,5 en 6,0 MW;
- 2 variaties in plaatsing op de dijk (A) of aan de voet van de dijk (B);
- variatie in kleurstelling: dit wordt alleen kwalitatief behandeld indien relevant.

Bij de varianten waar plaatsing aan de voet van de dijk aan de orde is, kan dit zowel de noordzijde als de zuidzijde betreffen. Indien de effecten tussen voornoemde plaatsingsvarianten onderscheidend zijn, wordt dit in de effectbeschrijving duidelijk aangegeven. Dit betreft alleen het aspect veiligheid.

Totaal leidt dit tot de in tabel 0.1 weergegeven alternatieven en varianten, waarvoor de milieueffecten zijn beoordeeld.

² 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; uiteraard is een combinatie van specifieke hoeveelheden mogelijk.

Tabel 0.1 Alternatieven en varianten

Naam	Windturbine locatie: Schermdijk		Windturbines op de Pier van Oterdum Aantal	Totaal aantal windturbines	Geïnstalleerd vermogen per windturbine
	Aantal	Locatie			
I-1A	13	op de Schermdijk	5	18	2,0 MW
I-1B	13	aan de voet van de Schermdijk	5	18	2,0 MW
I-2A	13	op de Schermdijk	5	18	3,5 MW
I-2B	13	aan de voet van de Schermdijk	5	18	3,5 MW
II-1A	19	op de Schermdijk	5	24	2,0 MW
II-1B	19	aan de voet van de Schermdijk	5	24	2,0 MW
II-2A	15	op de Schermdijk	5	20	3,5 MW
II-2B	15	aan de voet van de Schermdijk	5	20	3,5 MW
II-3B	12	aan de voet van de Schermdijk	3	15	6,0 MW

Milieueffecten

De milieueffecten zijn geordend in de volgende thema's:

- Energieopbrengst en vermeden emissies
- Landschap
- Ecologie
- Woon- en leefmilieu

Om de effecten te bepalen is elk thema verdeeld in aspecten die getoetst worden aan de hand van toetsingscriteria. Als referentiesituatie wordt uitgegaan van de bestaande toestand van het milieu, inclusief de autonome ontwikkeling.

Energieopbrengst en vermeden emissies

Dit thema is beoordeeld aan de hand van vermeden emissies CO₂ en zuurequivalent. Geconcludeerd wordt dat er geen noemenswaardig verschil in energieopbrengst en daarmee hoeveelheid vermeden emissie is als de windturbines op of aan de voet van de Schermdijk en op de Pier van Oterdum geplaatst worden (de varianten A en B zijn vrijwel gelijk). De grootste energieopbrengst en hoogste vermeden emissies worden verkregen bij de uitvoering van alternatieven waarbij het opgestelde vermogen het grootst is. Deze alternatieven scoren dan ook het meest positief ten opzichte van de referentiesituatie. Een overzicht van de energieopbrengsten en de jaarlijks vermeden emissies per alternatief is in tabel 0.2 weergegeven.

Tabel 0.2 Energieopbrengsten en jaarlijks vermeden emissies per alternatief

Toetsingscriterium /Alternatief	Opgesteld vermogen (MW)	Energieopbrengst (MWh)	CO ₂ (ton)	Zuurequivalent (x 1.000)
I-1A	36	Ca.106.800	Ca. 55.563	Ca. 2.099
I-1B	36	Ca.103.700	Ca. 53.950	Ca. 2.038
I-2A	63	Ca.175.000	Ca 91.044	Ca. 3.439
I-2B	63	Ca.169.750	Ca. 88.313	Ca. 3.336
II-1A	48	Ca.138.200	Ca. 71.899	Ca. 2.176
II-1B	48	Ca.134.100	Ca. 69.766	Ca. 2.635
II-2A	70	Ca.194.400	Ca. 101.137	Ca. 3.821
II-2B	70	Ca.188.568	Ca. 98.103	Ca. 3.707
II-3B	90	Ca.291.200	Ca. 151.490	Ca. 5.720

Landschap

Landschap is een veelzijdig en complex begrip. In dit MER gaat het vooral om de visueel-ruimtelijke aspecten van het landschap. Dit thema is beoordeeld aan de hand van:

1. de visuele barrièrewerking
 - verandering van kenmerkende landschapselementen
 - verandering in schaal van het landschap (openheid/beslotenheid)
 - verandering in landschappelijke samenhang (structuur)
2. de invloed op archeologische, architectonische en cultuurhistorische waarden
3. de invloed op aardkundige waarden

Visuele barrièrewerking

De kenmerkende landschapselementen veranderen in die zin dat door de combinatie van de windturbines met de dijk langs het Zeehavenkanaal in alle varianten de dijk ruimtelijk versterkt wordt.

De schaal van het landschap wordt het meest beïnvloed door variant II-3 met een windturbinehoogte van 198 meter. Vanaf een bepaalde hoek gezien maken de windturbines zich los van de achtergrond en ontstaat de indruk dat de kustlijn van Noord-Groningen dichterbij komt. Gezien vanaf een andere hoek ontstaat dit effect nagenoeg niet omdat de kustlijn duidelijk te lokaliseren valt. Vanaf land gezien is het effect ook beperkt omdat in dat geval de windturbines van het windturbinepark WPDZ dominant in beeld zijn.

In het geval van variant I-2 en II-2 vindt zo'n beïnvloeding ook plaats maar dan in mindere mate. De andere varianten hebben geen effect op de schaal van het landschap.

De landschappelijke samenhang is een belangrijk gegeven voor het landschap van Noord-Groningen. De dijk accentueert de overgang tussen land en water, welke wordt onderbroken door de bebouwing en industrie ter hoogte van Delfzijl. Deze accentuering zal nog verder afnemen door de ontwikkeling van het industrieterrein "Oosterhorn". Door het plaatsen van windturbines zal de kustlijn hier weer worden geaccentueerd waardoor de structuur van het landschap wordt versterkt. De clustering van windturbines op de Pier van Oterdum zal het effect echter verzwakken.

Invloed op archeologische, architectonische en cultuurhistorische waarden

Beide varianten hebben geen invloed op de archeologische, architectonische en cultuurhistorische waarden.

Invloed op aardkundige waarden

Aantasting op de aardkundige waarden is in geen van de varianten aan de orde.

Ecologie

Het thema ecologie is beoordeeld aan de hand van het aanvarings- en barrièreaspect (vogels en vleermuizen), verstoring (alle faunagroepen) en vernieling (vegetatie). Voor de meeste typen effecten bleek dat het nauwelijks mogelijk was een duidelijk onderscheid tussen de alternatieven te maken. Dit komt enerzijds doordat de verschillen tussen de alternatieven relatief gering zijn (zo worden er bijvoorbeeld bij het alternatief waar grote molens worden geplaatst ook minder molens geplaatst waardoor het nettoverschil toch beperkt is) en anderzijds doordat het met de huidige stand van de kennis niet altijd mogelijk is zeer gedetailleerde effectberekeningen uit te voeren.

Aanvaringsslachtoffers

Aanvaring speelt een rol bij vogels en vleermuizen, zowel tijdens foerageervluchten als tijdens de trek. Vogels zullen bij daglicht de turbines zien en ontwijken. De nachtelijke trek vindt voornamelijk boven turbinehoogte plaats zodat het grootste risico op aanvaring bestaat tijdens foerageer- of getijdetrek tijdens nachtelijke uren. In de situatie van Windpark Delfzijl Noord zal het aantal slachtoffers zeer beperkt zijn, omdat als gevolg van de verlichting van het industrieterrein van Delfzijl en de verlichting aan de overzijde van de Eems het park ook in het donker relatief goed zichtbaar zal zijn. Op basis van de kenmerken van het plangebied is het aannemelijk dat slechts incidenteel vleermuizen in het plangebied foerageren en dus ook de aantallen slachtoffers laag zullen zijn. Er is onvoldoende informatie beschikbaar om een aantalschatting te maken van het aantal vleermuizen dat tijdens de trek zal vallen. In tabel 0.3 zijn de effecten weergegeven.

Barrièrewerking

Barrièrewerking speelt een rol bij vogels en vleermuizen. In de meeste gevallen zal het park opgemerkt worden en zullen de vogels uitwijken. Dit betekent een extra af te leggen afstand van (afhankelijk van de vliegrichting) maximaal 2 à 3 kilometer. Gezien de ligging van de foerageer- en rustgebieden is het aantal vliegbewegingen over het park, en daarmee ook de barrièrewerking, beperkt. In tabel 0.3 zijn de effecten weergegeven.

Verstoring

Over verstoring van vogels door windturbines is relatief veel bekend. Naar verstoring van andere soortgroepen is nauwelijks onderzoek gedaan. In het plangebied zijn buiten vogels echter nauwelijks andere diersoorten aangetroffen met uitzondering van enkele rustende zeehonden op droogvallende platen in de directe nabijheid van het windpark. Verstoring speelt voor vogels tijdens de broedperiode geen rol: vogels blijken ondanks de aanwezigheid van windturbines in de windparken te blijven broeden. De meeste vogelsoorten zijn tijdens rusten en foerageren wel gevoelig voor verstoring. Afhankelijk van de soort kan de verstoring oplopen tot 500 meter. Het is niet bekend of rustende zeehonden verstoord worden door windturbines. Als dit het geval is zal een relatief kleine oppervlakte van het rustgebied verstoord worden. In tabel 0.3 zijn de effecten weergegeven.

Vernieling van vegetatie

Er is in het plangebied geen beschermde of belangwekkende vegetatie aangetroffen, zodat vernieling (berijden, uitgraven, bedekken) van de vegetatie geen rol speelt.

Woon- en leefmilieu

Onder woon en leefmilieu worden verstaan de aspecten:

- Geluid
- Veiligheid
- Lichthinder
- Telecommunicatie

Deze aspecten worden hieronder nader toegelicht.

Geluid

Het windpark is normaliter vergunbaar conform de Wet milieubeheer indien het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau (L_{nacht}) vanwege het windpark niet hoger wordt dan 40 dB(A) ter plaatse van geluidgevoelige bestemmingen.

De geluidsoverdrachtberekeningen zijn uitgevoerd conform methode II van de 'handleiding meten en rekenen industrielawaai'. De grens van het gebied waarbuiten het geluidsniveau vanwege het WPDN kleiner zal zijn dan 30 dB(A) valt nagenoeg samen met de zonegrens (Wgh) van het industrieterrein "Oosterhorn". Daar is het geluidsniveau van het windpark dus niet meer hoorbaar. Geen van de alternatieven zal een hoorbaar geluidsniveau op de immissiepunten veroorzaken. Ten opzichte van het referentiekader zal er geen milieueffect optreden.

Veiligheid

Windturbines kunnen op meerdere manieren een risico voor hun omgeving vormen. Om te bepalen of er risico's voor de omgeving bestaan zijn vier situaties bekeken, te weten:

- een windturbine in de nabijheid van een kwetsbaar object: direct risico voor object;
- een windturbine in de nabijheid van een weg, spoorweg of vaarweg: direct risico voor passanten;
- een windturbine in nabijheid van een risicobron: indirect risico voor kwetsbaar object;
- een windturbine in de nabijheid van een weg, spoorweg of vaarweg: indirect risico voor kwetsbaar object t.g.v. ongeluk met vervoer gevaarlijke stoffen.

Uit het onderzoek blijkt dat voor alle alternatieven en varianten de effecten van het windpark in relatie tot de bovenstaande situaties verwaarloosbaar klein zijn.

Bij het vergelijken van de verschillende alternatieven en varianten onderling is onder andere gebruik gemaakt van de plaatsgebonden risicocontour (PR) en de maximale werpafstand van een turbineblad. Op basis van deze vergelijking blijkt dat het verschil tussen het plaatsen van de windturbines op de Schermdijk en aan de voet van de Schermdijk slechts beperkt onderscheidend is. Het plaatsgebonden risicocontour PR 10–5 /jaar ligt bij de minst gunstige variant (II-3B) op 63 meter en de PR 10-6 contour op 198 meter. De maximale werpafstand (met overtoeren) is 436 meter (variant I-2A, I-2B, II-2A en II-2B). Op grond van vergelijking van de verschillende veiligheidsaspecten blijkt dat er lichte voorkeur bestaat voor de plaatsing van turbines aan de zeezijde aan de voet van de Schermdijk. De werpcontouren komen hierdoor dusdanig ver weg van installaties dat die installaties niet meer geraakt kunnen worden.

Lichthinder

Voor eventuele lichthinder zijn drie afzonderlijke effecten te onderscheiden:

- Verlichting
- Reflectie
- Slagschaduw

Deze drie effecten worden hieronder nader beschreven.

Verlichting

Ten aanzien van eventueel noodzakelijke obstakelverlichting voor de luchtvaart is advies gevraagd aan de Inspectie Verkeer en Waterstaat, divisie Luchtvaart. Alleen voor turbines met een tiphoogte van 150 meter of meer bestaat de verplichting tot het aanbrengen van obstakelverlichting. Dit geldt alleen voor alternatief II-3B.

Obstakels hoger dan 150 meter moeten op last van de Rijksluchtvaartdienst worden voorzien van een rood, niet knipperend toplicht. Lagere obstakels behoeven niet van verlichting te worden voorzien. Bij lijnopstelling van turbines moet de eerste en laatste turbine zijn voorzien van een toplicht. Voor het Windpark Delfzijl Noord betekent dit dat alleen bij alternatief II-3B drie of vier toplichten moeten worden geplaatst. De toplichten moeten een lichtsterkte hebben van minimaal 50 candela. Alternatief II-3B is als gevolg van de te plaatsen toplichten ook bij nacht zichtbaar, althans de drie of vier toplichten. Gezien de

beperkte lichtsterkte (50 candela) is de zichtbaarheid beperkt. Als gevolg van de aanwezige verlichting in het industriegebied zullen de turbines 's nachts ook zichtbaar zijn.

Reflectie

Om hinderlijke effecten van lichtschittering te voorkomen wordt reflectie van licht in de rotorbladen en de mast zo mogelijk vermeden. Er van uitgaande dat gebruik wordt gemaakt van materialen en coatings die geen hogere glansgraad hebben dan 35%, is de kans op hinder door lichtschittering bij woningen uitgesloten.

Slagschaduw

Ten einde de intensiteit van de slagschaduw te bepalen is een visualisatie uitgevoerd naar de effecten op de dichtst bij gelegen woningen. Uit de visualisaties valt op te maken dat er op een gering aantal tijdstippen een zeer gering schaduw effect zichtbaar is. In de visualisatie wordt door eveneens de representatieve figuur voor het midden van de dag weer te geven, zichtbaar gemaakt wat de lichtintensiteit is ten opzichte van de lichtintensiteit van de omgeving indien er slagschaduw effecten optreden bij de woningen. Geconcludeerd kan worden dat op de tijdstippen waarop slagschaduw effecten op de woningen kan plaatsvinden de lichtintensiteit dusdanig is dat de slagschaduw vrijwel niet te onderscheiden is.

De windturbines zijn noord georiënteerd ten opzichte van Delfzijl. Dit brengt met zich mee dat de slagschaduw zich vrijwel niet op de woonbebouwing zal begeven.

Concluderend kan gesteld worden dat gezien de grote afstand van de windturbines tot de woningen en de daarmee samenhangende beperkte intensiteit van de optredende slagschaduw, er hier geen hinderlijke effecten optreden. Nader onderzoek naar de tijdsduur van slagschaduw is dan ook niet zinvol.

Telecommunicatie

Door de plaatsing van windturbines kan er sprake zijn van verstoring van telecommunicatieverbindingen. De telecommunicatieverbindingen zijn grofweg te onderscheiden in:

- Straalverbindingen
- Radio- en televisieontvangsten
- Verkeersbegeleidingssystemen

Deze telecommunicatieverbindingen worden hieronder nader beschreven.

Straalverbindingen

Straalverbindingen worden gebruikt voor het doorgeven van veelal gedigitaliseerde telefoon-, radio- en televisiesignalen. Voorwaarde is dat de zender en de ontvanger elkaar kunnen 'zien'. Hoge obstakels, zoals gebouwen en windturbines, mogen niet in deze zogenaamde straalpaden worden geplaatst. Nabij het windpark bevinden zich geen straalpaden dan wel straalzenders. De windturbines zullen dan ook geen verstoring opleveren met betrekking tot straalverbindingen.

Televisieontvangsten

Windturbines kunnen de ontvangst van televisiesignalen beïnvloeden als ze in de buurt van televisieontvangstantennes worden geplaatst. Het gebruik van televisieontvangstantennes is gering en wordt in de toekomst geheel vervangen door de kabel, de satelliet en het digitale netwerk. Verder zijn de windturbines ten opzichte van de ontvangstantennes ten noorden van Delfzijl gepland, waardoor de kans dat er een ontvangstantenne wordt beïnvloed nihil is.

Verkeersbegeleidingssystemen

Plaatsing van windturbines kan effecten tot gevolg hebben voor aanwezige verkeersbegeleidende systemen (lucht/water/land). In de omgeving van de locatie zijn geen verkeersbegeleidende systemen voor de luchtvaart aanwezig. Wel zijn er verkeersbegeleidende systemen voor de scheepvaart en het wegverkeer aanwezig, te weten twee radarposten op de Schermdijk en een LF-zendmast behorend tot het datatraksysteem.

Verkeerssysteem voor de scheepvaart

Uit onderzoek blijkt dat het plaatsen van 10 windturbines op de Schermdijk een verstorend effect heeft op de werking van de radarposten. De signalen worden beïnvloed en er treedt schaduwwerking op waardoor de posten elkaar niet langer overlappen, maar elkaar nodig hebben om het gehele gebied te beslaan.

De alternatieven gaan uit van de plaatsing van ten minste 15 tot 24 windturbines. Voordat met de uitvoering van het windpark zal worden begonnen zal in overleg met de beheerder c.q. eigenaar van de radarposten gezocht worden naar een technische oplossing.

Verkeerssysteem voor het wegverkeer

Bij Borgsweer bevindt zich een zendmast van het datatraksysteem ten behoeve van het wegverkeer. Een globale berekening toont aan dat het zendpatroon van de LF-zendmast door de windturbines wordt verstoord. Deze verstoring is in de orde van grootte van 0,1 tot 0,2 dB in bepaalde richtingen. Dit betekent dat de signaalsterkte ongeveer 3% lager wordt. Dit is niet een significante verslechtering.

Vergelijking alternatieven en varianten

Uit de effectberekeningen volgt dat als gevolg van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de bestaande situatie (inclusief autonome ontwikkeling) geen of slechts lichte effecten zullen optreden. Verder valt op dat de alternatieven en varianten onderling qua effect weinig van elkaar verschillen. Bij geen van de onderzochte aspecten is het verschil van het plaatsen van de windturbines op de Schermdijk of aan de voet van de Schermdijk onderscheidend.

Een samenvatting van de optredende milieueffecten is per thema weergegeven in tabel 0.3. Daar waar mogelijk zijn de milieueffecten gerelateerd aan het aantal en type windmolens.

De aspecten die hieraan gerelateerd zijn betreffen:

- Verandering in schaal van het landschap
- Aanvaring van pleisterende vogels
- verstoring van pleisterende vogels
- optredende geluidbelasting
- de plaatsgebonden risico-contouren (PR 10^{-5} en PR 10^{-6})
- de maximale werpafstand

Ongeacht welk alternatief of welke variant uiteindelijk wordt uitgewerkt kan gesteld worden dat alle alternatieven en varianten binnen de normen blijven die gesteld zijn in de vigerende wet- en regelgeving.

Tabel 0.3 Weergaven milieueffecten

Alternatief	Eenheid	I-1A	I-1B	I-2A	I-2B	II-1A	II-1B	II-2A	II-2B	II-3B
Aantal windwindturbines	stuks	18	18	18	18	24	24	20	20	15
Opgesteld vermogen	MW	36	36	63	63	48	48	70	70	90
Effecten										
Energie										
Energieopbrengst	GWh/jaar circa	106,8	103,7	175	169,8	138,2	134,1	194,4	188,6	291,2
Vermeden emissies										
CO2	kton/jaar circa	55,6	54	91	88,3	71,9	69,8	101,1	98,103	151,490
Zuurequivalent (x 1.000.000)	circa	2,1	2	3,4	3,3	2,7	2,6	3,8	3,7	5,7
Landschap										
Visuele barrièrewerking										
Verandering kenmerkende landschapselementen		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Verandering in schaal van het landschap		0	0	0/-	0/-	0	0	0/-	0/-	-
Verandering in landschappelijke samenhang		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Invloed op archeologische, architectonische en cultuurhistorische waarden		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Invloed op aardkundige waarden		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ecologie										
Broedvogels										
Aanvaring	stuks/jaar	enkele	enkele	enkele	enkele	enkele	enkele	enkele	enkele	enkele
Barrière	Kilometers	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen
Verstoring	Hectare/MW	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen
Pleisterende vogels										
Aanvaring	stuks/jaar	8	8	13	13	11	11	15	15	21
Barrière	Kilometers	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3
Verstoring	Hectare Hectare/MW	47 - 216 1,3 – 6,0	47 – 216 1,3 – 6,0	47 – 216 0,7 – 3,4	47 – 216 0,7 – 3,4	64- 216 1,3 – 4,5	64 – 216 1,3 – 4,5	53 – 216 0,8 – 3,1	53 – 216 0,8 – 3,1	51 – 216 0,8 – 2,4

Alternatief	Eenheid	I-1A	I-1B	I-2A	I-2B	II-1A	II-1B	II-2A	II-2B	II-3B
Aantal windwindturbines	Stuks	18	18	18	18	24	24	20	20	15
Opgesteld vermogen	MW	36	36	63	63	48	48	70	70	90
Effecten										
Trekvogels										
Aanvaring	Stuks / jaar	Enkele honderden	Enkele honderden	Enkele honderden	Enkele honderden	Enkele honderden	Enkele honderden	Enkele honderden	Enkele honderden	Enkele honderden
Barrière	Kilometers	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3
Verstoring	Hectare/MW	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Aanvaring van zoogdieren (vleermuizen) tegen windturbines	Aantal	Maximaal enkele	Maximaal enkele	Maximaal enkele	Maximaal enkele	Maximaal enkele	Maximaal enkele	Maximaal enkele	Maximaal enkele	Maximaal enkele
Verstoring van zoogdieren in het gebied t.g.v. windturbines	Aantal	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen
Verstoring van overige fauna in het gebied t.g.v. windturbines	Aantal	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	Nihil
verstoring van vegetatie en planten in het gebied t.g.v. windturbines	Aantal	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen
Geluid										
Energieopwekkingscoëfficiëncy binnen 40 dB(A) contour	kW/ha	34	34	59	59	39	39	61	61	74
Veiligheid										
PR 10 ⁻⁵ /jr contour	meters	36	36	45	45	36	36	45	45	63
PR 10 ⁻⁶ /jr contour	meters	150	150	159	159	150	150	159	159	198
Maximale werpafstand kogelbaanmodel (luchtweerstandmodel)	meters	432 (240)	432 (240)	436 (280)	436 (280)	432 (240)	432 (240)	436 (280)	436 (280)	392 (300)
Lichthinder										
Verlichting		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Reflectie		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Slagschaduw		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nvt
Telecommunicatie										
Straalverbindingen		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Radio-en televisieontvangst		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Verkeersbegeleidingssystemen		oplossing	oplossing	oplossing	oplossing	oplossing	oplossing	oplossing	oplossing	oplossing

Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)

Uit de effectberekeningen blijkt dat over het geheel genomen de effecten op de omgeving per alternatief onderling weinig verschillen. Wel is er een verstoring op de telecommunicatie ten gevolge van het windpark. Deze is in het algemeen niet significant. Voordat met de uitvoering van het windpark zal worden begonnen zal in overleg met de beheerder c.q. eigenaar van de radarposten gezocht worden naar een (technische) oplossing. Afhankelijk van het gekozen voorkeursalternatief wordt in de vergunningaanvraag nader ingegaan op de specifieke belemmeringen.

Bij het bepalen van de rangorde van gunstig naar minder gunstig van de verschillende alternatieven/varianten per aspect blijkt dat alternatief II-2B voor de meeste aspecten waarbij sprake is van een significant verschil (energie, emissies, landschap, geluid en veiligheid) als gunstig alternatief uit de bus komt. De negatieve effecten zijn bij dit alternatief beperkt van aard. De positieve effecten op landschap worden in het MMA verder versterkt door toepassing van kleur in de masten.

Leemte in kennis en evaluatieprogramma

Leemten in kennis zijn geconstateerd bij de volgende aspecten:

Ecologie

Voor het bepalen van de aanvaringsrisico's van vleermuizen is onvoldoende informatie bekend. Er kan daarom geen inschatting gegeven worden van het aantal vleermuizen dat met de windturbines in botsing zou kunnen komen. Er is geen onderzoek bekend naar de gevoeligheid van zeehonden voor verstoring door windturbines.

Veiligheid

Bij de berekening van de risico's is gebruik gemaakt van het "Handboek Risicozonering Windturbines", versie 2 van januari 2005. Het handboek behandelt windturbines met een vermogen tot 3,0 MW, terwijl ook windturbines met een vermogen van 6,0 MW moeten worden beoordeeld. Om dit te ondervangen is onder andere op basis van een ballistisch model, zoals beschreven in het handboek bij de verschillende toerentallen, de maximale werpafstand bepaald.

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding m.e.r.-procedure

Millenergy/WNW³ is voornemens een windpark te realiseren nabij Delfzijl in de provincie Groningen: het Windpark Delfzijl Noord (hierna WPDN). Het plan behelst de plaatsing van windturbines op de Schermdijk en de Pier van Oterdum in het havengebied van Delfzijl. De locatie is weergegeven op de overzichtskaart in figuur 1.1. De individuele windturbines zullen een nominaal vermogen hebben groter of gelijk aan 2,0 MW. Voor het windpark als geheel wordt gerekend op een minimale elektriciteitsproductie van 85 miljoen kWh per jaar.



Figuur 1.1 Overzichtskaart WPDN

Op grond van de provinciale milieuverordening van Groningen, categorie 17, is de voorgenomen activiteit milieueffectrapportage-plichtig:

De oprichting, wijziging of uitbreiding van een of meer met elkaar samenhangende installaties voor het opwekken van elektriciteit door middel van windenergie. In de gevallen waarin de activiteit in het Waddengebied plaatsvindt en betrekking heeft op een gezamenlijk vermogen van 10 megawatt (elektrisch) per jaar of meer of tien windturbines of meer.

De procedure van de milieueffectrapportage (m.e.r.-procedure) wordt niet zelfstandig doorlopen, maar gekoppeld aan een moederprocedure, in dit geval het ruimtelijke plan dat als eerste in de mogelijke oprichting, wijziging of uitbreiding voorziet. De locatie WPDN valt, met uitzondering van de in bijlage 3.1 aangegeven gebieden, buiten vigerende bestemmingsplannen. Voor het grootste deel van de locatie is dus sprake van een 'witte vlek'.

Hier wordt invulling aan gegeven door het MER voor wat betreft de windturbines die op een gebied staan waarvoor een bestemmingsplan aanwezig is, te koppelen aan een vrijstellingsprocedure met toepassing

³ Voor het windenergieproject WPDN is een samenwerkingsovereenkomst gesloten tussen Millergy en De Wolff Nederland Windenergie (WNW).

van artikel 19 lid 2 van de Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO). Hiervoor dient een 'goede ruimtelijke onderbouwing voor een concreet project' te worden opgesteld. De 'goede ruimtelijke onderbouwing' is als separaat document opgesteld.

Voor alle windturbines geldt dat deze gekoppeld zijn aan een procedure van een vergunningaanvraag in het kader van de Wet milieubeheer.

1.2 Doel m.e.r.-procedure

Het doel van de milieueffectrapportage is om de besluitvormers op een systematische en zorgvuldige wijze te voorzien van objectieve informatie over de milieugevolgen van de voorgenomen activiteit, alsmede van eventuele alternatieven. Daartoe worden de te verwachten milieugevolgen van de aanleg en het gebruik van WPDN in beeld gebracht. Op deze wijze kunnen de milieuaspecten volwaardig worden meegewogen in het (planologische) besluitvormingsproces.

De m.e.r. procedure is formeel gestart op 6 november 2002 met de kennisgeving van de startnotitie in "De Eemsbode". Iedereen kon een reactie geven op deze startnotitie. Door de Commissie voor de milieueffectrapportage (Cie m.e.r.) is een advies voor de richtlijnen ("inhoud voor het MER") opgesteld. De definitieve richtlijnen zijn ongewijzigd door de gemeenteraad van Delfzijl vastgesteld op 26 juni 2003. Op basis van de inspraakreacties vanuit Duitsland zijn er aanvullende richtlijnen door de Cie m.e.r. geadviseerd. Dit advies is eveneens ongewijzigd door de gemeenteraad van Delfzijl vastgesteld en wel op 27 oktober 2005. Mede aan de hand van deze richtlijnen is door de initiatiefnemer dit MER opgesteld. Tijdens het opstellen van het MER is met betrekking tot de alternatiefvorming contact geweest met diverse partijen, waaronder: de gemeente Delfzijl, de provincie Groningen, Groningen Seaports, Ministerie van Verkeer en Waterstaat (Rijkswaterstaat), het Ministerie van LNV (Directie Noord), vereniging SBE (Samenwerkende Bedrijven Eemsmond) en AKZO (tevens lid van SBE).

De initiatiefnemer voor dit project is Millenergy samen met De Wolff Nederland Windenergie (Millenergy/WNW). Het bevoegd gezag is B&W van de gemeente Delfzijl. De MER-werkgroep bestaat uit Millenergy, WNW, gemeente Delfzijl, provincie Groningen, Groningen Seaports, vereniging SBE en ministerie van LNV.

1.3 Reikwijdte van dit MER

Dit MER WPDN is een inrichtings-MER. Hierbij worden de milieugevolgen van de inrichting van een bepaalde locatie in beeld gebracht. Het MER geeft de milieugevolgen van de plaatsing van windturbines op of aan de voet van de Schermdijk en op de Pier van Oterdum weer. Dit MER sluit aan bij wat in het nieuwe Besluit m.e.r. (28 sept. 2006) een "MER voor besluiten" wordt genoemd. Naar aanleiding van besluitvorming in de met dit MER samenhangende procedures ontstaat een bouwtitel voor de windturbines. Omdat dit MER is opgesteld als een "MER voor besluiten" is zowel inhoudelijk als procedureel op de zwaarste eisen uit het Besluit MER ingegaan. Hierdoor voldoet dit MER ook aan alle eisen (inhoudelijke en procedureel) die thans worden gesteld aan een "MER voor plannen".

Nut en noodzaak en de locatie zijn reeds onderzocht (in het POP 2000 en het POP II van 5 juli 2006) en zijn als een uitgangspunt beschouwd. In hoofdstuk 2 worden de overwegingen en de onderbouwing van de eerder gekozen locatie voor de volledigheid weergegeven. Overigens is voor het POP II ook een Strategische Milieu Beoordeling (SMB) uitgevoerd t.a.v. onder andere de locaties voor grootschalige windmolenparken. Ten aanzien van de uitwerking voor Delfzijl is hierbij opgemerkt dat speciale aandacht moet worden besteed aan de effecten op landschap en Natura 2000. Hiermee is in dit MER rekening gehouden.

1.4 Samenhangende procedures

De m.e.r.-procedure is voor de windturbines die geplaatst worden op een gebied waarvoor een bestemmingsplan aanwezig is, gekoppeld aan een vrijstellingsprocedure zoals bedoeld in artikel 19 lid 2 van de Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO). Voor deze vrijstellingsprocedure is een goede ruimtelijke onderbouwing vereist.

Sommige windturbines worden geplaatst in een gebied waarvoor geen bestemmingsplan aanwezig is. Daarom wordt de m.e.r.-procedure eveneens gekoppeld aan een Wet milieubeheer procedure.

De inspraakreactie kan gestuurd worden aan het bevoegd gezag:

College van B&W van de gemeente Delfzijl
Postbus 20.000
9930 PA Delfzijl

Contactpersoon:
Dhr. H.N. Wessels

Informatie over het MER of over de plannen voor de plaatsing van de windturbines op de Schermdijk en de Pier van Oterdum is te verkrijgen bij:

Initiatiefnemer:
Millenergy/WNW
Postbus 60
9620 AB Slochteren

Contactpersoon:
Dhr. P. Zwarts en H. de Boer (tel. 0598-425860)
info@millenergy.nl

Doordat het plaatsen van windturbines op de Schermdijk en de Pier van Oterdum, gevolgen kan hebben voor het milieu in Duitsland, zendt Millenergy conform artikel 7.10 lid 2 van de Wet milieubeheer, op verzoek van het bevoegd gezag binnen een bij dat verzoek te bepalen termijn een vertaling van de samenvatting in het Duits, aan het bevoegd gezag.

Verder zal doordat er sprake is van grensoverschrijdende milieugevolgen, de procedure zoals opgenomen in paragraaf 7.8 (artikel 7.38 a-g) van de Wet milieubeheer door het bevoegd gezag worden gevolgd.

Hiermee wordt voldaan aan afspraken die gemaakt zijn in het Espoo-verdrag van de Europese economische commissie van de Verenigde Naties (UNECE). De verplichtingen uit dit verdrag zijn geïmplementeerd in artikel 7 van de EU-richtlijn 97/11. Dat artikel is vervolgens in de Wet milieubeheer verwerkt.

De onafhankelijke Cie m.e.r. toetst het MER aan de vastgestelde richtlijnen. Hierover brengt zij een zogenaamd 'toetsingsadvies' uit. Zij houdt hierbij ook rekening met de binnengekomen inspraakreacties op het MER. Dit toetsingsadvies wordt door de gemeente gebruikt bij verdere besluitvorming.

Nadat de inspraakreacties/adviezen over de goede ruimtelijke onderbouwing zijn binnengekomen en de provincie goedkeuring heeft verleend voor het volgen van de 19.2 WRO procedure, kan het bevoegd gezag de vrijstelling/bouwvergunning ex artikel 19.2 WRO alsmede de vergunning ingevolge de bouwverordening verlenen.

1.5 Overige te nemen besluiten

Uit de richtlijnen volgt dat er aandacht dient te worden besteed aan het Eems-Dollard verdrag. Hierover heeft overleg plaats gevonden met Rijkswaterstaat. De locatie WPDN valt buiten het grondgebied dat valt onder het Eems-Dollard Verdrag. De begrenzing van het grondgebied loopt langs de buitenteen van Schermdijk. Het Eems-Dollard verdrag is derhalve niet van toepassing. Verder zijn voor het oprichten en in gebruik nemen van WPDN een aantal vergunningen c.q. ontheffingen nodig in het kader van:

- de Wet milieubeheer (Wm-vergunning);
- de Woningwet (Bouwvergunning);
- de Natuurbeschermingswet (vergunning);
- de Flora- en Faunawet (ontheffing).

1.6 Leeswijzer

Het MER bestaat uit een hoofdrapport en een samenvatting. Dit hoofdrapport bevat, naast de inleiding, de volgende hoofdstukken:

Hoofdstuk 2 Probleem- en doelstelling

In dit hoofdstuk is de noodzaak voor het plaatsen van de windturbines nabij Delfzijl weergegeven. Hierbij is ook de locatiekeuze toegelicht. Zoals reeds aangegeven zijn nut en noodzaak en de locatie als een uitgangspunt beschouwd.

Hoofdstuk 3 Alternatieven en varianten

In hoofdstuk 3 wordt eerst ingegaan op de mogelijke alternatieven en varianten die aangedragen zijn door de MER-werkgroep en genoemd in de startnotitie en de richtlijnen. Vervolgens wordt ingegaan op de verschillende alternatieven en varianten die hieruit zijn gegenereerd. Aan de hand van enkele selectiecriteria is gemotiveerd welke alternatieven en varianten verder worden uitgewerkt in het MER.

Hoofdstuk 4 Milieueffecten

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het effectenonderzoek: gemotiveerd wordt welke thema's zijn onderzocht en welke beoordelingsmethodiek is gehanteerd.

Hoofdstuk 5 t/m 8 Thema's

In deze hoofdstukken wordt per thema ingegaan op het relevante beleid en de ter zake doende wetgeving, de huidige situatie, de autonome ontwikkeling en de milieu-effecten van de alternatieven en varianten. De beschrijving van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling ('nulalternatief') vormt het referentiekader voor de toetsing van de milieueffecten. De volgende thema's zijn onderscheiden:

- Hoofdstuk 5 Energieopbrengst en vermeden emissies
- Hoofdstuk 6 Landschap
- Hoofdstuk 7 Ecologie
- Hoofdstuk 8 Woon- en leefmilieu
 - Geluid
 - Veiligheid
 - Lichthinder

- Telecommunicatie

Hoofdstuk 9 Vergelijking alternatieven en varianten

De hoofdstukken 5 tot en met 8 bevatten de effecten van de alternatieven en varianten. Hoofdstuk 9 zet alle effecten overzichtelijk op een rij.

Hoofdstuk 10 Meest milieuvriendelijk alternatief

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA). In het kader van een m.e.r.-procedure moet verplicht een MMA worden ontwikkeld.

Hoofdstuk 11 Leemten in kennis en evaluatieprogramma

De in het MER gepresenteerde gegevens zijn gebaseerd op de beschikbare kennis en informatie. Op een aantal punten bestaan leemten in kennis. In hoofdstuk 11 is een overzicht gegeven van de leemten in kennis en informatie die bij het opstellen van het MER aan het licht zijn gekomen. Verder bevat dit hoofdstuk een aanzet tot een evaluatieprogramma. Aan de hand van zo'n evaluatieprogramma kan worden beoordeeld of de werkelijk optredende effecten verschillen van de effecten zoals in het MER voorspeld.

Bijlagen

In de bijlagen zijn de belangrijkste toelichtende en onderbouwende stukken opgenomen.

De volgende bijlagen zijn opgenomen:

- Begrippenlijst
- Literatuurlijst
- Overzichtstekeningen
- Visualisaties
- Achtergrondinformatie met betrekking tot de aspecten:
 - Ecologie
 - Geluid
 - Veiligheid
 - Lichthinder
 - Telecommunicatie

2 PROBLEEM- EN DOELSTELLING

In dit hoofdstuk wordt de noodzaak voor het plaatsen van windturbines weergegeven. Hierbij is ook de locatiekeuze toegelicht. Eerst wordt ingegaan op windenergie op nationaal niveau en vervolgens op provinciaal niveau. Ten slotte wordt ingegaan op het doel van de voorgenomen activiteit.

2.1 Windenergie op nationaal niveau

Het primaire probleem

In de energiebehoefte van Nederland wordt grotendeels voorzien met behulp van fossiele brandstoffen. De voorraden van deze brandstoffen zijn niet oneindig groot. Toepassing ervan veroorzaakt emissies van onder andere koolstofdioxide. Deze emissies leveren een belangrijke bijdrage aan de ongewenste klimaatverandering en verzuring.

Het beleidsmatige kader van het probleem

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), waarin de Europese Unie heeft toegezegd in de periode van 2008 tot 2012 de CO₂-emissie met 8% terug te brengen ten opzichte van de uitgestoten hoeveelheid 1990. Nederland heeft in 1998 in EU-verband afgesproken een CO₂-reductie van 6% te realiseren ten opzichte van 1990. Om de voornoemde ambities waar te maken is het benutten van duurzame energiebronnen nodig. Onder duurzame energie verstaat men onder andere; de winning van energie uit wind, stromend water, zonnestraling, biomassa. Vastgesteld kan worden dat de aandacht voor duurzame energie de afgelopen jaren aanzienlijk is toegenomen, maar dat deze energievorm in verhouding nog steeds een ondergeschikte rol speelt. Uit gegevens van het CBS blijkt dat in het jaar 2004 slechts 1,84 procent van de in Nederland gebruikte energie afkomstig was uit duurzame bronnen. Het beleid van de Rijksoverheid is er op gericht dat het percentage duurzame energie in het jaar 2010 is opgelopen naar 5% (ongeveer 144 PJ).

Naar huidige inzichten zal de duurzame energie vooral bestaan uit bio-energie en windenergie. Op 10 juli 2001 is door de centrale overheid, de provincies en de gemeenten de Bestuursovereenkomst Landelijke Ontwikkeling Windenergie (BLOW) ondertekend. BLOW heeft als doel de inzet van windenergie op land te vergroten. In de BLOW zijn doelstellingen vastgelegd ten aanzien van het te realiseren windvermogen op land in 2010. Per provincie is een minimum taakstelling vastgelegd. Opgeteld levert dit een totaaldoelstelling voor heel Nederland op van minimaal 1.500 MW windenergie. Van de provincie wordt na de ondertekening verwacht dat zij borg staat voor de noodzakelijke planologische regelingen en zich actief zal inzetten voor de realisatie van het afgesproken windvermogen.

De monitoring van windenergie beperkt zich op dit moment tot het opgesteld vermogen. De beperkte beschikbaarheid van locaties en de langdurige planologische en bezwaarprocedures zijn de voornaamste knelpunten bij het realiseren van windvermogen.

Tabel 2.1 Ontwikkeling windvermogen per provincie (d.d. 14 juli 2006)

Provincie	Toename geïnstalleerd vermogen (MW)					Totaal vermogen (MW) per 14-07-06	Doelstelling BLOW voor 2010 (MW)
	2002	2003	2004	2005	2006 (t/m 14 juli 2006)		
Flevoland	125	105	73	33	81	571	220
Noord-Holland	19	56	36	26	10	218	205
Zuid-Holland	35	47	25	24	25	202	205
Friesland	3	12	15	17	5	121	200
Groningen	-	1	2	14	56	135	165
Zeeland	9	-	24	-	-3	77	205
Brabant	10	-	-6	17		48	115
Drenthe	-	-		-		0,6	15
Limburg	-	-		-	5	5,75	30
Gelderland	-	-		12		12	60
Utrecht	-	-		-		0,2	50
Overijssel	-	6		-		6	30
Totaal	201	230	169	141	179	1.401	1500

Bron: WSH- Windenergy Statistics NL (geactualiseerd 14 juli 2006)

In tabel 2.1 is de ontwikkeling van het opgestelde windvermogen weergegeven. Het totale windvermogen in Nederland is (tot en met 14 juli 2006) 1.401 MW. De grootste groei is gerealiseerd in de provincies Flevoland en Noord-Holland. In provincie Groningen wordt nog lang niet voldaan aan de doelstelling van de BLOW.

2.2 Windenergie op provinciaal niveau

De provincie Groningen heeft zich tot taak gesteld minimaal 165 MW aan windenergie in de provincie op te stellen. Zij heeft in het Provinciaal Omgevingsplan (POP 2000 en POP II) aangegeven dat zij het opwekken van windenergie als een industriële activiteit ziet die thuishoort op of aangrenzend aan industrieterreinen. De provincie wil daarom kijken naar de bouw, schaalvergroting of uitbreiding van (de bestaande) windparken in Delfzijl en Eemshaven. Daarnaast zijn er mogelijkheden voor grootschalige parken⁴ op of in aansluiting op enkele andere industrieterreinen in de provincie.

In 1990 is door de provincie Groningen een locatiestudie uitgevoerd naar de geschiktheid van diverse gebieden voor de realisatie van een grootschalig windpark. Deze studie heeft geresulteerd in de nota "Windenergie in de provincie Groningen" (1991). In de studie heeft een afweging plaatsgevonden van de locaties op geschiktheid voor plaatsing van windturbines. Er is aandacht besteed aan aspecten die betrekking hebben op windsnelheden, aansluitmogelijkheden op het elektriciteitsnet, geluid, ontsluiting, landschap, natuurwaarden en laagvliegroutes. Op basis van deze studie zijn de Eemshaven en omgeving en de haven van Delfzijl als meest geschikte gebieden aangemerkt.

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

- 1 Windturbines op de locatie Eems- en Emmapolder;
- 2 Windturbines op de dijken langs de Eemshaven en op de Zeehavenkanaaldijken bij Delfzijl;

⁴ Onder grootschalige parken wordt verstaan windparken met een minimaal opgesteld vermogen van 10 MW of ten minste 10 turbines.

- 3 Windturbines 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.

Locatiealternatief 2 kwam als Meest Milieuvriendelijk Alternatief uit de bus en alternatief 3 als relatief milieuvriendelijk. Hiermee is de geschiktheid van de Zeehavenkanaaldijken Delfzijl voor een windpark aangetoond. De locatie Zeehavenkanaaldijken is ook ingebracht in de Bestuursovereenkomst "Plaatsingsproblematiek windenergie", met VROM en EZ d.d. 6 februari 1991, dit is verwoord in het Streekplan provincie Groningen (1994). Ook ligt de locatie binnen de begrenzing zoals weergegeven in het Provinciaal Omgevingsplan (POP), waarbinnen de ontwikkeling van een windpark nabij Delfzijl kan plaatsvinden. Het POP I is op 14 december 2000 vastgesteld door Provinciale Staten. De afwegingen uit het MER 1994 hebben hierbij een rol gespeeld.

Op 5 juli 2006 is het POP II door Provinciale Staten vastgesteld. Het POP II verschilt voor wat betreft het onderwerp windenergie inhoudelijk niet van het POP I.

Binnen het in het POP aangewezen gebied voor de ontwikkeling van windparken is naast WPDN nog een initiatief, te weten:

- het oprichten van een Windpark in de Eemshaven. Het m.e.r. traject is doorlopen. De vergunningen zijn verleend.

Daarnaast wordt nagedacht over het oprichten van een windpark op het industrieterrein Oosterhorn (WPDN). Met betrekking tot dit eventueel op te richten windpark is in opdracht van Groningen Seaports een haalbaarheidsstudie uitgevoerd "Haalbaarheidsstudie Windpark Delfzijl Noord" d.d. 23 oktober 2002. Uit de haalbaarheidsstudie blijkt dat een groot deel van het park, met name het oostelijk deel, haalbaar is.

2.3 Doel van de voorgenomen activiteit

Millenergy/WNW heeft het plan een windpark op te richten ten oosten van Delfzijl, ten noorden van het industriegebied (WPDN). Het plan omvat circa 15 tot 24 windturbines, geprojecteerd op of langs de Schermdijk en de Pier van Oterdum in het havengebied van Delfzijl (zie de overzichtstekeningen in bijlage 3). De windturbines zullen een nominaal vermogen hebben groter of gelijk aan 2 MW.

De doelstelling van het voornemen conform de startnotitie was

Het op bedrijfseconomisch gunstige wijze genereren van ten minste 50 miljoen kWh per jaar door middel van windenergie en daarmee het leveren van een bijdrage aan de terugdringing van de uitstoot van CO₂ en zuurequivalent.

Sinds het gereedkomen van de startnotitie is het type windturbine waarvan uitgegaan wordt, één met een groter vermogen. In de startnotitie werd uitgegaan van een windturbine van 1,5 MW (of meer). De ondergrens ligt momenteel bij 2 MW. Voor de ashoogte is de ondergrens verhoogd van 70 meter of meer naar 80 meter. In dit licht heeft de initiatiefnemer haar doelstelling opgeschaald.

Het op bedrijfseconomisch gunstige wijze genereren van ten minste 85 miljoen kWh per jaar door middel van windenergie en daarmee het leveren van een bijdrage aan de terugdringing van de uitstoot van CO₂ en zuurequivalent.

Met dit voornemen wordt mede invulling gegeven aan de taakstelling voor de provincie Groningen. Ook wordt door de elektriciteitsproductie van minimaal 85 miljoen kWh per jaar door middel van windenergie de

DHV B.V.

uitstoot van CO₂, en zuurequivalent gereduceerd. Het voornemen past daarnaast volledig in de beleidslijn voor maximale benutting van de aangewezen locaties voor windparken in de provincie Groningen.

3 ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN

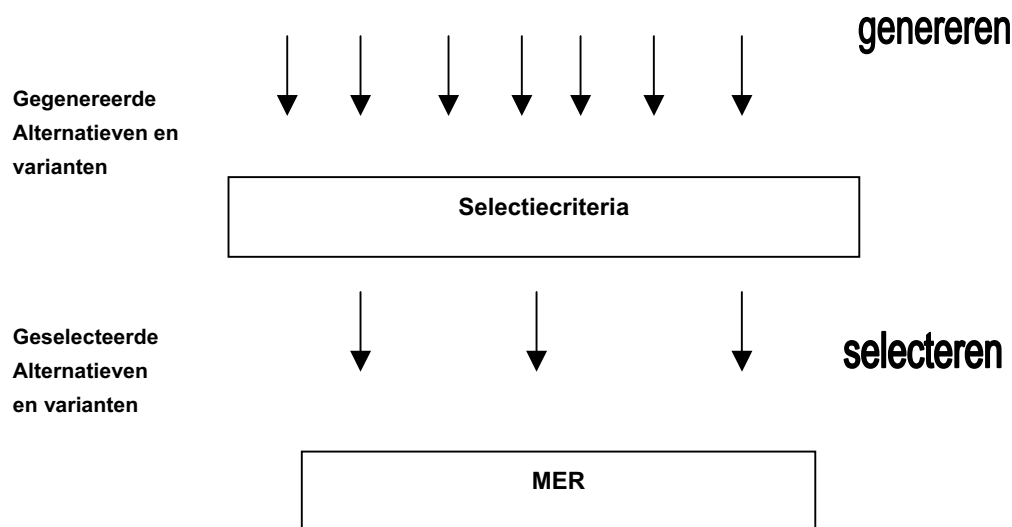
In dit hoofdstuk wordt eerst ingegaan op de methodiek die gehanteerd is bij het genereren en selecteren van de verschillende alternatieven en varianten. Vervolgens zijn de mogelijke alternatieven en varianten vermeld. Aan de hand van enkele selectiecriteria is daarna gemotiveerd welke alternatieven en varianten verder worden uitgewerkt in het MER.

3.1 Methodiek

Het windpark dient voor een minimale elektriciteitsproductie van 85 miljoen kWh per jaar. Voor dit voornemen zijn verschillende alternatieven en varianten te bedenken. Als eerste stap in het MER-proces zijn dan ook alternatieven en varianten gegenereerd.

Niet alle alternatieven en varianten zijn zinvol om in het MER verder te onderzoeken.

Om te voorkomen dat alternatieven en varianten waarvan op voorhand duidelijk is dat ze niet realistisch of onderscheidend zijn, nader worden beschouwd in het MER, is een selectie gemaakt. Dit is gebeurd aan de hand van een aantal selectiecriteria. De overgebleven alternatieven en varianten zijn verder op effecten onderzocht. In figuur 3.1 is het proces schematisch weergegeven.



Figuur 3.1 Schematische weergave proces

3.2 Mogelijke alternatieven en varianten

De basis van de mogelijk uit te werken alternatieven en varianten wordt gevormd door informatie van de MER-werkgroep en van de Cie m.e.r.. In de startnotitie is weergegeven welke alternatieven en varianten worden onderzocht. In de richtlijnen is advies gegeven omtrent het uitwerken van bepaalde alternatieven en varianten.

Het kader voor de mogelijke alternatieven en varianten

Het uitgangspunt is dat de alternatieven/varianten voldoen aan de doelstelling van het project.

Initiatiefnemer

De initiatiefnemer benadert de mogelijke alternatieven langs twee lijnen:

1. Aansluiten bij landschappelijke structuur. Hiermee wordt gedoeld op aansluiting van WPDN bij de bestaande en toekomstige infrastructuur van het industrieterrein Oosterhorn;
2. Maximale opbrengst. Deze benadering gaat uit van het maken van een opstelling met een maximale energetische benutting.

Verder is aangegeven (zoals ook vermeld in de startnotitie) dat er in het MER alleen inrichtingsalternatieven zullen worden beschreven die een reële en realistische uitwerking vormen van het voornemen binnen de aangegeven probleem- en doelstelling.

Variaties die worden genoemd in de startnotitie zijn:

- Variatie in windturbinetype
- Variatie in ashoogte
- Locatie van de windturbines: op de dijk of aan de voet van de dijk
- Variatie in kleurstelling

Richtlijnen

In de richtlijnen staat dat in het MER weergegeven moet worden of er alternatieven zijn die qua plaatsingspatroon en windturbinetype samenhang vertonen met het vergunde windpark Delfzijl Zuidoost (WPDZ). Verder wordt in overweging gegeven het plaatsingspatroon en windturbinetype samenhang te laten vertonen met het mogelijk te realiseren windpark gelegen op het industrieterrein "Oosterhorn" (WPD1). De Cie m.e.r. adviseert verder een alternatief uit te werken waarbij (een deel van) de windturbines aan de zuidkant van het Zeehavenkanaal worden geplaatst.

In de aanvullende richtlijnen (vastgesteld d.d. 27 oktober 2005) wordt aanbevolen een variant met een 3,5-5 MW windturbine uit te werken.

In aanvulling op de variatiemogelijkheden in de startnotitie worden in de richtlijnen de volgende variaties genoemd:

- Variatie in nominaal turbine vermogen van 1,5 MW en ca 2,5 MW. In de aanvullende richtlijnen worden hier de variaties 3,5–5 MW aan toegevoegd;
- Variatie in het aantal rotorbladen;
- Variatie in het toerental;
- Variatie in het type mast;
- Variatie in de bronsterkte (akoestisch).

Mogelijke alternatieven

Uit het bovenstaande zijn de volgende mogelijke alternatieven af te leiden:

Alternatief I: Aansluiten op landschappelijke structuur

Hiermee wordt gedoeld op aansluiting van WPDN bij de bestaande en toekomstige infrastructuur van het industrieterrein Oosterhorn.

Alternatief II: Maximale energetische invulling van de windturbines op de Schermdijk en de Pier van Oterdum

Bij dit alternatief wordt een zo groot mogelijke energieopbrengst gerealiseerd. De windturbines worden in dit alternatief in een lijnopstelling met de maximale energetische invulling van windturbines op de Schermdijk en op de Pier van Oterdum geplaatst. Een situatietekening is weergegeven in bijlage 3.3.

Alternatief III: Aansluiting bij WPDZ

Ten zuiden van het industrieterrein "Oosterhorn" is het windpark Delfzijl Zuidoost gerealiseerd. De opstelling van de windturbines van WPDN wordt bij dit alternatief gekoppeld aan de opstelling van het WPDZ. Net als bij het eerste alternatief wordt de configuratie van dit laatste park als het ware doorgetrokken naar de Schermdijk en de Pier van Oterdum en de windturbines worden ten opzichte van deze configuratie in een rechte lijn op de Schermdijk en de Pier van Oterdum geplaatst.

Gevolg van deze benadering is dat de tussenafstand tussen windturbines op de Schermdijk onregelmatig wordt. Bovendien is geen sprake van een optimale benutting van het beschikbare potentieel (slechts 8 windturbines). Daarnaast conflicteert deze configuratie met het mogelijke windpark WPD1. Een situatietekening is weergegeven in bijlage 3.4.

Alternatief IV: Plaatsing windturbines zuidzijde Zeehavenkanaal

De windturbines worden in dit alternatief op de dijk ten zuiden van het Zeehavenkanaal geplaatst. Binnen dit alternatief wordt vervolgens qua configuratie aansluiting gezocht bij de bestaande en toekomstige infrastructuur van het industrieterrein "Oosterhorn" (zoals alternatief I).

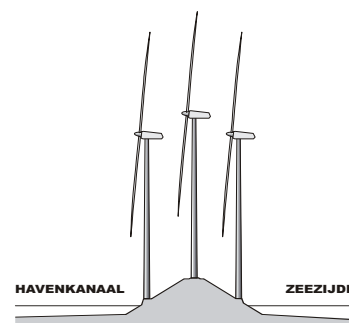
Varianten

Binnen de alternatieven zijn meerdere variaties mogelijk. Deze zijn:

Variant 1 Locatie van de windturbines op de Schermdijk of aan de voet van de Schermdijk

De windturbines kunnen op de dijk of aan de voet van de Schermdijk geplaatst worden. Dit levert drie mogelijkheden:

- Aan de voet van de Schermdijk aan de zeezijde;
- Aan de voet van de Schermdijk aan de kanaalzijde;
- Op de Schermdijk.



Variant 2 Turbinegrootte

De turbinegrootte kan worden gevarieerd. Gekozen is voor de volgende vermogens:

- Nominaal vermogen van ca. 2,0 MW (indicatief: rotordiameter 72 meter en ashoogte 80 meter);
- Nominaal vermogen van ca. 3,5 MW (indicatief: rotordiameter 90 meter en ashoogte 100 meter);
- Nominaal vermogen van ca. 6,0 MW (indicatief rotordiameter 126 meter en ashoogte 135 meter).

De genoemde ashoogtes zijn plus of min 10 meter.

In de startnotitie is uitgegaan van een minimaal nominaal vermogen van 1,5 MW. Echter door de ontwikkelingen in de markt en gezien de doorlooptijd van de gehele procedure is een minimaal vermogen van minder dan 2,0 MW niet meer realistisch. Om dezelfde reden wordt een windturbine van 6,0 MW als grote variant inmiddels realistisch geacht.

Variant 3 Aantal rotorbladen

Er bestaan windturbines met één, twee of drie rotorbladen.

Variant 4 Kleurstelling

Bij het thema landschap kan een variatie met een andere kleur zinvol zijn om op effecten te beoordelen.

Variant 5 Toerental

De windturbines in de beschouwende vermogensklassen worden op de markt geleverd met een variabele toerental.

Variant 6 Type mast

Er bestaan verschillende typen masten, gedacht kan worden aan vakwerkmasten en conische masten elk met specifieke eigenschappen.

Variant 7 Bronsterkte

De bronsterkte wordt bepaald door de turbine keuze.

3.3 Selectie zinvolle alternatieven en varianten

Selectiecriteria

Het uitgangspunt is dat de te beschouwen alternatieven en variaties realistisch zijn en voldoen aan de projectdoelstelling. De beschreven alternatieven en variaties worden hieraan getoetst.

Voor het selecteren van “zinvolle” en “niet zinvolle” alternatieven en variaties zijn de volgende selectiecriteria gebruikt:

1. Technisch uitvoerbaar en haalbaar;
2. Landschappelijk inpasbaar;
3. Geen andere onoverkomelijke milieubezwaren;
4. Voldoen aan projectdoelstelling.

Ad. 1 Technisch uitvoerbaar en haalbaar

Het is van belang dat de realisatie van het WPDN technisch uitvoerbaar en binnen redelijke termijn haalbaar is. Dit criterium is erop gericht alternatieven en variaties uit te sluiten die op voorhand niet technisch uitvoerbaar zijn of niet haalbaar zijn.

Ad. 2 Landschappelijk inpasbaar

Voor WPDN is het zeer belangrijk dat het past in de omgeving, zowel in de huidige als de toekomstige omgeving. Dit criterium is erop gericht alternatieven en varianten waarvan op voorhand al duidelijk is dat ze niet ingepast kunnen worden uit te sluiten.

Ad. 3 Geen andere onoverkomelijke milieu bezwaren

Dit criterium heeft betrekking op onder andere vogels, geluidhinder, veiligheid e.d. Dit criterium is erop gericht alternatieven en varianten waarvan op voorhand al duidelijk is dat niet wordt voldaan aan de heersende wet- en regelgeving omtrent de milieuaspecten uit te sluiten.

Ad. 4 Voldoen aan projectdoelstelling

Alternatieven en variaties waarvan op voorhand duidelijk is dat ze niet kunnen voldoen aan de projectdoelstelling van ten minste 85 miljoen kWh per jaar, zijn niet realistisch.

Selecteren alternatieven

Bij de selectie wordt per criterium bepaald welke alternatieven eraan voldoen. Als het alternatief niet voldoet aan één van de criteria wordt dit alternatief niet meegenomen in de effectberekeningen.

Technisch uitvoerbaar en haalbaar

Bij de alternatieven I, II en III treden geen aspecten op die de technische uitvoerbaarheid en haalbaarheid al bij voorbaat belemmeren.

Bij alternatief IV “Plaatsing windturbines zuidzijde Zeehavenkanaal” worden de windturbines aan de zuidzijde van het Zeehavenkanaal geplaatst. Deze locatie maakt geen onderdeel uit van het voornemen.

Voor deze gronden heeft de initiatiefnemer geen overeenkomst met of toestemming van de grondeigenaar om turbines te plaatsen. Dit alternatief ligt derhalve niet binnen de competenties van de initiatiefnemer en is daarmee niet haalbaar/uitvoerbaar.

Landschappelijke inpasbaarheid

De plaatsing van windturbines heeft grote gevolgen voor de verschijningsvorm en beleving van het landschap. Bij alle alternatieven wordt gebruik gemaakt van een lijnopstelling op of langs (de voet van) de Schermdijk. Hierdoor wordt een bijdrage geleverd aan de herkenbaarheid van het landschap (aansluiting bij de bestaande landschapsstructuur). Voor de beleving van windturbines is verder het lokale schaalniveau van belang. Onzorgvuldige plaatsing van windturbines kan een rommelige en onplezierige aanblik geven. Windturbines in een lijnopstelling dienen bij voorkeur in een strakke lijn te worden geplaatst. Deze lijn kan gebogen zijn als het landschap daartoe aanleiding geeft. Knikken in de lijn leveren een onrustig beeld op. Bij alle alternatieven wordt daarom gestreefd naar strakke lijnen en volgt de opstelling daarnaast het verloop van de Schermdijk en de Pier van Oterdum. Ook is het vanuit landschappelijk oogpunt gewenst om alle windturbines in een opstelling te plaatsen met een gelijke tussenafstand. Hierdoor biedt een opstelling vanuit de omgeving een rustige en logische aanblik.

Bij alternatief I wordt met de opstelling aangesloten op de bestaande en toekomstige infrastructuur van het industrieterrein "Oosterhorn". Hierbij worden de windturbines in een lijn op vrijwel gelijke tussenafstand geplaatst. Dat is mogelijk in het geval van 2,0 MW turbines en 3,5 MW turbines. Bij plaatsing van 6,0 MW turbines moet de onderlinge afstand zo groot worden dat aansluiting bij de infrastructuur alleen mogelijk is als om en om een weg wordt overgeslagen. In dat geval wordt de onderlinge afstand zo groot, dat van een lijnopstelling vrijwel geen sprake meer is en de inpasbaarheid in het geding is. In geval van 2,0 MW en 3,5 MW turbines zijn er wel goede kansen voor inpassing.

Bij alternatief II worden de windturbines in een lijn op de Schermdijk en de Pier van Oterdum geplaatst. De windturbines worden zo geplaatst dat er zoveel mogelijk energie opbrengst wordt gerealiseerd. Hierbij worden ze vrijwel allemaal op gelijke tussenafstand van elkaar geplaatst, maar niet in het verlengde van de toekomstige infrastructuur. De opstelling als lange lijn met regelmatige onderlinge afstanden tussen de turbines biedt kansen voor een goede inpassing.

Bij alternatief III wordt met de opstelling aangesloten op het geplande windpark Delfzijl Zuidoost. Door aansluiting op dit park komen de windturbines op of langs de Schermdijk niet op gelijke tussenafstand, wat tot een onplezierige aanblik zal leiden. Bovendien is de afstand tot het windpark Delfzijl Zuidoost circa 3 kilometer met daartussen in een industrieterrein met industrie en (deels) hoge gebouwen. Hierdoor is het verband tussen beide parken niet duidelijk herkenbaar. Tevens bestaan er plannen om op langere termijn op het industrieterrein "Oosterhorn" een windpark te realiseren. Dit windpark zal aansluiten op de bestaande en toekomstige infrastructuur van het industrieterrein, waardoor het een andere configuratie heeft als WPDZ. De totale aanblik op de windparken zal dan een rommelig beeld geven.

Bij alternatief IV worden windturbines aan de zuidzijde van het Zeehavenkanaal geplaatst en wordt qua plaatsingspatroon aangesloten op de bestaande en toekomstige infrastructuur van het industrieterrein "Oosterhorn". Hierbij treden er geen aspecten op waarbij op voorhand al gesteld kan worden dat dit alternatief landschappelijk niet inpasbaar is.

Geen andere onoverkomelijke milieubezwaren

Ten aanzien van het criterium 'geen andere onoverkomelijke milieubezwaren' op gebieden als geluidhinder, ecologie en veiligheid worden bij voorbaat geen alternatieven uitgesloten.

Voldoen aan projectdoelstelling

Voor de alternatieven I en II wordt voorzien dat deze aan de projectdoelstelling voldoen. In alternatief III worden minder windturbines geplaatst (slechts 8 windturbines). Met behulp van enkele (slechts 8 windturbines) kan de projectdoelstelling 85 miljoen kWh per jaar niet gehaald worden.

Bij alternatief IV kan in principe de projectdoelstelling worden gehaald, mits voldoende windturbines geplaatst kunnen worden.

Conclusie

Uit bovenstaande is te concluderen dat alleen bij alternatief I “Aansluiten op landschappelijke structuur” en alternatief II “de maximale energetische invulling” aan alle selectiecriteria kan worden voldaan. Bij de alternatieven III en IV kan aan ten minste een criterium niet worden voldaan waardoor deze alternatieven als niet realistisch worden beschouwd. In dit MER worden deze alternatieven dan ook niet verder onderzocht. De alternatieven I en II worden gecombineerd met de te selecteren variaties.

Selecteren variaties

Bij de selectie wordt per criterium bepaald welke variaties eraan voldoen. Als de variatie niet voldoet aan één van de criteria wordt deze variatie niet meegenomen in de effectberekeningen.

De mogelijke variaties zijn:

1. Locatie van de windturbines op de Schermdijk of aan de voet van de Schermdijk
2. Turbinegrootte
3. Aantal rotorbladen
4. Kleurstelling
5. Toerental
6. Type mast
7. Bronsterkte

Technisch uitvoerbaar en haalbaar

De variaties 1, 2, 4 en 6 zijn voorzover nu kan worden beoordeeld technisch uitvoerbaar en haalbaar.

Het plaatsen van de windturbines op de Schermdijk of aan de voet van de Schermdijk (variatie 1) is technisch uitvoerbaar en haalbaar. Hierop is echter 1 uitzondering waar het gaat over turbines op de dijk: bij de 6,0 MW variant is de voet van de turbine dermate groot dat deze gemotoriseerd verkeer over de dijk redelijkerwijs niet meer mogelijk maakt.

Bij plaatsing van de windturbines op en aan de voet van de Schermdijk zal er bij de constructie van de fundering en de mast wel rekening moeten worden gehouden met de eb- enloedwerking van de zee. Bij plaatsing van de windturbines op de Schermdijk en de Pier van Oterdum zal rekening moeten worden gehouden met de berijdbaarheid van de dijk en de pier voor eventueel onderhoud aan de Schermdijk en de Pier van Oterdum en de windturbines op de dijk en de pier. Voor beide aspecten zijn technisch oplossingen te vinden.

De genoemde variatie met het aantal rotorbladen (variatie 3) is gezien de marktontwikkelingen geen realistische variatie. Momenteel worden windturbines geplaatst met drie rotorbladen. De nadelen van een windturbine met één of twee bladen wegen niet op tegen het financieel voordeel van het uitsparen van een rotorblad.

De variatie met de keuze voor toerental en bronsterkte, (variatie 5 en 7) zijn niet realistisch. Deze twee aspecten hangen direct samen met de turbinekeuze. De uiteindelijke keuze voor een type turbine wordt gemaakt op het moment dat de uitvoering van het windpark nabij is. In het kader van het MER is dit geen

reële variabele. In het MER wordt daarom met enkele marges gewerkt en, waar nodig, wordt een worst-case scenario beschouwd.

Landschappelijke inpasbaarheid

Het gebied van de Planologische Kernbeslissing Tweede Nota Waddenzee (PKB-Waddenzee) begint op geruime afstand van de voet van de Schermdijk. Waarschijnlijk is bij de begrenzing van dit gebied rekening gehouden met de teen van de dijk, die ook onder water nog substantieel doorloopt. De PKB-Waddenzee is een lange termijnvisie van de rijksoverheid op de Waddenzee. Daarin heeft het kabinet doelen voor de Waddenzee geformuleerd. Als hoofddoelstelling streeft de rijksoverheid naar een duurzame bescherming en ontwikkeling van de Waddenzee als natuurgebied. Om dit te bewerkstelligen zijn bepalingen in de tweede PKB opgenomen. Een van deze bepalingen is dat er geen windturbines worden toegestaan binnen de PKB-grens. De 3^e nota Waddenzee volgt ook deze bepaling, alsmede dezelfde grens. Hieruit volgt dat de plaatsing van windturbines aan de voet van de Schermdijk aan beide zijden (kanaalzijde en zeezijde) mogelijk is. Inmiddels is met het verschijnen van PKB-deel 4 de 3^e Nota Waddenzee definitief[PZW1].

Bij de turbinegrootte (variatie 2) zijn voor zover nu kan worden beoordeeld geen aspecten te benoemen die de landschappelijke inpassing voor deze variatie belemmeren.

De landschappelijke inpassing van windturbines met drie rotorbladen vormt geen probleem; variëren met één of twee rotorbladen (variatie 3) leidt tot onrust in relatie tot het windpark Delfzijl Zuidoost waar reeds is gekozen voor windturbines met 3 rotorbladen.

De variatie met de kleurstelling (variatie 4) leidt ertoe of een uitvoeringsvariant meer of minder landschappelijk inpasbaar is. Dit is een van de te beoordelen effecten en mogelijkheden in het MER.

Variatie met toerental en bronsterkte (variatie 5 en 7) hebben geen invloed op de mogelijke landschappelijke inpassing.

Variëren met een vakwerkmast of een conische mast (variatie 6) leidt ertoe dat geen eenvormigheid meer bestaat tussen de verschillende windparken. Door de provincie wordt deze eenvormigheid juist geëist. Dit is derhalve geen realistische variabele.

Geen andere onoverkomelijke milieubezwaren

Ten aanzien van het criterium 'geen andere onoverkomelijke milieubezwaren' op gebieden als geluidhinder, ecologie en veiligheid worden bij voorbaat geen variaties uitgesloten.

Voldoen aan projectdoelstelling

Voor geen van de variaties geldt dat deze zodanig van invloed zijn dat daarmee de projectdoelstelling niet gehaald zou kunnen worden.

Conclusie

Uit bovenstaande is te concluderen dat het plaatsen van de windturbines aan de voet van de dijk, zowel de noordzijde als de zuidzijde kan betekenen. Van variatie 1 (locatie van de windturbines op de dijk of aan de voet van de dijk) vindt alleen een uitzondering plaats voor de 6,0 MW turbines op dijk. Deze zijn niet realistisch vanwege de noodzakelijke veranderingen aan de dijk. Van variatie 2 (turbinegrootte) blijkt alleen voor alternatief II alle te onderzoeken turbinegrootte zowel technisch uitvoerbaar, haalbaar als wel landschappelijk inpasbaar te zijn. Voor alternatief I blijkt alleen de turbinegrootte van 6,0 MW door de benodigde tussenafstand niet inpasbaar te zijn.

Variatie 3 (aantal rotorbladen) is niet realistisch gezien de huidige marktontwikkelingen. Momenteel worden windturbines geplaatst met drie rotorbladen.

Variatie 4 (kleurstelling) is relevant wat betreft de landschappelijke inpassing.

De variaties 5 (toerental), 6 (type mast) en 7 (bronsterkte) vallen af wat betreft technische haalbaarheid en de mogelijkheid tot landschappelijke inpassing.

3.4 Te onderzoeken alternatieven en varianten

Op basis van bovenstaande selecties worden de alternatieven I “Aansluiten op landschappelijke structuur” en II “Een lijnopstelling met maximale energetische invulling van windturbines op de Schermdijk en de Pier van Oterdum” uitgewerkt in het MER. Per alternatief wordt een aantal variaties uitgewerkt. Totaal leidt dit tot de in tabel 3.1 weergegeven alternatieven en varianten. De alternatieven en varianten worden in de volgende hoofdstukken slechts bij het nummer genoemd. De nummering is als volgt opgebouwd:

Alternatief :

- I Aansluiten op landschappelijke structuur
- II Maximale energetische invulling van de windturbines op de Schermdijk en de Pier van Oterdum

Variant:

- 1. Windturbine met nominaal vermogen 2,0 MW
(indicatief rotordiameter 72 meter en ashoogte 80 meter)
 - 2. Windturbine met nominaal vermogen 3,5 MW
(indicatief rotordiameter 90 meter en ashoogte 100 meter)
 - 3. Windturbine met nominaal vermogen 6,0 MW
(indicatief rotordiameter 126 meter en ashoogte 135 meter)
- A Plaatsing windturbine op de Schermdijk
 - B Plaatsing windturbine aan de voet van de Schermdijk

Tabel 3.1 Alternatieven en varianten

Naam	Windturbinelocatie: Schermdijk		Windturbines op de Pier van Oterdum	Totaal aantal windturbines	Geïnstalleerd vermogen per windturbine
	Aantal	Locatie	Aantal		
I-1A	13	op de Schermdijk	5	18	2,0 MW
I-1B	13	aan de voet van de Schermdijk	5	18	2,0 MW
I-2A	13	op de Schermdijk	5	18	3,5 MW
I-2B	13	aan de voet van de Schermdijk	5	18	3,5 MW
II-1A	19	op de Schermdijk	5	24	2,0 MW
II-1B	19	aan de voet van de Schermdijk	5	24	2,0 MW
II-2A	15	op de Schermdijk	5	20	3,5 MW
II-2B	15	aan de voet van de Schermdijk	5	20	3,5 MW
II-3B	12	aan de voet van de Schermdijk	3	15	6,0 MW

Kleurvariant

Voor één van deze alternatieven wordt een variant uitgewerkt waarin een andere dan de standaard lichtgrijskleur wordt toegepast (zie ook beschrijving hoofdstuk 6 paragraaf 6.5).

Nulalternatief

In het MER dient het nulalternatief gebruikelijk als referentiesituatie. De Cie m.e.r. heeft in haar richtlijnen reeds aangegeven dat het nulalternatief niet realistisch is, aangezien het in geen enkel opzicht aan de

projectdoelstelling voldoet. Als referentiekader voor de in beschouwing te nemen alternatieven geldt derhalve de bestaande toestand van het milieu, aangevuld met autonome ontwikkeling.

Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)

Naast bovenstaande alternatieven wordt in het MER het (verplichte) MMA uitgewerkt. Het MMA wordt beschreven in hoofdstuk 10 en is na de effectberekening samengesteld.

4 MILIEUEFFECTEN

De in het vorige hoofdstuk beschreven inrichtingsalternatieven zijn beoordeeld op verschillende milieueffecten. In dit hoofdstuk is aangegeven voor welke aspecten de effecten zijn beoordeeld, welke methode ten aanzien van de effectbeschrijving en vergelijking is gehanteerd, wat het referentiekader is en wat de toetsingscriteria hierbij zijn.

4.1 Onderverdeling in thema's

De milieueffecten zijn geordend in de thema's energie, landschap, ecologie en woon- en leefmilieu. Deze thema's komen overeen met de thema's genoemd in de richtlijnen en wijken iets af van de thema's (te onderzoeken milieuaspecten) uit de startnotitie. Er is afgeweken van die thema's omdat bij het bepalen van de milieueffecten is gebleken dat enkele thema's, zoals bodem en water, nauwelijks relevant zijn voor het onderscheiden van de alternatieven. Met betrekking tot de effecten op de bodem en het water kan er vanuit gegaan worden dat, voordat de windturbines daadwerkelijk geplaatst worden, er zettingsberekeningen e.d. worden uitgevoerd, zodat er geen schade optreedt aan de Schermdijk en de Pier van Oterdum.

Verder is ten opzichte van de startnotitie een andere indeling in de verschillende thema's gehanteerd. Zo worden de aspecten met betrekking tot de veiligheid en de telecommunicatie onder het thema Woon- en leefmilieu behandeld. De ruimtelijke aspecten worden behandeld onder het thema "Landschap" en "Woon en leefmilieu".

Om de effecten te bepalen is elk thema verdeeld in aspecten die getoetst worden aan de hand van toetsingscriteria.

4.2 Beoordelingsmethodiek

Er is in het MER gebruik gemaakt van een eenvoudige vergelijkmethode. De effecten worden zoveel mogelijk kwantitatief weergegeven. Daar waar dat niet kan is een kwalitatieve beschrijving opgenomen en zijn plussen en minnen toegekend. Op deze manier is de methode inzichtelijk en blijven de scores gemakkelijk navolgbaar.

In tabel 4.1 is aangegeven wat de betekenis is van de scores ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 4.1 Betekenis kwalitatieve score

Kwalitatieve score	Betekenis
-	Negatief effect
0/-	Licht negatief effect
0	Geen relevant effect ten opzichte van de referentiesituatie
0/+	Licht positief effect
+	Positief effect

Waar het kwalitatieve effectscores betreft, zijn deze bepaald op basis van een oordeel door deskundigen ('expert judgement').

4.3 Toetsingskader

Als referentiesituatie wordt uitgegaan van de bestaande toestand van het milieu, inclusief de autonome ontwikkeling (het nulalternatief). De autonome ontwikkeling is de ontwikkeling van het gebied zonder dat het initiatief wordt gerealiseerd. In de referentiesituatie zullen geen windturbines worden geplaatst op de Schermdijk en de Pier van Oterdum. Het referentiekader is per definitie de norm waartegen de effecten van de overige alternatieven worden afgezet. Dit kader wordt per definitie op “neutraal” gesteld.

4.4 Toetsingscriteria

In tabel 4.2 zijn de toetsingscriteria voor de verschillende aspecten weergegeven, zoals ze in de navolgende hoofdstukken worden toegepast. Ten opzichte van de indicatieve tabel in de startnotitie zijn enkele criteria gewijzigd, vervallen of vervangen door andere toetsingscriteria, omdat bijvoorbeeld het concreet beschrijven van het referentiekader tot het inzicht heeft geleid dat andere criteria meer onderscheid tussen de alternatieven laten zien.

Tabel 4.2 Toetsingscriteria

Thema/aspect	Criterium	Meeteenheid
Energieopbrengst en vermeden emissies	Energieopbrengst	MWh/jaar
	Vermindering CO ₂ -emissie	kton/jaar
	Vermindering emissie SO ₂ , NO _x , NH ₃	Zuurequivalent/jaar
Landschap	Visuele barrièrewerking	Kwalitatief
	– Verandering van kenmerkende of beeldbepalende landschapselementen	Kwalitatief
	– Verandering in schaal van het landschap (openheid/beslotenheid)	Kwalitatief
	– Verandering in ruimtelijke samenhang van het landschap (structuur)	Kwalitatief
	Invloed op archeologische, architectonische en cultuurhistorische waarden	Kwalitatief
	Invloed op aardkundige waarden	Kwalitatief
Ecologie	Aanvaring van (broed) vogels tegen de windturbines	Stuks/jaar
	Verstoring van (broed) vogels in het gebied t.g.v. de windturbines	Hectare
	Aanvaring van zoogdieren (vleermuizen) tegen de windturbines	Stuks/jaar
	Verstoring van zoogdieren in het gebied t.g.v. de windturbines	Stuks/jaar
	Verstoring van overige fauna in het gebied t.g.v. de windturbines	Stuks/jaar
	Verstoring van vegetatie en planten in het gebied t.g.v. de windturbines	Stuks/jaar
Woon- en Leefmilieu		
Geluid	Optredende geluidbelasting	kW/ha
Veiligheid	Plaatsgebonden risicocontour 10 ⁻⁵ /jaar contour	Meters
	Plaatsgebonden risicocontour 10 ⁻⁶ /jaar contour	Meters
	Maximale werpafstand (Situatie overtoeren)	Meters
Lichthinder	Verlichting	Kwalitatief
	Reflectie	Kwalitatief
	Slagschaduw	Kwalitatief
Telecommunicatie	Straalverbindingen	Kwalitatief
	Radio-en televisieontvangsten	Kwalitatief
	Verkeersbegeleidingssystemen	Kwalitatief

5 ENERGIEOPBRENGST EN VERMEDEN EMISSIES

5.1 Beleidskader

In de derde Energienota is als doelstelling geformuleerd de energie-efficiëntie in de periode 1995-2020 met eenderde te verbeteren. Daarnaast geldt voor deze periode als doelstelling een besparing van fossiele brandstoffen met 10% door de inzet van duurzame energie. In de derde Energienota is een actieplan duurzame energie gepresenteerd om de doelstelling te realiseren. Daarin zijn nieuwe initiatieven geformuleerd, in aanvulling op het beleid. Het actieprogramma "Duurzame energie in Opmars" is een uitwerking daarvan. Op het gebied van inpassbaarheid van windenergie wordt o.a. het gecombineerd gebruik van ruimte door industrie, landbouw, (water)wegen en (hogere) windturbines genoemd.

5.2 Toetsingscriteria

Bij de opwekking van energie door middel van windturbines vindt geen emissie plaats van CO₂ en zuurequivalent. Dit in tegenstelling tot de traditionele wijze van energieopwekking waarbij fossiele brandstoffen worden verbrand. De mate waarin emissies worden vermeden door toepassing van windenergie is afhankelijk van de energieopbrengsten.

De toetsingscriteria die hierbij worden gehanteerd zijn vermeden emissies, onder te verdelen in emissie in de vorm van CO₂ en zuurequivalenten. Zuurequivalent is een eenheid waarmee hoeveelheden van verschillende zuurvormende stoffen (NO_x, NH₃ en SO₂) aangegeven kunnen worden.

Tabel 5.1 Toetsingscriteria energie

Thema	Toetsingscriteria
Energie en vermeden emissies	Energieopbrengst Vermeden emissie CO ₂ Vermeden/vermindering zuurequivalent

5.3 Bestaande situatie

In 2002 is de energiemarkt geliberaliseerd. Deze liberalisering betekent een einde aan de geografische band tussen de leverancier en de afnemer. De energie in ons land wordt merendeels geleverd door de grote elektriciteitsproductie maatschappijen zoals de Electrabel, Eon, NUON, Essent e.d. In de provincie Groningen heeft Essent een groot aandeel van de markt in handen. Het leeuwendeel van de geproduceerde elektriciteit wordt opgewekt met behulp van traditionele brandstoffen zoals gas en kolen. Nieuwe ontwikkelingsmethoden voor het opwekken van energie zoals op basis van afvalstromen, biomassa, wind, stortgas en waterkracht vormen een klein, maar groeiend bestanddeel van de totale productie. Met betrekking tot windenergie zijn er in totaal in Nederland ruim 1786 windturbines geplaatst. Het totale geïnstalleerde windenergievermogen is 1.401 MW (peildatum 14 juli 2006).

5.4 Autonome ontwikkelingen

De verwachting is dat het opwekken van elektriciteit met nieuwe methoden (duurzame energie) zal blijven toenemen. Dit wordt mede gestimuleerd door:

- de eindigheid van de voorraden fossiele brandstoffen;
- de internationale afspraken om de emissies van broeikasgassen te reduceren;
- de maatschappelijke gevoeligheid voor de opslag van kernafval;
- de politieke instabiliteit in energierijke gebieden zoals het Midden-Oosten.

Naar de huidige inzichten zal de toename in duurzame energie in Nederland met name bestaan uit biomassa en windenergie. Met betrekking tot windenergie is ten zuidoosten van Delfzijl WPDZ gerealiseerd.

5.5 Milieueffecten

Door het gebruik van windenergie worden emissies zoals CO₂, en zuurequivalent vermeden. Bij het berekenen van de vermeden emissies is gebruik gemaakt van de gegevens van RIVM zoals weergegeven in "Alles in de wind"⁵. Per 100 GWh (100.000 MWh) wordt 52.023 ton CO₂ en 1.965.318 zuurequivalenten uitstoot vermeden. In tabel 5.2 is voor de verschillende alternatieven weergegeven wat de energieopbrengst is en hiermee de vermeden emissies aan CO₂ en zuurequivalenten.

Er is in de tabel gewerkt met indicatieve getallen omdat het MER geschreven wordt terwijl nog geen keuze voor het type windturbine is gemaakt.

Tabel 5.2 Energieopbrengsten en jaarlijks vermeden emissies per alternatief

Toetsingscriterium /Alternatief	Opgesteld vermogen (MW)	Energieopbrengst (MWh)	CO ₂ (ton)	Zuurequivalent ⁶ (x 1.000)
I-1A	36	Ca.106.800	Ca. 55.560	Ca. 2.100
I-1B	36	Ca.103.700	Ca. 53.950	Ca. 2.040
I-2A	63	Ca.175.000	Ca 91.040	Ca. 3.440
I-2B	63	Ca.169.750	Ca. 88.310	Ca. 3.340
II-1A	48	Ca.138.200	Ca. 71.900	Ca. 2.720
II-1B	48	Ca.134.100	Ca. 69.760	Ca. 2.640
II-2A	70	Ca. 194.400	Ca. 101.130	Ca. 3.820
II-2B	70	Ca.188.550	Ca. 98.100	Ca. 3.710
II-3B	90	Ca 291.200	Ca. 151.490	Ca 5.720

5.6 Vergelijking van alternatieven

De grootste energieopbrengst en hoogste vermeden emissies worden verkregen bij de uitvoering van alternatieven waarbij het totaal opgestelde vermogen het grootst is. Deze alternatieven scoren dan ook het meest positief ten opzichte van de referentiesituatie.

De volgorde van gunstig naar minder gunstig alternatief is:

- Alternatief II-3B
- Alternatief II-2A
- Alternatief II-2B
- Alternatief I-2A
- Alternatief I-2B
- Alternatief II-1A
- Alternatief II-1B
- Alternatief I-1A
- Alternatief I-1B

⁵ "Alles in de Wind" van Jos Beurskens en Gijs van Kuik, 2e herziene druk, mei 2001. Zij verwijzen voor de getallen naar "RIVM Milieubalans 2000, 2001". De waarden voor CO₂ en zuurequivalent hebben in de bron een vermelding van "ongeveer" en "ruim"; de getallen zijn voor de leesbaarheid aangepast naar "afgeronde" waarden.

⁶ 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; uiteraard is een combinatie van specifieke hoeveelheden mogelijk.

6 LANDSCHAP

Landschap is een veelzijdig en complex begrip. In dit MER gaat het vooral om de visueel-ruimtelijke aspecten van het landschap, met andere woorden: hoe beleeft men de omgeving (en de daarin aanwezige windturbines)? De beleving van het landschap hangt onder meer samen met:

- kennis en ervaring: wanneer bekend is wat gezien of verwacht kan worden, zie je meer samenhang dan wanneer die kennis niet beschikbaar is;
- betrokkenheid: een bewoner kijkt anders naar zijn omgeving dan een toevallige passant;
- standpunt: het maakt veel uit vanuit welke positie men naar de omgeving kijkt, vanuit de auto, vanaf de rand, midden in een gebied etc;
- daarnaast zijn het tijdstip, het weertype en het seizoen van invloed op de beleving.

Omdat beleving een subjectief begrip is, zal iedereen het landschap anders beleven. Daarom is gekeken naar objectieve toetsingscriteria die het grootste invloed hebben op de ruimtelijke beleving (zie visuele barrièrewerking beschreven in paragraaf 6.5 Effecten).

Naast de visueel ruimtelijke aspecten worden ook de (hiermee samenhangende) cultuurhistorische en aardkundige waarden van het landschap meegenomen.

Schaalniveaus

Om het landschap en de beleving daarvan te begrijpen kunnen verschillende schaalniveaus worden onderscheiden.

- Als men een groter gebied neemt, kunnen daarbinnen gebieden worden onderscheiden met specifieke landschappelijke kenmerken, die zich onderscheiden van andere gebieden. Deze gebieden worden ook wel *landschapstypen* of deelgebieden genoemd. Voorbeelden zijn: het rivierengebied, kleinschalig bosgebied, open heideontginningen.
- Binnen een gebied kun je de grote lijnen aangeven waaruit het landschap is opgebouwd: de *hoofdstructuur*. Hierbij spelen bijvoorbeeld de randen van een gebied, het bebouwingspatroon en het wegenpatroon een rol.
- Op het laagste niveau zijn afzonderlijke *landschapselementen* te onderscheiden zoals huizen, bomen en kavels.

Wanneer de kenmerken van een gebied vereenvoudigd worden weergegeven, leidt dit tot de volgende elementen die bepalend zijn voor de beleving:

- Randen: grenzen, bebouwingsranden etc.;
- Lijnen, routes: hoogspanningslijnen, wegen, paden;
- Puntelementen: gebouwen, bomen;
- Oriëntatiepunten: kerktorens, masten;
- Plekken: open gebieden, besloten terreinen.

Windturbines als nieuw fenomeen

Het landschap is voortdurend in ontwikkeling. Windturbines zijn een relatief nieuw en eigentijds fenomeen; ze voegen een nieuwe laag toe aan het reeds bestaande landschap. Enerzijds spreken ze tot de verbeelding, omdat ze op een milieuvriendelijke manier energie opwekken. Anderzijds zijn ze door hun vorm, afmetingen en plaatsing op goed zichtbare plekken (open gebieden) van invloed op de beleving van de directe omgeving.

- Afhankelijk van het type landschap voegen ze zich in de bestaande structuur of vormen ze hiermee een contrast. Zo passen windturbines prima bij de grootschaligheid van open (polder)gebieden, maar

zullen ze in kleinschalige gebieden sterker afwijken van de bestaande omgeving. De impact op de woon- en leefomgeving kan hierbij aanzienlijk zijn.

- Zeker wanneer ze in lijnen of groepen staan opgesteld kunnen ze een belangrijke structurerende werking hebben op het landschap: ze kunnen de bestaande structuur ondersteunen, of een eigen, robuuste structuur vormen. De hoek waaronder naar lijnopstellingen wordt gekeken is sterk bepalend voor de beleving: haaks of in de lengterichting (zie foto's).
- Door hun hoogte en vorm kunnen ze belangrijke oriëntatiepunten zijn: ze kunnen grenzen/randén accentueren of bakens vormen langs routes.



Zicht op lijnopstellingen (Lelystad)

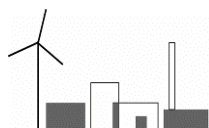
6.1 Beleidskader

Belangrijke aandachtspunten binnen het aspect landschap zijn de landschappelijke inpassing en de mate waarin positieve dan wel negatieve veranderingen optreden van kenmerkende landschapselementen en de schaal of structuur van het landschap.

Onderstaand zijn de belangrijkste beleidskaders voor de mogelijke plaatsing van windturbines op de locatie Delfzijl Noord weergegeven.

In het rijksbeleid zijn algemene uitgangspunten geformuleerd voor de plaatsing van windturbines.

- Windturbines mogen niet in waardevolle natuurgebieden worden opgesteld;
- Bij plaatsing van windturbines moet zoveel mogelijk worden aangesloten bij (te ontwikkelen) bedrijventerreinen;
- Bij plaatsing van windturbines moet zoveel mogelijk worden aangesloten bij (grootschalige) lijnen in het landschap.



Deze uitgangspunten zijn op provinciaal niveau overgenomen en gebruikt bij het vinden van geschikte locaties voor de plaatsing van windturbines. De provincie Groningen heeft in het Provinciaal Omgevingsplan (POP I en II) haar beleid ten aanzien van windenergie geformuleerd. De provincie stimuleert energiebesparing en het gebruik van duurzame energie (zon en wind).

In het POP (I en II) heeft de provincie gekozen voor plaatsing van grote windturbines in concentratiegebieden en mogelijke plaatsing in uitwerkingslocaties. Dit beleid is vastgesteld vanuit het oogpunt van het open houden van het landelijk gebied. Het POP koppelt de opwekking van windenergie aan industrieterreinen: hoge windturbines mogen alleen op of aansluitend aan industrieterreinen worden

geplaatst. Buiten de aangewezen locaties zijn windturbines met een ashoogte van meer dan 15 meter niet toegestaan, op de aangewezen locaties is de ashoogte niet gelimiteerd.

In het gemeentelijk bestemmingsplan van het windpark zullen de hoogte en plaatsing van de windturbines worden vastgelegd.

Rijksbeleid

Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening

Tot 2010 wil het kabinet plaatsing van windturbines bevorderen met een totaal opwekkingsvermogen van ca. 3000 MW, waarvan ca. 1500 MW op het vaste land. Bij het formuleren van zoekruimten voor windturbines door rijk en provincies gelden de volgende criteria:

- Waar mogelijk bundelen van turbines tot lijnen en parken;
- Waar mogelijk bundelen van windturbines met industrieterreinen, en verkeers- en vaarwegen: vanwege hun grootte kunnen individuele turbines doorgaans niet meer op een landschappelijk verantwoorde manier worden geplaatst bij agrarische bedrijven;
- Bij voorkeur plaatsen van windturbines in jonge, grootschalig ingerichte landschappen;
- Bij voorkeur plaatsen van windturbines aan de rand van open ruimtes; het effect van een visuele omheining van de ruimte wordt vermeden;
- Nieuwe windturbines worden niet geplaatst in open landschappen, tenzij landschappelijk goed inpasbaar en onmisbaar om de taakstelling te halen;
- Voor plaatsing van windturbines in groene contourgebieden geldt 'nee, tenzij'-afweging.

Nota Ruimte

De Nota Ruimte is de opvolger van de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening Extra (VINEX). Met de komst van de Nota Ruimte is de lopende procedure van de Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening en het Structuurschema Groene Ruimte 2 integraal afgerond.

De Nota Ruimte laat de plaatsingsstrategie van grootschalige dan wel kleinschalige bundeling van windturbines aan de provincies. Zij moeten, afhankelijk van de mogelijkheden per landschapstype en de mogelijkheden tot combinatie met infrastructuur en bedrijventerreinen, aangeven welke gebieden zij van landschappelijke en/of cultuurhistorische waarde beschouwen. De mogelijke effecten op deze kwaliteiten moeten door de betrokken decentrale overheden expliciet worden betrokken bij (verkenning van de mogelijkheden voor) plaatsing van windturbines.

Langs nieuwe strakke dijken kunnen windturbines worden geplaatst, mits deze niet leiden tot een omheining. Ter bescherming van de open horizon is plaatsing in open water ongewenst; de windmolens dienen zo dicht mogelijk langs de dijken geplaatst te worden, voorzover op basis van technische en ecologische criteria mogelijk. Afhankelijk van de situatie kunnen de windturbines in enkele lijnopstelling of in meerdere lijnen geplaatst worden.

Derde Energienota (1995/1996)

De nota schetst de weg waarlang een energie-efficiency verbetering van een derde van het energieverbruik in de komende 25 jaar kan worden bereikt en de wijze waarop 10 % duurzame energie in 2020 kan worden gerealiseerd. Voor windenergie wordt een doelstelling van 45 PJ in 2020 geformuleerd, wat een opgesteld vermogen van ca. 2750 MW vergt.

Duurzame energie in opmars (1997-2000)

In de derde energienota is een Actieplan Duurzame energie gepresenteerd om de ambitieuze nationale doelstelling te realiseren. Daarin zijn nieuwe initiatieven geformuleerd, in aanvulling op het bestaande beleid. Het actieprogramma "Duurzame energie in opmars" is een uitwerking daarvan. Op het gebied van inpasbaarheid van windenergie wordt o.a. het gecombineerd gebruik van ruimte door industrie, landbouw, (water)wegen en (hogere) windturbines genoemd.

Tweede en Derde Nota Waddenzee (1994 en 2007)

De hoofddoelstelling uit deze nota's is de duurzame bescherming en ontwikkeling van de Waddenzee als natuurgebied en het behoud van het unieke open landschap. Voor een uitgebreidere beschrijving van de Tweede en Derde Nota Waddenzee wordt verwezen naar het beleid in hoofdstuk 7.

Nationaal Milieubeleidsplan 3 (NMP3 1998)

Deze nota beschrijft het nationaal milieubeleid voor de periode 1998-2002. Er is een onderverdeling gemaakt in strategie, actoren, onderbouwing en uitwerking. Het boek bestaat uit drie delen:

In het strategische deel zijn de actoren in het milieubeleid beschreven, de resultaten en de factoren die daarop van invloed zijn. Daarna staan de beleidswijzigingen beschreven die het kabinet voorstelt.

- In het tweede deel is de aandacht gericht op de instanties die verantwoordelijk zijn voor het milieubeleid. Dit deel geeft informatie over de taken, verantwoordelijkheden en beleidsvoornemens uitgesplitst naar alle partijen. Ook geeft dit deel inzicht in de resultaten die de afgelopen periode zijn geboekt en in de ontwikkelingen die zijn te verwachten.
- In het laatste deel worden de details, exacte cijfers en de onderbouwing van het beleid behandeld. Met name de onderwerpen gebiedenbeleid, handhaving, financiën, technologie en internationale inspanning worden hier nadrukkelijker behandeld. Ten slotte wordt informatie gegeven over economische en ruimtelijke doorwerking van het NMP3.

Het NMP3 wordt bevestigd in de Derde Energienota (zie hierboven). De concrete uitwerking van het (wind)energiebeleid vindt plaats via het Actieprogramma 'Duurzame energie in opmars' van het ministerie van Economische zaken (zie ook hierboven).

Nationaal Milieubeleidsplan 4 (NMP4, 2001)

In 2001 verscheen de kabinetsnota 'Een wereld en een wil: werken aan duurzaamheid', beter bekend als het vierde Nationaal Milieubeleidsplan (NMP4). In dit beleidsplan licht het kabinet het te voeren milieubeleid toe. Het NMP4 wil een eind maken aan het afwentelen van milieulasten op de generaties na ons en op mensen in arme landen. Want met de huidige manier van produceren en consumeren schuiven we nog steeds onze milieulasten door naar anderen.

Volgens het NMP4 moet het lukken binnen 30 jaar te zijn overgestapt naar een duurzaam functionerende samenleving. Dan zijn wel ingrijpende maatschappelijke (inter)nationale veranderingen en maatregelen nodig.

Het NMP4 geeft aan dat voor windturbines een redelijk economisch perspectief aanwezig is. Wel moet hiervoor een goed locatiebeleid worden gevoerd om voldoende energie te realiseren. De Bestuursovereenkomst Landelijke Ontwikkeling Windenergie (2001) moet hiervoor een oplossing bieden, zodat de landelijke doelstelling van 1500 MW windenergie in 2010 op land wordt gerealiseerd.

Toekomstagenda Milieu (TAM, 2006)

Het kabinet houdt vast aan de afspraken uit het vierde Nationaal Milieubeleidsplan. Met het milieubeleid zijn de afgelopen 30 jaar namelijk belangrijke successen geboekt: het milieu is aanzienlijk schoner geworden. Ook heeft het beleid op veel terreinen een 'absolute ontkoppeling' gerealiseerd: terwijl de economie groeide, werd het milieu steeds minder belast.

De Toekomstagenda Milieu (TAM) past het beleid van het NMP4 aan de eisen van deze tijd aan. Het kabinet kiest voor een slimmere, zakelijke en vooral doeltreffende aanpak van milieuvraagstukken. Dat betekent dat het beleid uit het NMP4 (uit 2001) en de nota 'Vaste waarden, nieuwe vormen' (2002) het vertrekpunt blijven. Met de Toekomstagenda wil het kabinet bereiken dat de in deze nota's afgesproken doelen daadwerkelijk worden gehaald.

Provinciaal beleid

Streekplan (1994)

In het streekplan wordt weergegeven dat grootschalige opwekking van windenergie d.m.v. lijnen of clusters van windturbines met een vermogen van meer dan 1 MW in beginsel dient plaats te vinden binnen gebieden met de aanduiding "windpark". Oprichting van windparken buiten de aangegeven locaties is uitgesloten.

Zowel bij Eemshaven als bij Delfzijl zijn windparken aangeduid. De industrieterreinen van Eemshaven en Delfzijl hebben als functie werklocatie met boven regionale functie.

Interprovinciaal Beleidsplan Waddenzee gebied (1995)

Het Interprovinciaal Beleidsplan Waddenzeegebied (IBW) is opgesteld door de provincies Groningen, Friesland en Noord-Holland. Het IBW doet uitspraken over al het beleid dat in het Waddenzeegebied wordt gevoerd. In dit beleidsplan wordt de visie van de waddenprovincies vertaald in keuzes die zij gemaakt hebben voor de verschillende waarden en activiteiten in het gebied. Zo is het beleid dat er geen windturbines in het IBW-plangebied toegestaan zijn. Het plangebied uit IBW is gelijk aan het PKB gebied zoals omschreven in de 2^e Nota Waddenzee en betreft de Waddenzee. Binnen een strook van 1 à 2 km vanaf het plangebied zijn windturbines alleen aanvaardbaar als er ornitologisch geen bezwaren zijn.

Het IBW 1995 is vigerend. De beoordeling of er ornitologisch geen bezwaren zijn is verwoord in hoofdstuk 7. In oktober 2003 zijn de waddenprovincies gestart met het werkproces t.b.v. de herziening van het IBW: IBW2. De inhoud van het IBW2 is op dit moment nog niet bekend, anders dan dat het zal aansluiten bij het op dit moment vigerende beleid.

Evaluatierapport Windrichting (1997)

In dit evaluatierapport van de provincie Groningen wordt het voorgenomen beleid met betrekking tot windturbines geëvalueerd. In het rapport wordt o.a. genoemd dat de mogelijke locaties bij de Eemshaven en Delfzijl door de kustsituering en het industrieel karakter bij uitstek geschikt zijn voor grootschalige windparken. Het concentratie-, en koppelingsbeleid met grootschalige industrie in de provincie wordt als goede beleidslijn gezien.

POP (Provinciaal Omgevingsplan) (I (2000) en II (2006))

In december 2000 heeft de provincie het Provinciaal omgevingsplan (POP) vastgesteld. Bij de vaststelling van het POP zijn verschillende beleidsplannen komen te vervallen⁷.

Het beleid in het POP heeft betrekking op de periode 2001 t/m 2010. In 2006 is het POP II door Provinciale Staten vastgesteld. POP II heeft geen invloed op het in het POP I geformuleerde beleid ten aanzien van de windenergie. De provincie wil actief tegemoet komen aan de behoefte aan windenergie, zolang dat niet ten koste gaat van de kwaliteit van natuur en landschap. Zij vindt dat opwekking van windenergie vooral op industrieterreinen thuishoort en wil dan ook kijken naar uitbreiding of schaalvergroting van de bestaande windparken in Delfzijl en Eemshaven. Daarnaast ziet zij mogelijkheden voor grootschalige parken op of in aansluiting op enkele andere industrieterreinen in de provincie. Onder grootschalige parken verstaat zij windparken met een minimale opwekkingscapaciteit van 10 MW of ten minste tien windturbines.

Tevens wordt er in het POP aangegeven dat binnen bestaande en toekomstige windparken geen eisen ten aanzien van de maximale ashoogte van windturbines wordt gesteld.

⁷ Het Intergraal Beleidsplan Waddenzeegebied (IBW) van 1995 dat een gebiedsgerichte uitwerking is van het Streekplan 1994 en het Milieubeleidsplan 1995-1998, blijft wel van kracht.

Overige plannen en visies

Frisse wind, 1997

Deze brochure geeft het windenergiestandpunt van de Milieufederaties en de Stichting Natuur en Milieu weer. De doelstelling van de Nederlandse overheid voor 1000 MW windenergie rond het jaar 2000 wordt ondersteund. Na 2000 is een hoger vermogen aan windenergie nodig en mogelijk (1500 MW tot 3000 MW tot het jaar 2020).

Ten aanzien van locaties voor windmolens geven zij aan dat windmolens bij voorkeur geconcentreerd worden geplaatst in grote en middelgrote parken, zo veel mogelijk aansluitend op bestaande bebouwing en infrastructuur. In verband met de mogelijkheid tot ontwijken van parken geen lange lijnopstellingen dwars op de vliegrichting. Kwetsbare vogelsoorten verdienen aandacht.

Frisse wind door Nederland, 2000

Ten aanzien van de provincie Groningen geven de Groningse natuur- en milieuorganisaties aan dat windmolens in de huidige vorm, en rekening houdend met aspecten zoals vogels, geluid, zichthinder, landschap en ruimtelijke ordening, alleen op grote industrieterreinen geplaatst moeten worden. In dat geval is er in Groningen ruimte voor meer windmolens. Die ruimte wordt gezien bij twee grote locaties, namelijk de industrieterreinen bij de Eemshaven en Delfzijl. Windturbines kunnen gezien worden als industriële installaties die een opbrengst genereren. Daarom is het plangebied WPDN bij uitstek geschikt voor de functie van energieopwekking door wind.

Frisse Zeewind, 2002

In deze brochure geven de natuur- en milieuorganisaties hun visie op de ontwikkeling van windturbineparken offshore. Nederland heeft twee doelstellingen ten aanzien van windenergie, namelijk op land en op zee. De natuur- en milieuorganisaties geven aan dat zij dit als twee op zichzelf staande ontwikkelingen beschouwen. Voor windenergie op land verwijzen zij naar de brochure 'Frisse wind door Nederland' uit 2000 (zie hiervoor), waarin staat beschreven op welke locaties de ontwikkeling van windenergie verantwoord is.

6.2 Toetsingscriteria

Onderstaand zijn de toetsingscriteria vermeld, die mede op basis van het beleid en de huidige situatie zijn opgesteld:

- Visuele barrièrewerking:
 - Verandering van kenmerkende landschapselementen
 - Verandering in schaal van het landschap (openheid/beslotenheid)
 - Verandering in landschappelijke samenhang (structuur)
- Invloed op archeologische, architectonische en cultuurhistorische waarden
- Invloed op aardkundige waarden

Ten opzichte van de startnotitie zijn de toetsingscriteria iets verdiept, zodat onderscheidende effecten beter zichtbaar worden. De visueel ruimtelijke kwaliteit komt nu beter naar voren en is gesplitst in 'verandering in schaal van het landschap' en 'verandering in landschappelijke samenhang'.

6.3 Bestaande situatie

Kenmerkend voor de bredere omgeving van de locatie Delfzijl Noord is het grootschalige open karakter van het landschap. De locatie van WPDN wordt aan de noordoostkant begrensd door de Eems, ten zuiden door het industrieterrein en het daarachterliggende WPDZ, en verder in het (zuid)westen en (zuid)oosten door het streekdorpenlandschap.

Het plangebied omvat de Schermdijk en de Pier van Oterdum bij het Zeehavenkanaal van Delfzijl. De locatie behoort daarmee tot het landschapstype "industriegebied". De zuidelijke begrenzing van de locatie Delfzijl Noord wordt gevormd door het aangrenzende terrein 'Oosterhorn' en omvat grootschalige verdichting van industrie die als een besloten, opgaande strook tussen twee open gebieden gezien kan worden.

Hiermee accentueert het industrieterrein de kustlijn. De horizontale opbouw en visuele dominantie versterken de grens tussen water en land en hebben een oriënterende werking.

De westelijke begrenzing van het Zeehavenkanaal wordt gevormd door deels het industrieterrein en deels de bebouwing van Delfzijl.

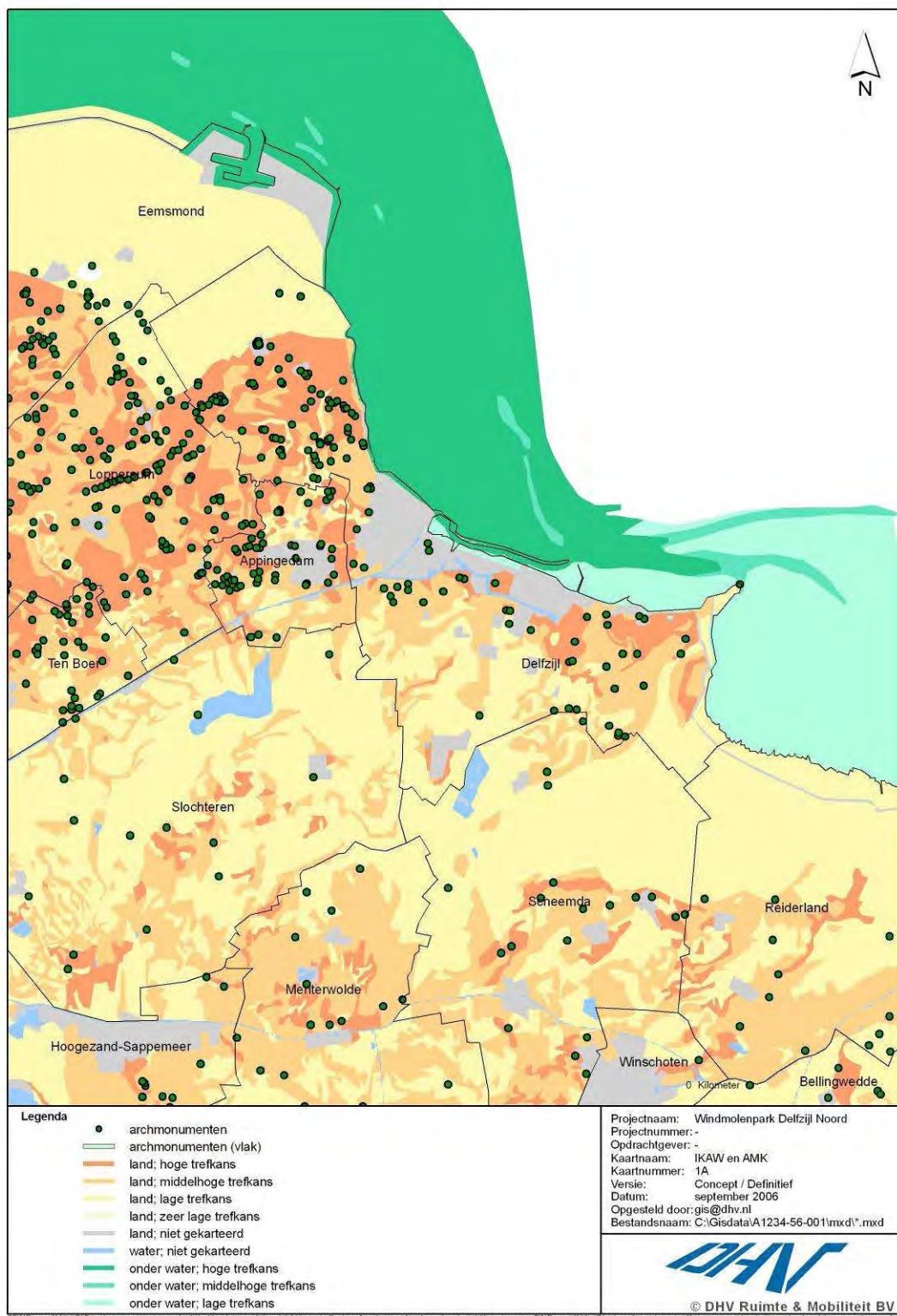
Structuurbepalende elementen in het oorspronkelijke streekdorpenlandschap zijn de lineariteit en het wijdmazig wegenpatroon, de dorpen en dijken.

Het omliggende verkavelingspatroon bestaat uit regelmatige blokpercelen en is samen met de infrastructuur (N362 en Warvenweg) en bebouwingsconcentraties structuurdrager.

Bijzondere geomorfologische kenmerken en een specifieke landschappelijke hoofdstructuur ontbreken in het streekdorpenlandschap. De kustlijn is wel op te vatten als dominant structuurbepalende grens.

In de omgeving van het plangebied zijn drie cultuurhistorisch waardevolle terpen (wierden) gesitueerd: Weiwerd, Borgsweer en Lalleweer.

Onderstaande figuur geeft de bekende archeologische waarden (monumenten) aan, alsmede de trefkans van mogelijke archeologische waarden. Duidelijk blijkt dat in de huidige situatie de dijk is gelegen in een gebied met een hoge trefkans voor archeologische waarden onder water. De Pier van Oterdum is gelegen in een gebied met een lage trefkans. De meest nabij gelegen archeologische monumenten betreffen vindplaatsen van een versterkt huis te Farmsum, maar hebben geen relatie (meer) met de omgeving.

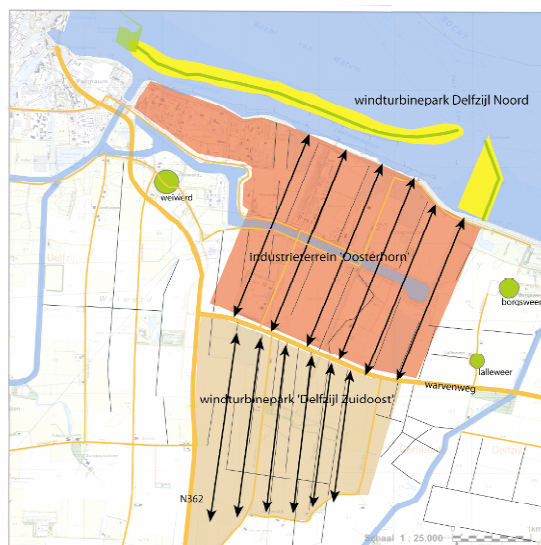


6.4 Autonome ontwikkeling

Het industriegebied 'Oosterhorn' zal verder worden ingevuld met grootschalige industrie. Op langere termijn wordt ook hier gedacht aan het opwekken van windenergie (zie figuur 6.1 overzicht van verkavelingspatronen).

6.5 Effecten

Hieronder zijn per alternatief en op basis van de toetsingscriteria de effecten van de verschillende alternatieven in beeld gebracht. In hoofdstuk 3 is een beschrijving gegeven van de alternatieven met de verschillende varianten (I-1A t/m II-3B). In bijlage 4 zijn ter ondersteuning van de effectbeschrijving visualisaties weergegeven. Vanuit 8 zichtpunten (3 vanaf landzijde, 3 vanaf zeezijde en twee vanuit Duitsland) zijn de visualisaties opgesteld. Onderstaand wordt eerst ingegaan op de keuze van de visualisaties en de standpunten waarna met behulp van de visualisatie wordt beargumenteerd waarom welke alternatieven en varianten wel en niet verder worden uitgewerkt voor het aspect landschap.



Figuur 6.1 Overzicht van verkavelingspatronen

Visualisaties

In totaal zijn 28 visualisaties opgesteld. Zowel vanaf zee als vanaf land zijn er drie standpunten gekozen. Vanaf land betreffen het de locaties Handelskade, Schaapbulten en Termunterzijl. Vanaf zee betreffen het Reiderplaat (boei D19), een punt ter hoogte van Termunterzijl en de Bocht van Watum (boei BW5). Daarnaast zijn er twee locaties vanaf de overzijde van de Eems gekozen, vanaf de Dijk bij Rysum en de Rysumer Nacken. Deze zichtpunten zijn in samenspraak met Stadt Emden en Landkreis Aurich bepaald. De visualisaties zijn opgenomen in bijlage 4. Bij elke visualisatie is een overzichtskaartje weergegeven met daarop het standpunt aangegeven.

De standpunten van de visualisaties vanaf land zijn zo gekozen dat een helder beeld verkregen kan worden van de verschillen tussen de alternatieven en varianten. Vanaf het standpunt Handelskade is het zicht vrijwel haaks op de lijn van de nieuwe windturbines en gaat het gezichtspunt door het aan te leggen cluster heen. Vanaf de ontsluitingsweg naar Delfzijl (de N362) is het standpunt Schaapbulten gekozen. Vanaf dit standpunt wordt het WPDN getoond met het WPDZ. Het standpunt Termunterzijl is gelegen aan de oostzijde van de locatie (WPDN). Vanaf dit standpunt is het zicht meer schuin op de lijn van windturbines.

De standpunten van de visualisaties vanaf zee zijn zo gekozen dat ze alle drie binnen de begrenzing van het Beschermd Natuurmonument Waddenzee vallen. Het doel van deze visualisaties is inzicht te krijgen op de invloed van het WPDN op de landschappelijke schoonheid en het weidse karakter van de Waddenzee (zie ook toetsingscriterium 2 in bijlage 5.1a van het onderzoek van Alterra). De windturbines zijn vanaf een klein deel van het Beschermd Natuurmonument Waddenzee zichtbaar. De afstand vanaf de standpunten tot het WPDN is relatief groot. Het WPDN is vanaf deze afstanden niet duidelijk zichtbaar.

De standpunten van de visualisaties vanuit Duitsland zijn zo gekozen dat ze inzicht bieden op de effecten van de voorgenomen plaatsing van de windmolens op de weidsheid van de Eems en de ervaring van afstand tussen de Duitse en de Nederlandse kust.

Vanuit de standpunten zijn verschillende alternatieven en varianten gevisualiseerd. In tabel 6.1 zijn de verschillende visualisaties per alternatief/variant en per zichtpunt weergegeven.

Tabel 6.1 Overzicht uitgewerkte visualisaties per zichtpunt

Zichtpunt vanaf landzijde		Alt I-1A	Alt I-2A	Alt II-1A	Alt II-2A	Alt II-3B
	Handelskade	blad 1	blad 2	blad 3 blad 5 (kleur)	blad 4	blad 6
	Schaapbulten				blad 7	blad 8
	Termunterzijl	blad 9		blad 10		blad 11
Zichtpunt vanaf zeezijde						
	Boei D19			blad 12	blad 13	blad 14
	t.h.v. Termunterzijl	blad 15	blad 16	blad 17	blad 18	blad 19
	Boei BW5			blad 20	blad 21	blad 22
Zichtpunt vanuit Duitsland						
	Deichstrecke vor R.			blad 23	blad 24	blad 25
	Rysumer Nacken			blad 26	blad 27	blad 28

Het visueel verschil tussen de alternatieven en varianten wordt met name gevormd door het verschil in ashoogte (80, 100 of 135 meter) en het verschil in aantal te plaatsen windturbines (15, 18, 20 of 24).

Om het verschil in aantal te plaatsen windturbines visueel te maken is naast de visualisaties vanaf standlocatie Handelskade tevens vanaf standlocatie Termunterzijl alternatief I-1A (18 windturbines), alternatief II-1A (24 windturbines) en alternatief II-3B (15 turbines) gevisualiseerd. Het verschil in hoogte van de windturbines is zichtbaar gemaakt door de visualisaties van alternatief I-1A en I-2A, II-1A en II-2A en II-3B vanaf standlocatie Handelskade. Verder is vanaf standlocaties Schaapbulten WPDN samen met WPDZ gevisualiseerd. Hierbij is ervoor gekozen om in ieder geval het alternatief met de grootste ashoogte te visualiseren.

Bij alternatief II-1A is vanaf de standlocatie Handelskade tevens een visualisatie weergegeven waarbij de windturbines in een iets andere kleur (donkergrijs/blauw i.p.v. lichtgrijs) zijn uitgevoerd. Hiermee wordt zichtbaar gemaakt dat een nuance in de kleur van de windturbines een ander beeld vormen en kleur gebruikt kan worden bij de landschappelijke inpassing.

Beargumentering van de verder uit te werken alternatieven en varianten

Voor het aspect landschap wordt alleen gekeken naar de alternatieven I en II en naar de varianten in nominaal vermogen (aangeduid met een 1, 2 of een 3 voor respectievelijk 2 MW, 3,5 MW en 6 MW staan). De varianten met betrekking tot het plaatsen van de windturbines op de Schermdijk of aan de voet van de Schermdijk (aangeduid met een A of een B) worden niet meegenomen omdat ze nauwelijks onderscheidend zijn.

Het verschil tussen windturbines met een nominaal vermogen van 2,0 MW, 3,5 MW en 6,0 MW wordt vooral gevormd door de hoogte. Deze zijn respectievelijk 80, 100 en 135 (ashoogte), met een tiphoogte van 116, 145 en 198 meter (mast plus halve rotor). Het verschil tussen de eerste twee is relatief klein, het

verschil tussen de laagste en de hoogste is het grootst. Daarnaast nemen alle andere dimensies van een windturbine met groter vermogen (bij benadering) naar rato toe: de diameter van de mast, de grootte van de gondel en de diameter van de rotor. Daardoor is de maat van de windturbines pas af te lezen als er een relatie gelegd kan worden met elementen waarvan de maten bekend zijn. Het gevolg is dat de effecten van de verschillen in hoogte vooral samenhangen met de plaats van waaraf naar de windturbines wordt gekeken en de inrichting van de omgeving. Zo lijkt een windturbine met een ashoogte van 85 meter in open landschap hoger dan een windturbine van 135 meter die verder weg staat (zie bijvoorbeeld ook visualisaties pagina 8 van 28 van bijlage 4 van dit MER).

Illustratief hiervoor is de vergelijking van de visualisaties van alternatief II-1A met die van II-3B gezien vanaf Termunterzijl. Achtergrond en ondergrond ontbreken nagenoeg waardoor de maten van de windturbines niet zijn in te schatten. De effecten van de verschillende hoogtes zijn dan ook te verwaarlozen. Anders is het bij vergelijking van de visualisaties van alternatief II-1A met die van II-3B gezien vanaf de dijk van Rysum. In dit geval is het effect van plaatsing van grote windturbines dat de indruk ontstaat dat de kustlijn van Noord Groningen dichterbij komt.

De verschillende varianten voor plaatsing van windturbines op de Schermdijk of aan de voet daarvan hebben geen significant gevolg op de eventuele effecten van plaatsing. Het hoogteverschil van circa 5-6 meter is daarvoor te gering in vergelijking met de totale hoogte van de windturbines.

Referentiesituatie

De referentiesituatie betreft de bestaande situatie met autonome ontwikkeling waarin WPDN niet wordt gerealiseerd. In deze situatie zullen geen windturbines worden geplaatst op de Schermdijk en de Pier van Oterdum. Het referentiekader is per definitie de norm waartegen de effecten van de overige alternatieven worden afgezet. Dit kader wordt per definitie op "neutraal" gesteld.

Effectbeschrijving

In onderstaande effectbeschrijving wordt niet specifiek ingegaan op cumulatie van effecten op landschap. Cumulatie wordt binnen dit aspect impliciet meegenomen in de criteria waarbij de beoordeling is gebaseerd op de visualisaties. In de voorkomende gevallen zijn hierbij de aanwezige industrie en andere windparken zichtbaar, waardoor deze elementen in de beoordeling zijn betrokken.

Visuele barrièrewerking

Verandering van kenmerkende landschapselementen

Door het plaatsen van windturbines op of aan de voet van de dijk wordt de dijk ruimtelijk versterkt. Dit positieve effect treedt in alle gevallen op. De mate waarin dat gebeurt, is echter afhankelijk van de onderlinge afstand tussen de windturbine en in mindere mate van de hoogte. In alle varianten staat er op de Schermdijk een rij windturbines. In de varianten I-1 (13 st.), I-2 (13 st.) en II-3 (12 st.) is de onderlinge afstand het grootst en in variant II-1 (19 st.) is die het kleinst. Variant II-2 (15 st.) valt daartussenin. In het geval van de pier van Oterdum werkt een clustering minder versterkend dan een opstelling langs een lijn, waardoor de II-3 varianten beter scoren.

Resumerend kan worden gesteld dat door de combinatie van de windturbines met de dijk langs het Zeehavenkanaal, in alle varianten de dijk ruimtelijk versterkt wordt. Dit wordt beoordeeld als positief. De score is voor alle alternatieven derhalve positief (+).

Verandering van de schaal van het landschap

De locatie waar de windturbines zijn voorzien vormt de rand van de open Waddenzee/Eems naar het besloten bedrijventerrein langs het Zeehavenkanaal. Die rand wordt in de huidige situatie ruimtelijk versterkt door de aanwezigheid van bebouwing van Delfzijl en de industriële installaties langs het Zeehavenkanaal. De hoogte en dichtheid daarvan bepalen mede de weidsheid van de Eems. In geval van de varianten I-1 en II-1 met een turbinehoogte van 116 meter wordt de karakteristieke openheid van het

gebied niet aangetast. De windturbines vallen weg tegen de installaties langs het Zeehavenkanaal en de windturbines van WPDZ. In geval van de variant II-3 met een windturbinehoogte van 198 meter maken de windturbines zich los van de achtergrond en ontstaat, vanaf grote afstand over het water en vanaf de overkant van de Eems gezien, de indruk dat de kustlijn van Noord Groningen dichterbij komt (zie visualisaties). Bij een observatiepunt dichtbij en onder een scherpe hoek langs de opstelling ontstaat dit effect nagenoeg niet omdat de kustlijn duidelijk te lokaliseren valt. Ook vanaf land is dit effect beperkt omdat in dat geval de windturbines van het windturbinepark WPDZ dominant in beeld zijn.

De karakteristieke openheid van het landschap wordt in variant II-3 dus beïnvloed. In geval van variant I-2 en II-2 vindt zo'n beïnvloeding ook plaats maar in mindere mate.

De varianten I-1 en II-1 worden als neutraal beoordeeld (0), de varianten I-2 en II-2 als licht negatief (0/-) en de variant II-3 als negatief (-).

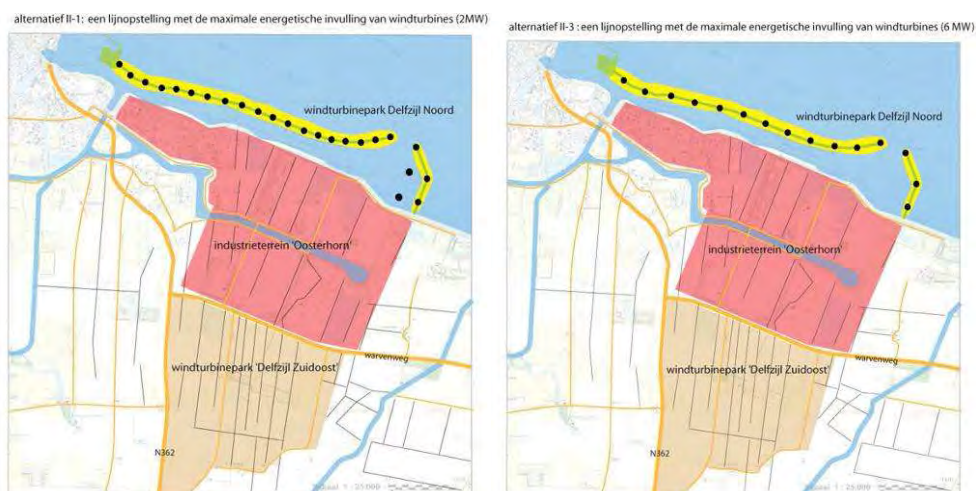
Verandering in landschappelijke samenhang (structuur)

De overgang tussen land en water is een belangrijk gegeven voor de samenhang van het landschap in Noord Groningen. De dijk accentueert als een lang lint deze overgang en is als gevolg van de grote openheid van het landschap goed zichtbaar, zowel vanaf land als vanaf het water. Ter hoogte van Delfzijl is dit lint echter onderbroken door bebouwing en industrie. Vooral vanaf de landzijde is de kustlijn niet meer te ervaren, iets wat door de ontwikkeling van het industrieterrein "Oosterhorn" nog verder zal afnemen.

Door het plaatsen van windturbines zal de kustlijn hier weer worden geaccentueerd waardoor de structuur van het landschap wordt versterkt.

De mate waarin dat gebeurt, is afhankelijk van de onderlinge afstand tussen de windturbines en in mindere mate van de hoogte. In alle varianten is er sprake van een rij windturbines evenwijdig aan de kust. In de varianten I-1 (13 st.), I-2 (13 st.) en II-3 (12 st.) is de onderlinge afstand het grootst en in variant II-1 (19 st.) is die het kleinst. Variant II-2 (15 st.) valt daartussenin.

De twee windturbines die in de varianten I-1, I-2, II-1 en II-2 niet op de Pier van Oterdum staan, verminderen de accentuering van de kustlijn enigszins doordat ze samen met de turbines op de Pier een cluster vormen.



Concluderend kan worden gesteld dat door het plaatsen van windturbines op of aan de voet van de dijken de kustlijn ruimtelijk wordt versterkt. Dit versterkt de landschappelijke structuur. Dit positieve effect treedt

in alle gevallen op. Bij meer windturbines en een kleine onderlinge afstand is het effect groter, terwijl de clustering op de Pier van Oterdum het effect verzwakt. Per saldo is de score voor alle alternatieven ongeveer gelijk: positief (+).

Invloed op archeologische, architectonische en/of cultuurhistorische waarden

Hoewel de Schermdijk is gelegen in een gebied met een hoge trefkans voor archeologische waarden onder water (zie de figuur in § 6.3), hebben de Schermdijk en de Pier van Oterdum zelf geen bijzondere archeologische, architectonische en/of cultuurhistorische waarden. Eventueel aanwezige archeologische waarden zouden bij graafwerkzaamheden in de waterbodem moeten worden geïnventariseerd. Omdat bij de realisatie van het windpark (in alle varianten) geen sprake is van graafwerkzaamheden in de waterbodem, is er ook geen sprake van effecten voor eventueel aanwezige waarden ter plaatse van de Schermdijk en de Pier van Oterdum. In de directe omgeving is ook geen sprake van eventuele cultuurhistorische of architectonisch waardevolle elementen. De varianten worden voor dit criterium dan ook als neutraal (0) beoordeeld.

Invloed op aardkundige waarden

De Schermdijk en de Pier van Oterdum hebben geen aardkundige waarden, omdat ze kunstmatig (door de mens) zijn aangebracht ter bescherming van de ingang van de haven van Delfzijl. Aantasting van aardkundige waarden is dan ook in geen van de varianten aan de orde. De score is in alle varianten derhalve neutraal (0).

6.6 Vergelijking van alternatieven

Alle alternatieven scoren wat betreft het aspect landschap vrijwel gelijkwaardig. Ze hebben een positief effect op het accentueren van de Schermdijk en de Pier van Oterdum. Ook wordt bij alle varianten de grens tussen water en land benadrukt. Het verschil zit in de effecten op de schaal van het landschap. Vooral vanaf het water en de overkant van de Eems gezien, hebben hogere windturbines een groter negatief effect op de weidsheid van de Eems.

Geen van de varianten heeft effect op de aanwezige cultuurhistorische, archeologische, architectonische of aardkundige waarden. Alle varianten scoren hierop dan ook neutraal.

Kleur

Het versterken van de kustlijn zou vergroot kunnen worden door het toepassen van een afwijkende kleur voor windturbines. Bij alternatief II komt dit het beste naar voren. Op de visualisatie van alternatief II-1A van locatie Handelskade is zo'n andere kleur (donker grijs) weergegeven. Hierdoor wordt het karakter iets versterkt. Een verdere versterking is mogelijk door een meer afwijkende kleur te hanteren. Daarmee moet terughoudend worden omgegaan omdat daardoor de weidsheid van de Eems verder wordt aangetast (donkere kleur valt minder weg tegen de hemel).

Tabel 6.2 Vergelijking alternatieven

Criterium	Referentiesituatie	Alternatief 1-1A	Alternatief 1-1B	Alternatief 1-2A	Alternatief 1-2B	Alternatief II-1A	Alternatief II-1B	Alternatief II-2A	Alternatief II-2B	Alternatief II-3B
• Visuele barrièrewerking										
• Verandering van kenmerkende of beeldbepalende landschapselementen	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
• Verandering in schaal van het landschap (openheid/beslotenheid)	0	0	0	0/-	0/-	0	0	0/-	0/-	-
• Verandering in ruimtelijke samenhang van het landschap (structuur)	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
• Invloed op archeologische, architectonische en cultuurhistorische waarden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
• Invloed op aardkundige waarden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7 ECOLOGIE

Dit hoofdstuk is gebaseerd op onderzoek dat is uitgevoerd door het wetenschappelijk onderzoeksinstituut Alterra te Wageningen. De volledige rapportages van Alterra zijn opgenomen als bijlage 5.1a (gebiedsbescherming) en b (soortbescherming). De rapportage over de gebiedsbescherming is tevens de passende beoordeling in het kader van de Natuurbeschermingswet.

De effectenstudie in het kader van de natuurbeschermingswet (Koolstra, 2006a) is geschreven als achtergronddocument bij de Natuurbeschermingswetvergunning aanvraag zoals ingediend voor het intreden van de nieuwe Natuurbeschermingswet 1998. Het document is in de huidige vorm gehandhaafd omdat de behandeling van soorten en habitattypen ook ten opzichte van de nieuwe wetgeving compleet is en een hernieuwde toetsing naar verwachting niet tot nieuwe inzichten of verandering van effectbeoordeling zal leiden.

De Natuurbeschermingswet 1998 gebruikt de aanduiding "Natura 2000 gebied" terwijl de Natuurbeschermingswet 1967 de aanduiding van bijvoorbeeld Staatsnatuurmonument (in geval van de Waddenzee) gebruikt. Inhoudelijk gaat het over dezelfde gebieden.

7.1 Beleidskader

Het wettelijk kader is onder te verdelen in wetten en richtlijnen die gebiedsgericht zijn en wetten en richtlijnen die soortgericht zijn.

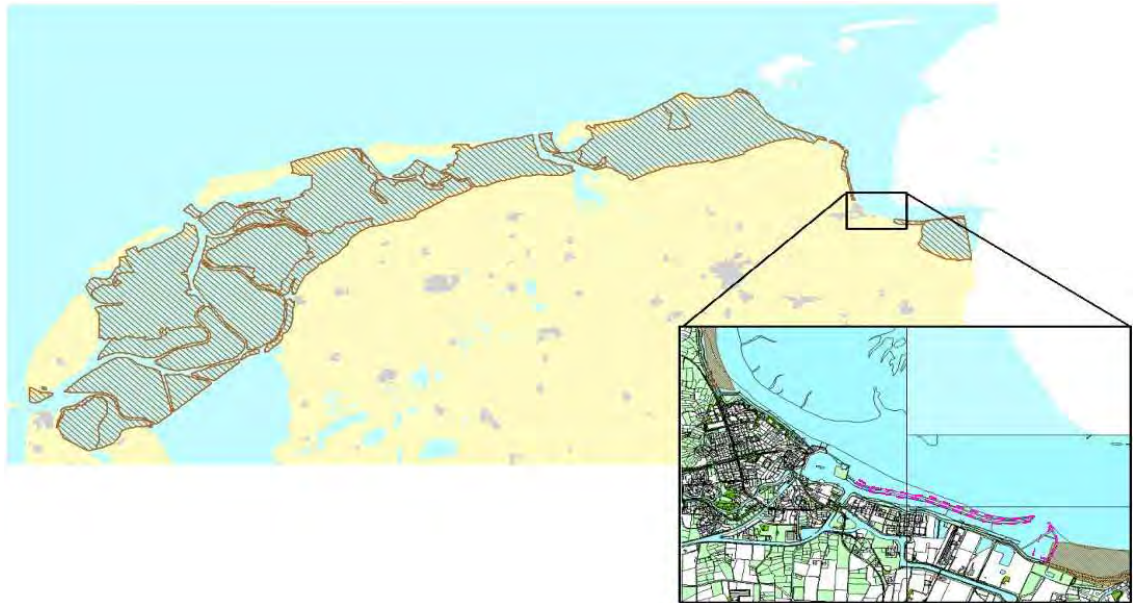
Onderstaand wordt eerst kort ingegaan op gebiedsgerichte wetgeving en daarna op soortgerichte wetgeving. Voor een meer gedetailleerde beschrijving van de wet- en regelgeving en de toetsing hieraan wordt verwezen naar bijlage 5.1 a en b.

Wettelijk kader gebiedsbescherming

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 (inmiddels niet meer rechtstreeks werkend door de inwerkingtreding van de Herziene Natuurbeschermingswet 1998 per 1 oktober 2005) en de Nota Ruimte. Deze wetten en richtlijnen hebben alle tot doel de Waddenzee met de daarin aanwezige natuurwaarden en landschappelijke waarden te beschermen.

Aanwijzing van het waddengebied als staatsnatuurmonument

Grote delen van het waddengebied zijn bij een beschikking van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit van 18 mei 1981 (Waddenzee I, NLB-46323/46569) aangewezen als staatsnatuurmonument en beschermd natuurmonument op grond van het natuurschoon en de natuurwetenschappelijke betekenis van het gebied. Bij beschikking van 17 november 1993 (Waddenzee II, NBLF-93-6831) is de aanwijzing uitgebreid met een aantal gebieden die eerst niet waren aangewezen. De Dollard is in twee aparte beschikkingen aangewezen als staatsnatuurmonument (19 oktober 1978, NLB/N-32287) en beschermd natuurmonument (20 mei 1977, NLB/N-24826). Na inwerkingtreding van de Natuurbeschermingswet 1998 zijn alle bestaande Beschermd Natuurmonumenten en Staatsnatuurmonumenten aangewezen als Beschermd Natuurmonument volgens artikel 10 van die wet. In het vervolg van deze tekst wordt de term "Beschermd Natuurmonument" gebruikt voor het complete gebied (Waddenzee en Dollard).



Figuur 7.1 Het Beschermd Natuurmonument Waddenzee en Dollard (Bron: Expertisecentrum LNV)

Aanwijzing van het waddengebied als PKB-gebied

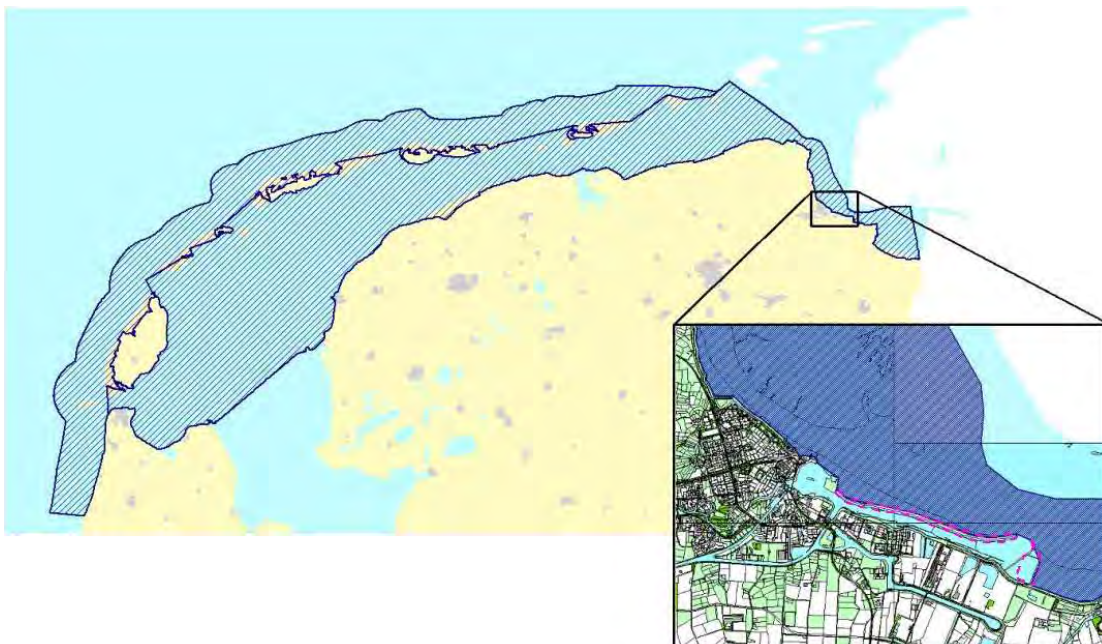
Eind 1994 is voor het waddengebied een Planologische Kernbeslissing (PKB) vastgesteld en goedgekeurd. Dat is de Tweede Nota Waddenzee en daarmee de 'opvolger' van de Eerste Nota Waddenzee, die eveneens de status had van een planologische kernbeslissing en in 1980 is goedgekeurd en in 1985 gedeeltelijk was herzien. Ook voor de huidige Tweede Nota is inmiddels een herzieningsprocedure aan de gang. Zie verder bijlage 5.1a.

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

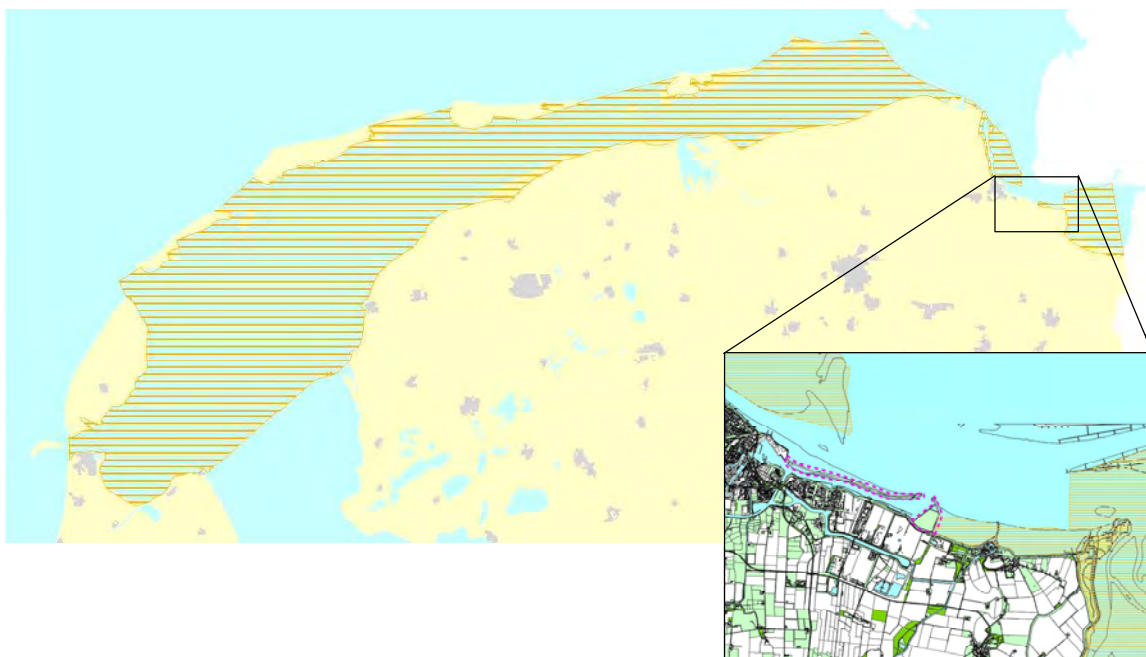
De Vogelrichtlijn legt aan de landen van de EU de verplichting op de gebieden die van groot belang zijn voor de vogels, die zijn genoemd in Bijlage I van de betreffende Richtlijn, aan te wijzen als een speciale beschermingszone. Dezelfde verplichting geldt voor trekkende watervogels, ongeacht of ze genoemd zijn in Bijlage I van de Richtlijn. In bijlage 5.1a is aangegeven voor welke soorten de waddenzee is aangewezen.

De Habitatrichtlijn legt aan de landen van de EU de verplichting op de gebieden aan te wijzen die van groot belang zijn voor habitats en soorten die zijn genoemd in Bijlage 1 en 2 van de Habitatrichtlijn. In bijlage 5.1a is aangegeven voor welke soorten de Waddenzee is aangewezen.

In de onderstaande twee figuren is de begrenzing van het Vogel- en Habitatrichtlijngebied afgebeeld.



Figuur 7.2a Het Vogelrichtlijngebied Waddenzee (Bron: Expertisecentrum LNV)



Figuur 7.2b Het Habitatrichtlijngebied Waddenzee (Bron: Expertisecentrum LNV)

Na inwerkingtreding van de Natuurbeschermingswet 1998 worden de Vogel- en Habitatrichtlijnen meestal "Natura 2000-gebieden" genoemd.

Aanwijzing als kerngebied van de Ecologische Hoofdstructuur

De Waddenzee is in het Structuurschema Groene Ruimte aangewezen als een kerngebied van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). 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 redelijkewijs elders tegemoet kan worden gekomen. Dit afwegingskader verschilt niet wezenlijk van het afwegingskader van de Tweede Nota Waddenzee (LNV 2002; vergunning nummer 02/1200/ME/SM).

Interprovinciaal Beleidsplan Waddenzeegebied

De provincies Groningen, Friesland en Noord-Holland hebben het Interprovinciaal Beleidsplan Waddenzeegebied (IBW) opgesteld. Er wordt gewerkt aan een herziene versie: IBW2. Het IBW is een integrale gebiedsgerichte uitwerking van andere (beleids)plannen, specifiek voor het Waddenzeegebied. De inhoud van het IBW2 is op dit moment nog niet bekend, anders dan dat het zal aansluiten bij het op dit moment vigerende beleid.

Het IBW bevat voor het onderdeel Natuur en Landschap geen eigen, nieuw beleid. Het is een bundeling van vigerend beleid, toegepast op het Waddenzeegebied. Dat betekent in dit geval dat de bepalingen uit het IBW overeenkomen met de bepalingen uit met name de Beschikking in het kader van de Natuurbeschermingswet en de PKB Waddenzee. In het vervolg van deze rapportage wordt daarom niet specifiek ingegaan op het IBW, aangezien de bepalingen uit dit beleidsplan al in het kader van de overige besproken wetten en regels worden getoetst.

Wettelijk kader soortbescherming

Flora- en faunawet

De Flora- en faunawet is op 1 april 2002 in werking getreden. Deze wet regelt de bescherming van soorten. In de Flora- en faunawet is het soortenbeschermingsdeel van de Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn geïmplementeerd evenals het CITES-verdrag.

Onder de Flora- en faunawet is een groot deel van de in Nederland voorkomende dier- en plantensoorten als beschermde soort aangewezen. Bij werkzaamheden in de openbare ruimte waarbij een schadelijk effect optreedt voor beschermde soorten op de plek van de werkzaamheden is een ontheffing of vrijstelling nodig op basis van artikel 75 van de Flora- en faunawet. Het verlenen van ontheffingen in het kader van artikel 75 van de Flora- en faunawet is de bevoegdheid van de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

7.2 Toetsingscriteria

De toetsingscriteria zijn onder te verdelen in wettelijke toetsingscriteria en toetsingscriteria om effecten van windturbines op de aanwezige flora en fauna te bepalen. In bijlage 5.1a en b wordt gedetailleerd ingegaan op de wettelijke toetsingscriteria.

Toetsingscriteria

Vogels vormen de grootste groep waarvoor negatieve effecten ten gevolge van windturbines kunnen optreden. De effectbeschrijving zal dan ook met name 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:

1. Aanvaringsaspect: botsingen van vogels tegen de rotor of mast, of het naar de grond geslagen worden van vogels door het zog achter de turbines.
2. Barrièrewerking: 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.

3. Verstoringaspect: verlies door versnippering van het leefgebied van vogels door de aanwezigheid, de beweging of het geluid van de turbines.

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 zouden de draaiende rotor dieren kunnen afschrikken, of zou geluidsverstoring op kunnen treden.

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

De toetsingscriteria die op basis van bovenstaande zijn op gesteld betreffen

- aanvaring van vogels tegen de windturbines;
- barrièrewerking voor vogels t.g.v. de windturbines;
- verstoring van vogels in het gebied t.g.v. de windturbines;
- aanvaring van zoogdieren (alleen de vleermuis) tegen de windturbines;
- verstoring van zoogdieren in het gebied t.g.v. de windturbines;
- verstoring van overige fauna in het gebied t.g.v. windturbines;
- verstoring van vegetatie en planten in het gebied t.g.v. windturbines.

Deze toetsingscriteria sluiten goed aan bij de criteria waaraan ten aanzien van de Natuurbeschermingswet en de Flora- en Faunawet moet worden getoetst.

7.3 Bestaande situatie

In deze paragraaf wordt de huidige situatie beschreven ten aanzien van de fauna en flora van het plangebied en de directe omgeving daarvan. Het ecologisch onderzoek van Altenburg & Wymenga (zie bijlage 5.2) vormt de basis voor de beschrijving van de huidige situatie.

Vogels

Het plangebied is vooral van belang als broedgebied. Buiten het broedseizoen zijn de droogvallende delen rond de dijken van belang als pleisterplaats en foerageergebied voor steltlopers. De voorkomende vogels zijn dan ook onder te verdelen in broedvogels, pleisterende vogels en trekvogels. In bijlage 5.1 en 5.2 staat een uitgebreide beschrijving van de vogels die voorkomen in het gebied.

Broedvogels

Visdief, Kluut en Noordse stern waren de afgelopen jaren de meest vóórkomende koloniebroeders in het plangebied. Eind jaren negentig hebben er ook kleine aantallen Kokmeeuwen en Zilvermeeuwen gebroed. De aantallen zijn weergegeven in tabel 7.1.

Vergeleken met het totale aantal broedparen in Nederland is het plangebied vooral van belang voor vijf beschermde soorten: Bontbekplevier, Strandplevier, Kluut, Visdief en Noordse stern. Van deze soorten komen belangrijke aantallen voor in het plangebied. De Strandplevier is in Nederland, net als in de rest van Noordwest-Europa, de laatste jaren zeer zeldzaam aan het worden. In de Waddenzee is het aantal broedparen afgenomen van ca. 500 paren in de jaren zestig tot 60-70 paren in de jaren negentig (Bijlsma et al. 2001).

Tabel 7.1 Aantallen (n) gekarteerde broedvogelterritoria in het plangebied Delfzijl Noord.

- = geen exemplaren waargenomen; + = aanwezigheid waargenomen, maar geen telling uitgevoerd of uitgewerkt. Max = het maximale aantal getelde broedparen tussen 1998 en 2001. Bron: SOVON Vogelonderzoek Nederland.

Vogelsoort	1998	1999	2000	2001	2002	Max
Bontbekplevier	17	17	10	14	+	17
Kluut	18	40	-	51	+	51
Strandplevier	2	4	1	1	+	4
Visdief	184	162	250	106	+	250
Noordse stern	5	18	35	20	+	35
Kokmeeuw	46	1	9	-	-	46
Kleine mantelmeeuw	3	6	-	-	-	6
Zilvermeeuw	35	26	3	4	-	35
Scholekster	+	+	+	+	+	+
Totaal aantal soorten	9	9	7	7	6	9
Totaal aantal broedparen	310	274	308	196	-	444*

*gebaseerd op maximale aantallen

Tabel 7.2

Totale aantal broedparen van de belangrijkste koloniebroeders in heel Nederland (tussen 1992 en 1997, gegevens uit Bijlsma et al. 2001) vergeleken met die in het plangebied Delfzijl Noord (maxima 1998 – 2001 uit tabel 7.1) en de omgeving van Delfzijl Noord (tabel 3). Het gemiddelde voor Nederland (Gem. Ned.) is berekend als gemiddelde van de aantallen tussen 1992 en 1997 (tweede kolom).

Soort	Heel Nederland	Gem. Ned.	Delfzijl Noord	
			aantal	%
Bontbekplevier	330-430	380	17	4,3
Kluut ¹	7.100-9.200	7.200 ¹	51	0,7
Strandplevier	320-440	380	4	1,0
Visdief ¹	16.000-18.000	17.200 ¹	250	1,5
Noordse stern ¹	1.760-2.220	1.900 ¹	35	1,8
Kokmeeuw	132.000-170.000	151000	46	0,0

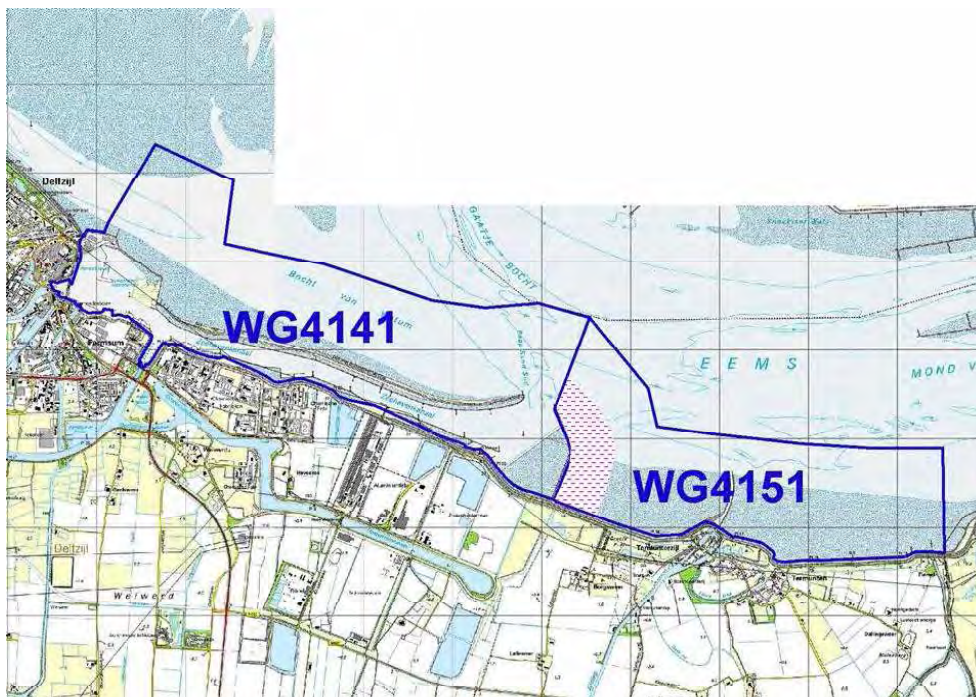
¹ Voor de vogelsoorten, die zijn opgenomen in Bijlage I van de Vogelrichtlijn, zijn de populatiegroottes aangehouden die zijn gebaseerd op de gemiddelden van 1993-1997.

De vijf bijzondere koloniebroeders in het plangebied (Bontbekplevier, Strandplevier, Kluut, Visdief en Noordse stern) zijn pioniers, die een voorkeur hebben voor een kaal tot weinig begroeid broedbiotoop, liefst in de directe nabijheid van (zout) water. Deze koloniebroeders zijn erg beducht voor landroofdieren, die het voorzien hebben op eieren, kuikens en oudervogels. Daarom zoeken ze vaak een broedkolonie uit op een eiland of schiereiland, dat moeilijk voor deze predatoren te bereiken is. Het plangebied is in die zin zeer geschikt.

Pleisterende vogels

Om een recent overzicht van pleisterende vogels in en rond het plangebied te krijgen zijn de wintervogeltellingen van SOVON voor de seizoenen 2002-03 en 2003-04 opgevraagd. Het betreft twee telgebieden die samen een compleet beeld geven van de aantallen pleisterende vogels. In de onderstaande figuur zijn de telgebieden aangegeven. Om te beoordelen of deze gegevens als representatief beschouwd mogen worden zijn de aantallen vergeleken met een oudere inventarisatie uit de periode 1982 – 1993. Hoewel de vergelijking niet zuiver is te maken omdat de telgebieden niet helemaal

overeenkomen, kan er op basis van die cijfers van uitgegaan worden dat de aantallen van 2002-2004 een representatief beeld geven.



Figuur 7.3 Ligging van de telgebieden. Bron: SOVON (Janssen, 2005)

In de onderstaande tabellen zijn de waarneming die in beide telgebieden zijn gedaan weergegeven. De gegevens zijn bewust per telgebied gepresenteerd: de gevolgen voor de soorten in gebied WG4141 zullen groter zijn dan voor de soorten in gebied WG4151. Reden hiervoor is in de eerste plaats dat vliegbewegingen van en naar hoogwatervluchtplaatsen, slaapplekken en broedplekken voor soorten in gebied WG4141 veel vaker over het plangebied zullen plaatsvinden dan voor de soorten in het andere gebied. In de tweede plaats ligt slechts een relatief klein deel van het gebied WG4151 binnen de verstoringszone van het windpark: deze bedraagt 100 – 500 meter. Het maximale verstoorde gebied (500 meter) is in Figuur 7.3 met een paarswitte arcering aangegeven. Zie bijlage 5.1a voor een onderbouwing van de gehanteerde verstoringsafstanden.

Tabel 7.3 Wintertelgegevens van Telgebied WG4141 voor de seizoenen 2002-2003 en 2003-2004.

Soort	NB	VR	2002-03	2003-04	Max	1%-norm
Aalscholver	V	TB	19	111	111	3100
Bergeend	T	V	26	64	64	3000
Bontbekplevier	B ¹ V	TB	15	16	16	2100
Bonte Strandloper	VO	T	1	30	30	13300
Eidereend	BV	TB	0	2	2	10300
Groenpootruiter	V	T	0	2	2	3100
Grote Mantelmeeuw	B ¹ V ¹	-	29	11	29	4700
Grote Zaagbek	V ¹	T	0	2	2	2500
Kanoetstrandloper	VO	T	0	38	38	4500
Kleine Mantelmeeuw	B ¹ V ¹	B	0	33	33	5300
Kluut	BV	TB	4	1	4	730
Kokmeeuw	B ¹ V	B	429	430	430	20000

Soort	NB	VR	2002-03	2003-04	Max	1%-norm
Noordse Stern	B ^{*)} V	B	15	0	15	10000
Rosse Grutto	B ^{*)} VOR ^{*)}	T	102	89	102	1200
Scholekster	B ^{*)} VOR ^{*)}	T	748	716	748	10200
Smient	V	T	356	375	375	15000
Steenloper	B ^{*)} V ^{*)} R ^{*)}	T	9	20	20	1000
Stormmeeuw	V	-	195	80	195	17000
Tureluur	BV R ^{*)}	T	67	73	73	2500
Visdief	B ^{*)} V	B	20	95	95	1900
Wilde Eend	V	T	72	175	175	20000
Wulp	V B ^{*)} R ^{*)}	T	74	205	205	4200
Zilvermeeuw	B ^{*)} V	-	122	42	122	13000

NB: genoemd in aanwijzing Nb-wet, zie ook Bijlage 5.1 (Bijlage 1)
 B: Van belang voor de soort als broedgebied.
 V: Van belang voor de soort als voedselgebied
 R: Van belang voor de soort of soortgroep tijdens de ruiperiode
 O: Van belang voor de soort als Overtijings-gebied (Hoogwatervluchtplaats)
 *): genoemd als onderdeel van soortgroep waartoe de soort behoort, zie ook Bijlage 5.1 (Bijlage 1)
 VR: genoemd in aanwijzig Vogelrichtlijn, zie ook Bijlage 5.1 (Bijlage 1)
 B: Aangewezen voor de soort als broedvogel.
 T: Aangewezen voor de soort als trekkende (water)vogel
 Max: het maximale aantal 2002 en 2004

Bron SOVON (Janssen, 2005).

Tabel 7.4 Wintertelgegevens van telgebied WG4151 voor de seizoenen 2002-2003 en 2003-2004.

Soort	NB	VR	2002-03	2003-04	Max	1%-norm
Aalscholver	V	TB	2	11	11	3100
Bergeend	T	V	122	24	122	3000
Bontbekplevier	B ^{*)} V	TB	1	0	1	2100
Bonte Strandloper	VO	T	411	50	411	13300
Brandgans	V	T	45	500	500	3600
Eidereend	BV	TB	1	0	1	10300
Groenpootruiter	V	T	0	1	1	3100
Grote Mantelmeeuw	B ^{*)} V ^{*)}	-	58	2	58	4700
Grote Zaagbek	V ^{*)}	T	1	2	2	2500
Kleine Mantelmeeuw	B ^{*)} V ^{*)}	B	0	38	38	5300
Kluut	BV	TB	59	2	59	730
Kokmeeuw	B ^{*)} V	B	216	121	216	20000
Kuifeend	V ^{*)}	-	3	2	3	12000
Noordse Stern	B ^{*)} V	B	0	2	2	10000
Rosse Grutto	B ^{*)} VOR ^{*)}	T	13	0	13	1200
Rotgans	V	T	0	10	10	2200
Scholekster	B ^{*)} VOR ^{*)}	T	41	43	43	10200
Smient	V	T	70	35	70	15000
Steenloper	B ^{*)} V ^{*)} R ^{*)}	T	1	0	1	1000
Stormmeeuw	V	-	83	75	83	17000
Tureluur	BV R ^{*)}	T	206	53	206	2500
Wilde Eend	V	T	96	156	156	20000
Wulp	V B ^{*)} R ^{*)}	T	50	42	50	4200
Zilvermeeuw	B ^{*)} V	-	47	88	88	13000

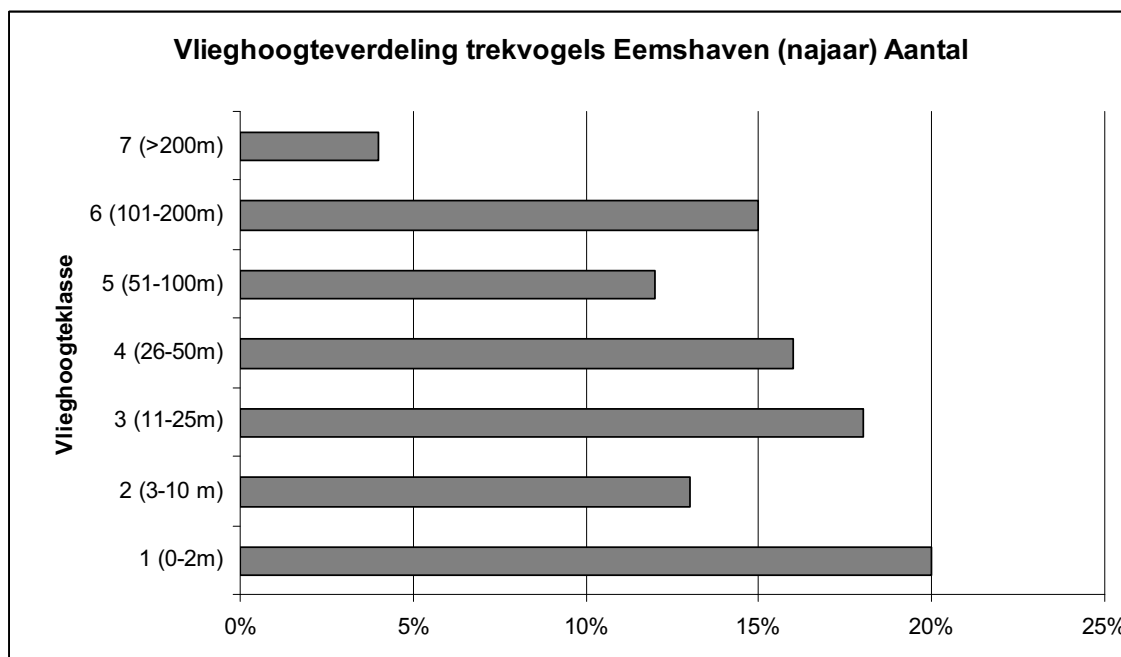
Soort	NB	VR	2002-03	2003-04	Max	1%-norm
Toelichting: zie Tabel 7.3						

Bron SOVON (Janssen, 2005).

Alleen de brandgans en tureluur komen in relatief hoge aantallen voor (meer van 0,1% van de biogeografische populatie). Deze soorten zijn vooral waargenomen in telgebied 4151. Geen van de soorten overstijgt in het studiegebied de 1%-drempel.

Trekvogels

In het najaar loopt overdag een belangrijke trekbaan van vogels die uit het oosten komen en in Duitsland bij nadering van de Eems voor een deel naar het zuiden afbuigen (stuwing) om ten oosten van Delfzijl de oversteek naar Groningen te maken. Dit geldt voor een breed scala aan soorten. Deze trek vindt voor een groot deel op windturbinehoogte plaats. Bij tegenwind vliegen vrijwel alle vogels op deze hoogte. Het grootste deel van de vogels passeert ruim ten oosten van het windpark. In het voorjaar is de dagtrek ongestuwd. Ook dan vindt de trek voor een groot deel op windturbinehoogte plaats. Er zijn voor de locatie Delfzijl-Noord geen gegevens bekend over vlieghoogteverdeling van de vogels. Deze gegevens zijn wel bekend van de Eemshaven. In het najaar is de trek bij de dichtbij gelegen Eemshaven voldoende vergelijkbaar met de trek in de omgeving van Delfzijl. In de onderstaande figuur is de vlieghoogteverdeling zoals deze bij Eemshaven is waargenomen afgebeeld.



Figuur 7.4 Vlieghoogte trekvogels Eemshaven. Bron Koffijberg 2002:

De nachttrek vindt in het voor- en najaar plaats over een breed front en over het algemeen op grote hoogte, buiten het bereik van de windturbines. In het voorjaar is de ruitrek van ganzen naar de Oostvaardersplassen over het plangebied opvallend. Deze trek vindt op een hoogte van meer dan 100 meter en overdag plaats.

Zoogdieren

Van de zoogdieren is alleen de Bruine rat in het plangebied waargenomen. Van een viertal vleermuizen (de Gewone en Ruige dwergvleermuis, Meervleermuis en Laatvlieger) is bekend dat ze in de omgeving van het plangebied voorkomen. Of ze ook in het plangebied zelf voorkomen en in welke aantallen is niet bekend. Gezien de aard van het plangebied mag aangenomen worden dat als er vleermuizen voorkomen, dit in zeer lage aantallen zal zijn.

Een aantal vleermuissoorten trekt in het najaar vanuit Denemarken en het noorden van Duitsland naar overwinteringsplaatsen in Nederland en verder naar het zuiden. Het betreft de rosse vleermuis en de ruige dwergvleermuis. Tijdens de trek volgen de vleermuizen de kust om de Dollard heen, om bij rivieren, kanalen en andere geleidende elementen landinwaarts af te buigen. De trekroute loopt om de Dollard heen. De dieren volgen de kustlijn en buigen langs lijnvormige structuren landinwaarts af. Dat betekent dat de trekstroom naar verwachting al wat is uitgedund voordat deze bij Delfzijl is aangekomen. Van de verschillende soorten trekkende vleermuizen loopt de rosse vleermuis, met een vlieghoogte tot 400 meter tijdens de trek, het meeste risico. Het risico voor de ruige dwergvleermuis is kleiner omdat de soort met een maximale vlieghoogte van 30 tot 50 meter goeddeels onder de rotorbladen van de turbines door gaat.

Overige fauna

Dagvlinders en libellen

In het gebied zijn voornamelijk algemene tot zeer algemene (en niet onder de Flora- en faunawet beschermde) dagvlinders, zoals Klein koolwitje, Hooibeestje en Bruin zandoogje waargenomen. Deze vlinders hebben in het algemeen geen specifieke biotoopvoorkeuren. Belangrijk voor algemene dagvlinders zijn ruigtelandjes, parken, tuinen, struwelen en bosjes, die min of meer met elkaar in verbinding staan (Tax 1989, Bink 1992).

In het gebied zijn ook alleen algemene libellen, zoals het Lantaarntje, waargenomen. Beschermde, kritische libellen zijn in dit gebied niet te verwachten, en ook in het verleden niet aangetroffen (Nederlandse Vereniging voor Libellenstudies 2002).

Amfibieën en reptielen

In het gebied zijn geen reptielen waargenomen (Bergmans & Zuiderwijk 1986). Voor reptielen – die ook niet in de wijdere omgeving voorkomen – is het plangebied minder geschikt. Daarom is het niet waarschijnlijk dat er in het gebied reptielen gehuisvest zijn. In de omgeving van het plangebied zijn in het verleden (tussen 1970 en 1998) een paar algemene amfibieën aangetroffen: de Bruine en de Groene kikker (Bergmans & Zuiderwijk 1986). Mogelijk komen deze soorten ook in het plangebied voor. Tijdens de veldbezoeken zijn ze echter niet waargenomen.

Vegetatie en planten

De huidige vegetatie in het gebied bestaat uit algemene tot vrij algemene zoutminnende plantensoorten. Er komen geen soorten voor die worden beschermd onder de Flora- en faunawet. Op de Schermdijk is fragmentarisch vegetatie aanwezig. Langs de vloedlijn worden typische zeeplanten aangetroffen als Zeekraal, Heen en Engels slijkgras. Hogerop zijn soorten aanwezig als Kleverig kruiskruid, Zeemelkdistel, Zeepostelein, Steenkruidkers, Muurpeper en Hemelsleutel. Deze laatste soort is in het noorden van het land een schaarse verschijning. Verspreid langs de Pier van Oterdum zijn enkele zandduinen ontstaan waar Zandhaver, Biestarwegras, Muurpeper en Zandzegge voorkomen.

De slibopspuiting bij de Pier van Oterdum bestaat voor een groot deel uit een dichte vegetatie van Gewoon kweldergras waarin typische kwelderplanten als Zeeaster, Zeeweegbree, Zilte rus en Heen veel voorkomen. Op de hogere delen gaat deze vegetatie over in Strandkweek met Fioringras, Roodzwenkgras

en Melkkruid. Het centrale deel van de kwelder wordt getypeerd door het voorkomen van een dichte Rietvegetatie met enkele zoutminnende soorten.

In het westelijk deel van de Pier van Oterdum is op een zanddepot een gevarieerde ruderaal vegetatie (dit is een vegetatie tussen stenen en afval of langs wegen en op braakliggende terreinen groeiend) aanwezig met vooral algemene soorten als Akkerdistel, Bijvoet, Witte klaver, Klein hoefblad en Hopklaver. Plaatselijk zeldzame soorten die hier zijn vastgesteld, zijn de Beklierde bastaardwederik en Wouw. Deze soorten komen zo noordelijk niet veel voor (van der Meijden 1990) en zijn mogelijk met het zand aangevoerd.

Beschermde soorten

In de onderstaande tabel is een samenvattend overzicht gegeven van de onder de Flora- en faunawet beschermde soorten die in het plangebied Delfzijl-Noord zijn waargenomen en of er voor die soorten een uitgebreide toets, lichte toets of algemene vrijstelling geldt.

Tabel 7.5 Beschermde soorten van het plangebied Delfzijl-Noord.

Soort	Tabel 1 Algemene vrijstelling	Tabel 2 Lichte toets	Tabel 3 Uitgebreide toets
Zoogdieren			X
Gewone dwergvleermuis			X
Laarvlieger			X
Meervleermuis			X
Ruige dwergvleermuis			X
Vogels			
Aalscholver			X
Bergeend			X
Bontbekplevier			X
Bonte Strandloper			X
Brandgans ¹⁾			X
Bruine kiekendief ¹⁾			X
Buidelmees ¹⁾			X
Eidereend			X
Groenpootruiter			X
Grote Mantelmeeuw			X
Grote Zaagbek			X
Kanoetstrandloper			X
Kleine Mantelmeeuw			X
Kleine plevier ¹⁾			X
Kluut			X
Kokmeeuw			X
Kuifeend ¹⁾			X
Noordse stern			X
Paapje ¹⁾			X
Rosse Grutto			X
Rotgans ¹⁾			X
Scholekster			X
Smient			X
Steenloper			X
Stormmeeuw			X
Strandplevier			X
Tureluur			X
Visdief			X

Soort	Tabel 1 Algemene vrijstelling	Tabel 2 Lichte toets	Tabel 3 Uitgebreide toets
Wilde Eend			X
Wulp			X
Zilvermeeuw			X
Amfibieën			
Bruine kikker ¹⁾	X		
Groene Kikker (complex) ^{1),2)}	X		
¹⁾ Soort komt alleen in de directe omgeving van het plangebied voor, niet in het plangebied zelf.			
²⁾ Het gaat hier om de Meerkikker of de Middelste groene kikker. De Poelkikker komt in de ruime omgeving niet voor.			

7.4 Autonome ontwikkelingen

De beschikbare ruimte op het industriegebied van Delfzijl is op dit moment nog niet volledig benut. Het ligt in de lijn der verwachting dat op termijn alle beschikbare ruimte door industrie ingevuld zal worden. Dit zal betekenen dat de nu op het industrieterrein aanwezige broed- en rustgelegenheid voor vogels op den duur zal verdwijnen. Het valt niet te verwachten dat hierdoor de aantallen vogels die op de planlocatie voorkomen sterk zullen afnemen. Wel valt te verwachten dat de vliegbewegingen over het park af zullen nemen, omdat de vogels niet meer naar het industriegebied zullen vliegen.

7.5 Effecten

Milieueffecten

In onderstaande paragraaf wordt ingegaan op de effecten die optreden op de fauna en flora ten gevolge van het te plaatsen windturbinepark. Bij de beschrijving van de effecten is onderscheid gemaakt in vogels, zoogdieren, overige fauna en vegetatie en planten. Verder is bij de beschrijving van de effecten onderscheid gemaakt tussen de effecten die op zullen treden tijdens de bouwphase en de effecten die op zullen treden tijdens de exploitatie van het windturbinepark. De effecten die optreden tijdens de bouw van het windturbinepark zijn hieronder beschreven.

Bij de effectbeschrijving is alleen bij het aspect verstoring van vogels een klein onderscheid te maken in de verschillende alternatieven en varianten. Bij de beschrijving van de overige soorten is geen onderscheid te maken doordat de effectverschillen tussen de alternatieven kleiner zijn dan de onzekerheidsmarges in de uitspraken.

Milieueffecten tijdens de bouw

Vogels

De effecten voor vogels tijdens de bouw van het windpark zullen vooral bestaan uit het verstoren van soorten. De mogelijkheid bestaat dat als tijdens het broedseizoen wordt gebouwd aan het windpark, nesten worden verstoord waardoor legsels verloren gaan. Dit is eenvoudig te voorkómen door de verstorende activiteiten buiten het broedseizoen te laten starten en er voor te zorgen dat er in het plangebied geen vogels tot broeden komen. Er van uitgaande dat de bouwactiviteiten buiten het broedseizoen aanvangen, zijn negatieve gevolgen minimaal. In bijlage 5.1b (bijlage 3 van dit bijlagenrapport) is een tabel opgenomen met de broedperiode van de vogels die in het plangebied voorkomen.

Zoogdieren en overige fauna

Van de zoogdieren zijn alleen de Bruine rat en een drietal vleermuissoorten in het plangebied te verwachten. Deze soorten zijn nacht-actief. Omdat er alleen overdag wordt gebouwd is verstoring van deze soorten uit te sluiten. Ook voor de overige fauna, algemene libellen en vlinders, zal de verstoring nihil zijn.

Vegetatie en planten

Het is in theorie mogelijk dat er tijdens de bouw planten worden beschadigd of vernietigd. Het gaat hier om algemene soorten die zich snel zullen herstellen.

In onderstaande tabel is aangegeven voor welke soorten effecten te verwachten zijn.

Tabel 7.6 Te verwachten effecten tijdens de bouw van het windturbinepark

Soort	Indicatie effect
Vogels	Verstoring als gevolg van de bouwactiviteiten, minimaal, als de versturende activiteiten buiten het broedseizoen aanvangen.

Milieueffecten tijdens exploitatie*Vogels*

Over de effecten van windturbines op vogels is relatief veel bekend. Vogels kunnen, al naar gelang de lokale situatie, ernstige of minder ernstige hinder van windturbines ondervinden. De hinder kan bestaan uit het aanvaringsaspect, de barrièrevorming en het verstoringaspect (zie ook paragraaf 7.2).

Aanvaringsaspect en barrièrevorming

Uit de tot nu toe verrichtte studies is gebleken dat het aanvaringsrisico voor vogels relatief gering is (overzicht in Winkelman 1992a). Overdag en in lichte nachten vliegen vogels in de Nederlandse situatie zelden tegen turbines. Gebleken is verder dat vogels bij de nadering van windturbines uitwijken, zowel boven land (Winkelman 1992b, 1992c) als boven water (Van der Winden *et al.* 1996, Spaans *et al.* 1998, Tulp *et al.* 1999). Lange lijnopstellingen of grote clusters vormen een barrière waardoor de vogels een grote omweg moeten maken (tijdens de trek).⁸

Broedvogels

Op de Schermdijk en de Pier van Oterdum broeden voor Nederlandse begrippen grote aantallen visdiefjes (één van de grootste kolonies in Groningen), en verder bontbekplevieren, strandplevieren, kluten en Noordse sterns. Hoewel het niet te verwachten valt dat de vogels hun broedplaats zullen opgeven als gevolg van het plaatsen van de windturbines, bestaat er wel risico voor aanvaring. De vogels zullen bij het af- en aanvliegen van het nest onder normale omstandigheden laag vliegen als gevolg waarvan slachtoffers niet te verwachten zijn. Aangezien de rotor op het laagste punt nog minimaal 44 meter boven de grond zal blijven (bij de varianten met 2 MW turbines; 55 meter bij de varianten met 3,5 MW turbines en 72 meter bij 6 MW) is de kans op aanvaringen minimaal. Temeer omdat deze soorten vrijwel uitsluitend overdag vliegen.

De in het plangebied aangetroffen broedvogels zijn vooral dagactief. 's Nachts, (wanneer het aanvaringsrisico het grootst is) is het aantal vliegbewegingen in het plangebied daarom beperkt. Aangezien de turbines 's nachts afsteken tegen en aangestraald worden door het verlichte industriegebied van Delfzijl en tegen de industrie aan de overzijde van de Eems, zullen de vogels daardoor ook in het donker de turbines opmerken en ze ontwijken. Vanzelfsprekend kunnen incidentele slachtoffers niet worden uitgesloten, naar schatting zal het gaan om enkele exemplaren per jaar. Het is niet mogelijk hier

⁸ De gebruikte literatuur is een selectie uit de grote hoeveelheid beschikbare literatuur over de effecten van windturbines op vogels. De gebruikte literatuur is gekozen op basis van vergelijkbaarheid van de studies voor wat betreft grootschaligheid en locatie. Andere (vaak kortlopende studies of studies aan slechts enkele turbines) van recenter datum laten een vergelijkbaar beeld zien. De gebruikte studies waren studies aanparken met kleinere turbines. Hiermee is middels een "opschalings-factor" rekening gehouden.

voor een meer precieze aantalschatting te geven of een verschil tussen de alternatieven te duiden omdat het gaat om incidenten.

Aangezien het gaat om vogels die in het plangebied zelf broeden speelt barrièrewerking geen rol.

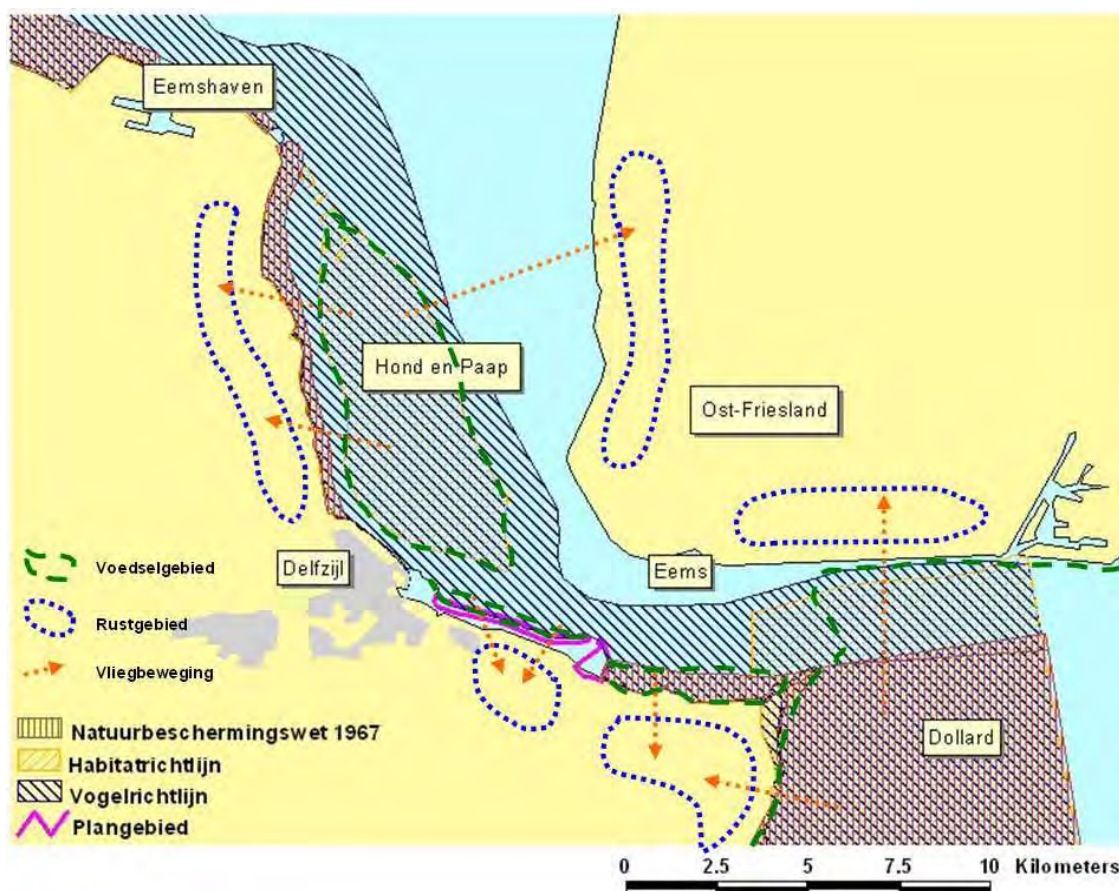
Pleisterende vogels

Een aparte groep vormen de vogels die slechts een deel van het jaar in het gebied aanwezig zijn, bijvoorbeeld tijdens voor- en/of najaarstrek.

Pleisterende vogels verplaatsen meerdere keren per dag tussen slaap-, rust-, foerageer- en hoogwatervluchtplaatsen. Het zal hier echter om een zeer beperkt aantal vogels gaan dat het plangebied doorkruist: gezien de ligging van de voedselgebieden en rustplaatsen zullen de meeste vliegbewegingen niet over het plangebied plaatsvinden.

De belangrijkste voedselgebieden liggen namelijk op de Hond en Paap en in de Dollard. De vogels die op die plaatsen foerageren zullen tijdens hun vliegbeweging tussen het voedselgebied en de hoogwatervluchtplaats het plangebied niet doorkruisen. Hetzelfde geldt voor de vogels die foerageren op de platen bij Termunterzijl, direct ten oosten van het plangebied. Alleen de vogels die op de smalle plaat ten noorden van de Schermdijk foerageren zullen het plangebied doorkruisen op weg van en naar de hoogwatervluchtplaats of slaapplek. In de onderstaande kaart zijn de belangrijkste voedselgebieden in het studiegebied, de rustgebieden op land en de vliegroutes daartussen aangegeven. Zie ook figuur 7.4.

Het is bekend (zie bijlage 5.1a) 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 gebieden achter het windpark overtuigen 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.



Figuur 7.5 Vliegbewegingen tussen foerageer- en rustplaatsen voor op het wad foeragerende soorten.

In beide vliegrichtingen echter zal het windpark tegen een verlichte hemel afsteken. Als de vogels vanuit zee komen zal het windpark sterk afsteken tegen het bij donker continu helder verlichte industrieterrein van Delfzijl dat er vlak achter ligt op slechts enkele honderden meters afstand. Ook als de vogels vanaf het land richting zee vliegen zullen de turbines zichtbaar zijn door de verlichting van het industriegebied en afsteken tegen de verlichting aan de overzijde van de Eems. Omdat het windpark ook bij nacht zichtbaar is zullen de vogels ook dan de turbines zien en ze ontwijken (expertinschatting). Het aantal slachtoffers is daardoor relatief beperkt, een aantalschatting wordt hieronder gegeven. In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de inschatting van het aantal slachtoffers. Daarbij zijn de volgende aannames gedaan:

Alle vogels uit telgebied WG4141 (zie figuur 7.3 en 7.4) vliegen twee maal per dag vanaf de Eems over/langs het windpark naar het vaste land. Vogels die zich bij de dagtrek vooral door hoog- en laag water laten sturen, vliegen vier maal per dag over het windpark. Er van uitgaande dat dit twee keer volledig bij daglicht gebeurt wordt bij de effectinschatting ook voor deze soorten uitgegaan van twee vliegbewegingen over het park.

Vogels uit telgebied WG 4151 (zie figuur 7.3 en 7.4) kruisen het windpark niet.

Ten opzichte van de standaard berekeningswijze zal van de vogels die het park in het donker kruisen 90% (expertinschatting) als gevolg van de verlichting de turbines bij donker alsnog waarnemen en ontwijken.

In de onderstaande tabellen is de aantalschatting per alternatief weergegeven voor alle pleisterende vogels. Een uitgewerkte berekening (per soort) met toelichting is opgenomen in bijlage 5.1a.

Tabel 7.7 Aantalschatting slachtoffers per jaar voor het gehele park onder pleisterende vogels per alternatief.

Omdat de alternatieven I en II een bandbreedte kennen is voor deze alternatieven een minimum en maximum aantal slachtoffers berekend. Het aantal slachtoffers is in absolute aantallen en relatief ten opzichte van het aantal vogels in het telgebied WG4141 aangegeven. In de derde kolom is het aantal slachtoffers per MW geïnstalleerd vermogen aangegeven.

Alternatief en geïnstalleerd vermogen	Absoluut	Relatief (%)	Per MW
Alternatief I-1 (36 MW)	8	0,29	0,22
Alternatief I-2 (63 MW)	13	0,45	0,21
Alternatief II-1 (48 MW)	11	0,39	0,23
Alternatief II-2 (70 MW)	15	0,51	0,21
Alternatief II-3 (90 MW)	21	0,74	0,23

In het winterseizoen trekken in Groningen en de nabijgelegen delen van Duitsland groepen ganzen rond. Het betreft groepen vogels die in de periode waarop ze aanwezig zijn in de omgeving van het ene voedselgebied naar het andere trekken. In de omgeving van het plangebied betreft het vooral verplaatsingen tussen Hoeksmeer en Dollard (vooral kolkans) en tussen Lauwersmeer en Dollard (vooral brandgans). Gezien de ligging van deze gebieden valt het niet te verwachten dat het plangebied doorkruist wordt. Omdat ganzen niet in het donker vliegen, vinden vliegbewegingen alleen overdag of in zeer lichte nachten plaats, waardoor de ganzen de turbines zullen zien en ontwijken mocht het plangebied incidenteel toch doorkruist worden, waardoor slachtoffers niet te verwachten zijn.

Ook maken in de nazomer en herfst groepen lepelaars foerageervluchten over Groningen (mond. med. O. Overdijk, medewerker Vereniging Natuurmonumenten, lepelaar-deskundige). Het is daarbij niet uit te sluiten dat ook het plangebied overvlogen wordt. Tijdens de foerageervluchten vliegen de lepelaars echter zeer laag (30-50 meter) zodat de kans op slachtoffers onder deze soort zeer klein zal zijn. Bij het "laagste" alternatief (alternatief I-1 en II-1) is het laagste punt van de rotor 44 meter boven maaiveld. Ook voor de lepelaars geldt dat de vliegrichting naar verwachting parallel aan de kust loopt, waardoor er ook geen barrièrewerking op zal treden.

Trekvogels

De dagtrek is in het najaar gestuwd, waardoor dan relatief grotere aantallen vogels het plangebied kruisen. Het zwaartepunt van de stuwing ligt echter ten oosten van het plangebied. Zie ook Bijlage 5.1a voor een indicatie van vliegrichting en soortensamenstelling. Onder normale omstandigheden zullen de vogels het windpark overdag echter waarnemen en ontwijken. Daarbij komt dat het overgrote deel van de vogels onder of boven de rotor vliegt: Ongeveer 25% van de vogels vliegt onder normale omstandigheden op turbinehoogte (zie ook figuur 7.4) Als gevolg van de gebruikte klasse-indeling bij het noteren van de vlieghoogte is het niet mogelijk hiervoor verschillen tussen de alternatieven te duiden. 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 een verlenging van de vliegroute van maximaal 2 - 3 kilometer. Deze beperkte omweg zal naar onze inschatting geen significante invloed op de energiebalans van de vogels hebben: het betreft in relatie tot de totale afstand die de vogels afleggen een verwaarloosbaar kleine verlenging.

Voor de nachtelijke trek geldt, zowel in het voorjaar als in het najaar, dat deze ongestuwd en boven turbinehoogte (over het algemeen meer dan 200 meter hoog) 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 enkele honderdduizenden. In het voorjaar zullen deze aantallen lager zijn. Voor zover de vogels op turbinehoogte vliegen, zullen de turbines in beide richtingen afsteken tegen een verlichte hemel. Hierdoor valt het niet te verwachten dat er grote aantallen slachtoffers zullen vallen, maximaal enkele honderden (grootweg 0,1% van het totaal aantal trekvogels dat over het plangebied vliegt). Op grond van de soortensamenstelling onder de slachtoffers in het onderzoek van Winkelman (1992 a-d) zal het vrijwel uitsluitend gaan om slachtoffers onder zangvogels, met als belangrijkste soort de spreeuw (andere met zekerheid in het onderzoek van Winkelman vastgestelde aanvaringsslachtoffers: roodborst, merel en goudhaantje). Het gaat bij deze slachtoffers dus 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. Uit recent onderzoek (o.m. Langston & Pullan 2002, Witte en Van Lieshout 2003) blijkt niet dat dit met modernere turbines anders is.

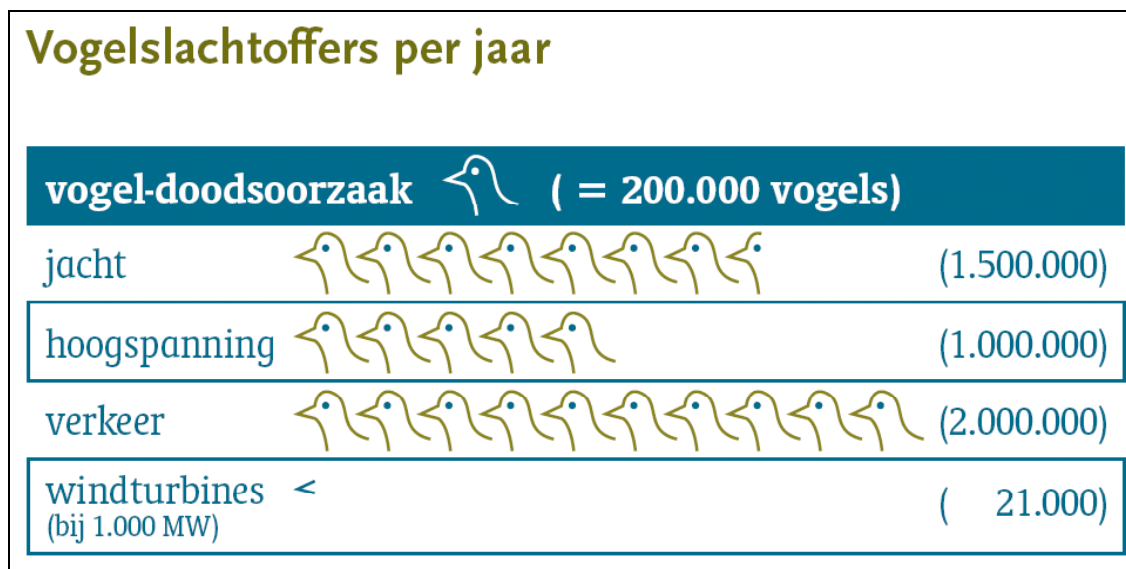
Samenvattend aanvaringsaspect en barrièrevorming bij vogels

In tabel 7.8 is een samenvatting van de te verwachten aantallen slachtoffers onder de broedvogels, pleisterende en trekvogels weergegeven.

Tabel 7.8 Samenvatting van de te verwachten aantallen slachtoffers onder broedende, pleisterende en trekvogels.

Groepen vogels	Aanvaringslachtoffers	Barrièrewerking
Broedende vogels	Enkele exemplaren per jaar	Verwaarloosbaar
Pleisterende vogels	8-21 exemplaren, afhankelijk van het alternatief.	Voor een deel van de soorten barrièrewerking, 2-3 km extra vliegen
Trekvogels	Enkele 100-den per jaar	Voor een deel van de soorten barrièrewerking, maximaal enkele km extra vliegen

Om het aantal slachtoffers in perspectief te plaatsen, is in de onderstaande figuur het aantal slachtoffers dat zou vallen bij 1.000 MW geïnstalleerd vermogen vergeleken met de slachtoffers van jacht, hoogspanningsleidingen en verkeer.



Bron: Informatiecentrum Duurzame Energie i.s.m. Vogelbescherming Nederland en het Instituut voor Bos en Natuurbeheer van de Dienst Landbouwkundig Onderzoek, Windenergie en vogels, 1999

Figuur 7.6 Vogelslachtoffers als gevolg van jacht, hoogspanningsleidingen, verkeer en windturbines.

Verstoring

Uit onderzoek blijkt dat broedende vogels niet of nauwelijks worden verstoord door windturbines, ongeacht de grootte van de turbines (Winkelman 1992d, Bach *et al.* 1999, Thomas 2000). Wel treedt er door windturbines verstoring op van foeragerende en rustende vogels, bij rustende vogels over een grotere afstand dan voor foeragerende vogels. De afstand waarover verstoring optreedt en de mate van verstoring zijn soortafhankelijk (Winkelman 1992d). Het onderzoek van Winkelman (1992d) is uitgevoerd bij middelgrote windturbines. Uit verkennend onderzoek bij grote windturbines zijn geen aanwijzingen naar voren gekomen dat de effecten daarvan verschillen.

Broedvogels

Uit het beschikbare onderzoek (Winkelman 1992d, Bach *et al.* 1999, Thomas 2000) is gebleken dat er geen duidelijke aanwijzingen zijn dat turbines een versturende invloed hebben op de aantallen en verspreiding van broedende vogels. Aangenomen mag dan ook worden dat het windpark geen verstoringeffect zal hebben op de soorten die in en rond het gebied broeden.

Pleisterende vogels

Winkelman (1992d) heeft voor verschillende soortgroepen verstoringafstanden voor rustende vogels bepaald. Uit deze studie kunnen de volgende verstoringafstanden voor de diverse soortgroepen afgeleid worden:

Tabel 7.9 Verstoringafstanden voor rustende vogels van diverse soortgroepen (Winkelman 1992 d)

Soort(groep)	Verstoringafstand (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 verstoringafstand geldt als voor eenden: 250 meter.

Binnen de verstoringzone zijn pleisterende vogels niet afwezig, maar ze komen in lagere dichtheden voor. Voor de meeste onderzochte soorten lag de afname tussen de 70 en 90% (Winkelman 1992d).

Als gevolg van het plaatsen van de turbines wordt er een strook, afhankelijk van de soort, van 100 – 500 meter ongeschikt als rustgebied. Over de totale lengte van het park komt dit neer op een oppervlakte van 47 – 218 hectare, afhankelijk van de vogelsoort en het alternatief.

In onderstaande tabel is voor de verschillende alternatieven en soortgroepen weergegeven welke oppervlakte verstoord wordt (tabel 7.10).

Tabel 7.10 Verstoorde oppervlakte ten opzichte van de verschillende alternatieven

Alternatief	Verstoorde oppervlakte in hectares				
	Steltlopers m.u.v. Wulp	Eenden	Wulp	Meeuwen (m.u.v. kokmw.)	Kokmeeuw
	(100 m)	(250 m)	(500 m)	(250 – 500m)	(0 m)
I-1	47	111	216	161	0
I-2	47	111	216	159	0
II-1	64	122	216	216	0
II-2	53	120	216	216	0
II-3	51	118	216	216	0
Voor alle soorten is berekend welke oppervlakte <i>geschikt</i> rustgebied is verstoord. Aangezien dit gebied voor bijvoorbeeld meeuwen en eenden verschilt, verschilt ook de verstoorde oppervlakte voor eenden (250 meter) en de ondergrens bij meeuwen (eveneens 250 meter)					

Zoals uit de tabel valt af te lezen, zijn de verschillen in verstoorde oppervlakte tussen de varianten en alternatieven gering. Voor de minst gevoelige soorten (de steltlopers met uitzondering van de wulp) zijn de verschillen relatief het grootst. Dat de mate van verstoord oppervlak voor de andere soortgroepen (verstoringafstanden 250 en 500 meter) nauwelijks verschilt, komt doordat de verstoringzones van de afzonderlijke turbines elkaar overlappen, waardoor de dichtheid van de turbines in de rij weinig invloed heeft op de totaal verstoorde oppervlakte. Wanneer we de verstoorde oppervlakte vergelijken met de totale oppervlakte geschikt rustgebied in de Waddenzee zien we dat ongeveer voor de steltlopers 0.05-0.06% van de oppervlakte van de Waddenzee binnen de verstoringzone valt. Voor de overige soortgroepen is dit 0.04-0.05 (eenden), 0.22 (wulp) en 0.16 (meeuw, 250 meter) en 0.22 (meeuw 500 meter).

Samenvattend verstoringeffect

In tabel 7.11 is een samenvatting van de te verwachten effecten op de verstoring onder de broedvogels, pleisterende en trekkende vogels weergegeven.

Tabel 7.11 Samenvatting van de te verwachten verstoringseffecten bij vogels

Groepen vogels	Verstoringeffect
Broedende vogels	Geen verstoringeffect
Pleisterende vogels	Verstoring van een strook van 100- 500 meter, bruto oppervlakte 47-216 hectare, afhankelijk van de soort en het alternatief

Zoogdieren

Over de effecten van windturbines op zoogdieren, met uitzondering van vleermuizen, is nauwelijks iets bekend. Met uitzondering van vleermuizen gaat het bij zoogdieren alleen om verstoringseffecten. Hierna

wordt eerst ingegaan op het aanvaringsaspect en vervolgens op het verstoringaspect, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen de vleermuizen en de overige zoogdieren.

Aanvaringsaspect

Vleermuizen

Voor vleermuizen bestaat er een reële kans op aanvaringen. Door de snelheid van de rotor (waarvan de tip ook bij een laag toerental van de rotor een hoge snelheid haalt) is deze voor vleermuizen niet met echolocatie waar te nemen. 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).

Van de vleermuissoorten die in of in de omgeving van het plangebied zijn waargenomen is alleen de laatvlieger (voorkomen in het gebied niet met zekerheid vastgesteld) een risicosoort voor wat betreft aanvaringen. Doordat informatie over de daadwerkelijke kans dat er botsingen voor zullen komen onbekend is, en gedetailleerde gegevens ontbreken over het feitelijk voorkomen en de eventuele aantallen laatvliegers die in het gebied vóórkomen, kan geen inschatting gegeven worden van het aantal vleermuizen dat met de turbines in botsing zou kunnen komen. Gezien het aanwezige habitat in het plangebied is het aannemelijk dat de aantallen zeer laag zullen zijn. Het is niet mogelijk om verschillen tussen de alternatieven te duiden. Voor de overige in het gebied verblijvende vleermuissoorten zijn de risico's minimaal of afwezig. Hoewel de informatie over de trek van vleermuizen beperkt is (zie paragraaf 7.3), valt het niet te verwachten dat de aantallen slachtoffers van de rosse vleermuis hoog zullen zijn omdat een groot deel van de vleermuizen al naar het zuiden is afgebogen voordat het windpark wordt bereikt en dat het windpark parallel aan de vliegrichting ligt.

Verstoringaspect

In theorie zouden de draaiende rotor dieren kunnen afschrikken, of zou geluidsverstoring op kunnen treden.

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, wat het jagen en navigeren bemoeilijkt. Er zijn 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.

Overige zoogdieren

Uit het beperkte aantal wetenschappelijke publicaties over dit onderwerp zijn geen aanwijzingen naar voren gekomen dat de aanwezigheid van windturbines verstrend werkt op zoogdieren. Overigens komen er in het plangebied alleen enkele (zeer) algemene zoogdiersoorten voor. In de omgeving van het plangebied rusten soms zeehonden. Het gaat hierbij alleen om de gewone zeehond. De grijze zeehond komt vrijwel uitsluitend in het Westelijk deel van de Waddenzee voor. Zeehonden zouden, net als sommige andere zoogdiersoorten, hinder kunnen ondervinden van de turbines (geluidsverstoring en visuele verstoring). Er is echter geen onderzoek bekend naar de gevoeligheid van zeehonden voor de verstoring van windturbines. Als de zeehonden gevoelig zijn voor verstoring, zal deze verstoring over een oppervlakte van maximaal 160 hectare. Hierbij is het relevant dat de belangrijke rustgebieden zo ver bij het windpark vandaan liggen dat verstoring van deze plekken uitgesloten is. Zie voor de mogelijke verstoring

van zwemmende zeehonden door geluid van de turbines dat zich door het water verplaatst de informatie onder het kopje “vissen” hieronder.

Vissen

Er wordt momenteel een onderzoek opgestart naar de mogelijke gevolgen van een offshore windpark voor waterorganismen, waaronder vissen. In theorie zouden deze dieren negatieve gevolgen kunnen ondervinden van geluidstrillingen die zich in het water verplaatsen. Er zijn nog geen onderzoeksresultaten bekend. Aangenomen mag worden dat dit in de onderhavige situatie geen rol van betekenis zal spelen. De redenen hiervoor zijn de volgende. In de eerste plaats staan de turbines niet in de Waddenzee, de trillingen van de mast worden dus niet rechtstreeks aan het water doorgegeven. In de tweede plaats is er al veel geluid als gevolg van branding en lozingspijpen, iets wat bij een offshore park ontbreekt. Derhalve zijn wij van mening dat negatieve gevolgen voor vissen uitgesloten kunnen worden.

Overige Fauna

De vlinders en libellen vliegen veelal laag bij de grond en ook de amfibieën zijn laag bij de grond, waardoor verstoring ten gevolge van de windturbines vrijwel niet optreedt.

Vegetatie en planten

De aanwezige vegetatie in het gebied zal geen hinder ondervinden van de windturbines.

7.6 Vergelijking van alternatieven en varianten

Aanvaringsaspect

Met betrekking tot het aanvaringsaspect is met name voor het af- en aanvliegen van de broedvogels in het plangebied de hoogte van de rotor ten opzichte van het maaiveld van belang. Het laagste punt van de rotor blijft bij alternatief I-1 en alternatief II-1 minimaal 44 meter boven maaiveld, bij alternatief I-2 en alternatief II-2 minimaal 55 meter boven maaiveld en bij II-3 minimaal 72 meter boven maaiveld. Het valt niet te verwachten dat vogels bij het af- en aanvliegen van het nest tegen de rotor zullen vliegen. Omdat incidentele slachtoffers niet zijn uit te sluiten wordt het aantal slachtoffers geschat op maximaal enkele vogels per jaar voor het gehele park.

Tijdens de seizoenstrek zullen aanvaringslachtoffers vallen, maximaal enkele honderden per jaar. Het is niet mogelijk om verschillen tussen de alternatieven en varianten aan te geven. Het aantal slachtoffers onder de pleisterende vogels loopt uiteen van 8 tot 21 per jaar, afhankelijk van het alternatief.

Van de vleermuizen die in de omgeving van het plangebied voorkomen, vliegt alleen de laatvlieger geregeld hoger dan 30 meter. Aangezien de laatvlieger naar verwachting slechts in zeer lage aantallen in het plangebied voor zal komen zal het aantal slachtoffers zeer beperkt zijn. Tijdens de trek bestaat de kans op slachtoffers onder de rosse vleermuis. Het is voor beide vleermuissoorten niet mogelijk exacte aantallen slachtoffers te berekenen, of verschillen tussen de alternatieven te duiden. In verhouding zullen de vleermuizen meer hinder ondervinden van de alternatieven waar de laagste punt van de rotor lager ligt.

Barrièrewerking

Voor een deel van zowel pleisterende vogels als trekvogels treedt barrièrewerking op. Voor de vliegbewegingen parallel aan de kust, en dus ook parallel aan het windpark, geldt dat de barrièrewerking minimaal is. Soorten die het windpark kruisen in noord-zuidrichting zullen tot maximaal 2 à 3 kilometer om moeten vliegen. Voor broedvogels speelt de barrièrewerking geen rol. Er is t.a.v. het barrièreaspect niet mogelijk verschillen tussen de alternatieven te duiden.

Verstoringaspect

Met betrekking tot het verstoringaspect is voor de pleisterende vogels gekeken naar de verschillende alternatieven en is een berekening gemaakt van het verstoorde oppervlak. De plaats van de turbines op de Schermdijk of aan de voet van de Schermdijk laat geen verschil zien. Wel valt op te merken dat bij de minst verstoringgevoelige soortgroep de verschillen tussen de alternatieven relatief het grootste zijn. Op basis van alleen dit aspect is de volgorde van de gunstigste naar de minst gunstigste variant als volgt: alternatieven I-1A/B en I-2A/B scoren gelijk en zijn het gunstigst daarna volgen alternatieven II-3 en II-2A/B en als minst gunstigste alternatief komt dan naar voren alternatief II-1A/B. Wanneer echter de verstoorde oppervlakte wordt uitgedrukt per MW geïnstalleerd vermogen is alternatief II-3 de meest gunstige.

Verstoring van broedende vogels treedt niet op: uit onderzoek blijkt dat broedende vogels niet door turbines verstoord worden. Verstoring is voor de trekvogels (die doorvliegen en niet in het gebied verblijven) niet van belang. Trekvogels die in het gebied blijven zijn beoordeeld als pleisterende vogel.

Verstoring van vleermuizen treedt mogelijk op als gevolg van interferentie van het geluid van de turbines met de echolocatie van de vleermuizen. Hier is nog onvoldoende onderzoek naar gedaan om uitspraken te kunnen doen. Hetzelfde geldt voor de mogelijke verstoring van rustende zeehonden.

Verstoring van de overige fauna en vegetatie treedt niet op.

7.7 Samenvatting van de aspecten

In de onderstaande tabel zijn de effecten die in dit hoofdstuk zijn beschreven in één tabel samengevat. Op deze manier zijn de verschillen tussen de alternatieven in een oogopslag zichtbaar. In verband met ontbrekende kennis is een aantal effecten niet te kwantificeren. Die zijn daarom ook niet in de tabel opgenomen. Het gaat om de volgende effecten:

Aanvaringsslachtoffers rosse vleermuis tijdens de seizoenstrek

Het is niet goed bekend hoe de voor- en najaarstrek van de rosse vleermuis verloopt en hoeveel er langs het windpark zullen trekken. Het is dan ook niet mogelijk een inschatting te maken van het aantal slachtoffers. Aangezien de trekbaan parallel aan het park loopt zal het aantal slachtoffers naar verwachting beperkt zijn.

Verstoring van vleermuizen

Het geluid van de windturbines interfereert mogelijk met de echolocatie van de vleermuizen waardoor ze gehinderd kunnen worden bij de jacht en de oriëntatie tijdens het vliegen. Aangezien hier nog maar zeer weinig onderzoek naar is gedaan is het niet mogelijk een inschatting te maken van de mogelijke effecten.

Verstoring van rustende zeehonden

Het is niet bekend of rustende zeehonden hinder ondervinden van windturbines, zodat het niet mogelijk is een inschatting te geven van de te verwachten effecten. Mocht de zeehond hinder ondervinden van de turbines zal er, uitgaande van een verstoringssafstand van 500 meter, 160 hectare potentieel rustgebied verloren gaan.

Tabel 7.12 Samenvatting milieu-effecten

Alternatief	Eenheid	I-1A	I-1B	I-2A	I-2B	II-1A	II-1B	II-2A	II-2B	II-3B
Aantal windturbines	Stuks	18	18	18	18	24	24	20	20	15
Opgesteld vermogen	MW	36	36	63	63	48	48	70	70	90
Broedvogels										
Aanvaring	Stuks	Enkele	Enkele	Enkele	Enkele	Enkele	Enkele	Enkele	Enkele	Enkele
Barrière	Kilometers	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen
Verstoring	Hectare/ MW	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen
Pleisterende vogels										
Aanvaring	Stuks (per MW)	8 (0,22)	8 (0,22)	13 (0,21)	13 (0,21)	11 (0,23)	11 (0,23)	15 (0,21)	15 (0,21)	21 (0,23)
Barrière (deel van de soorten)	Kilometers / MW	2-3 km	2-3 km	2-3 km	2-3 km	2-3 km	2-3 km	2-3 km	2-3 km	2-3 km
Verstoring	Hectare	47-216 /	47-216 /	47-216 /	47-216 /	64-216 /	64-216 /	53-216 /	53-216 /	51-216 /
	Hectare/ MW	1,3-6,0	1,3-6,0	0,7-3,4	0,7-3,4	1,3-4,5	1,3-4,5	0,8-3,1	0,8-3,1	0,8-2,4
Trekvogels										
Aanvaring	Stuks	Enkele honderden	Enkele honderden	Enkele honderden	Enkele honderden	Enkele honderden	Enkele honderden	Enkele honderden	Enkele honderden	Enkele honderden
Barrière	Kilometers	2-3 km	2-3 km	2-3 km	2-3 km	2-3 km	2-3 km	2-3 km	2-3 km	2-3 km
Verstoring	Hectare/ MW	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Zoogdieren										
Vleermuizen (aanvaring Laatvlieger)	Stuks	Maximaal enkele	Maximaal enkele	Maximaal enkele	Maximaal enkele	Maximaal enkele	Maximaal enkele	Maximaal enkele	Maximaal enkele	Maximaal enkele
Overige Fauna (vissen, vlinders, libellen etc)	Stuks	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen
Vegetatie en planten	Stuks	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen

8 WOON- EN LEEFMILIEU

In dit hoofdstuk worden de aspecten geluid, veiligheid, hinder ten gevolge van slagschaduw en telecommunicatie besproken.

8.1 Geluid

Deze paragraaf is gebaseerd op onderzoek dat is uitgevoerd door Lichtveld Buis & Partners BV. De volledige rapportage is opgenomen in bijlage 6.

Geluid is een verstoringsaspect met een zeer tijdelijk karakter. De beoordeling van de geluidimmissie zal plaatsvinden voor die locaties waar de mens daadwerkelijke overlast van het windpark zou kunnen ondervinden (de “immissiepunten”). Voor wat betreft de geluidgevoelige bestemmingen wordt hier aangesloten bij hetgeen in het kader van de vergunningverlening Wet milieubeheer als maatgevend wordt beschouwd. In deze paragraaf wordt beschreven wat de gevolgen ten aanzien van de geluidimmissie van de voorgenomen activiteit en de eventuele alternatieven zijn. De verstoringseffecten op de fauna ten gevolge van geluid is beschreven in hoofdstuk 7 Ecologie. Dit aspect is in deze paragraaf dan ook verder buiten beschouwing gelaten.

8.1.1 Beleidskader

Het WPDN is een vergunningplichtige inrichting conform de Wet milieubeheer. Het windpark is normaliter vergunbaar conform de Wet milieubeheer indien het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau (L_{nacht}) vanwege het windpark niet hoger wordt dan 40 dB(A) ter plaatse van geluidgevoelige bestemmingen (met name woonbestemmingen). Indien het achtergrondgeluidniveau echter hoger is dan deze 40 dB(A) kan ook een ruimere normstelling van toepassing zijn.

8.1.2 Toetsingscriteria

De beoordeling van de geluidimmissie van een windpark kan op meerdere manieren plaatsvinden. Enerzijds kan aansluiting gezocht worden bij de systematiek die gehanteerd wordt bij de vergunningverlening in het kader van de Wet milieubeheer. Anderzijds kan ook onderzocht worden in hoeverre een windpark daadwerkelijk hoorbaar of vergunbaar zal zijn. Deze paragraaf geeft een beschrijving van de diverse randvoorwaarden die gehanteerd worden bij de beoordeling.

De te beoordelen immissiepunten

Geluid is een verstoringsaspect met een zeer tijdelijk karakter. Met andere woorden: indien de windturbines stoppen zal er geen blijvend milieueffect overblijven. De beoordeling zal dan ook plaatsvinden voor die locaties waar de mens daadwerkelijke overlast van het windpark zou kunnen ondervinden (de “immissiepunten”). Voor wat betreft de geluidgevoelige bestemmingen wordt hierbij aansluiting gezocht bij hetgeen in het kader van de vergunningverlening Wet milieubeheer als maatgevend wordt beschouwd. Vrij vertaald: alleen die locaties waar mensen permanent, het gehele jaar door kunnen verblijven worden bij de beoordeling beschouwd (woningen, ziekenhuizen e.d. dus wel, kantoren en andere werkplekken dus niet).

Gelet op het feit dat de nachtperiode altijd de meest rustige periode van het etmaal is, en het windpark dan nog steeds evenveel geluid produceert als in de dag- en avondperiode, is alleen de maatgevende nachtperiode beschouwd.

Het onderzoeksgebied

Een geluidbron zal niet meer hoorbaar zijn indien het geluidniveau van deze bron ca. 5 – 10 dB lager ligt dan de overige omgevingsgeluiden. Buiten de “hoorbaarheidsgrens” is het geluid niet relevant voor de beoordeling van het milieueffect (met andere woorden er *is* geen milieueffect). Het onderzoeksgebied kan aldus afgebakend worden door de maximale “hoorbaarheidsgrens” van het alternatief met de grootste geluidemissie in kaart te brengen.

Het vergunbaar zijn van het windpark

Het windpark is normaliter vergunbaar conform de Wet milieubeheer indien het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau (L_{nacht}) vanwege het windpark niet hoger wordt dan 40 dB(A) ter plaatse van geluidgevoelige bestemmingen (met name woonbestemmingen). Indien het achtergrondgeluidniveau echter hoger is dan deze 40 dB(A), kan ook een ruimere normstelling van toepassing zijn. Indien dus de waarde van 40 dB(A) (of het hogere achtergrondgeluidniveau) overschreden wordt, zal dit dus veelal leiden tot een niet (gemakkelijk) vergunbare inrichting.

WNC-weging

Bij de beoordeling van windturbinegeluid wordt één en ander aanzienlijk 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.

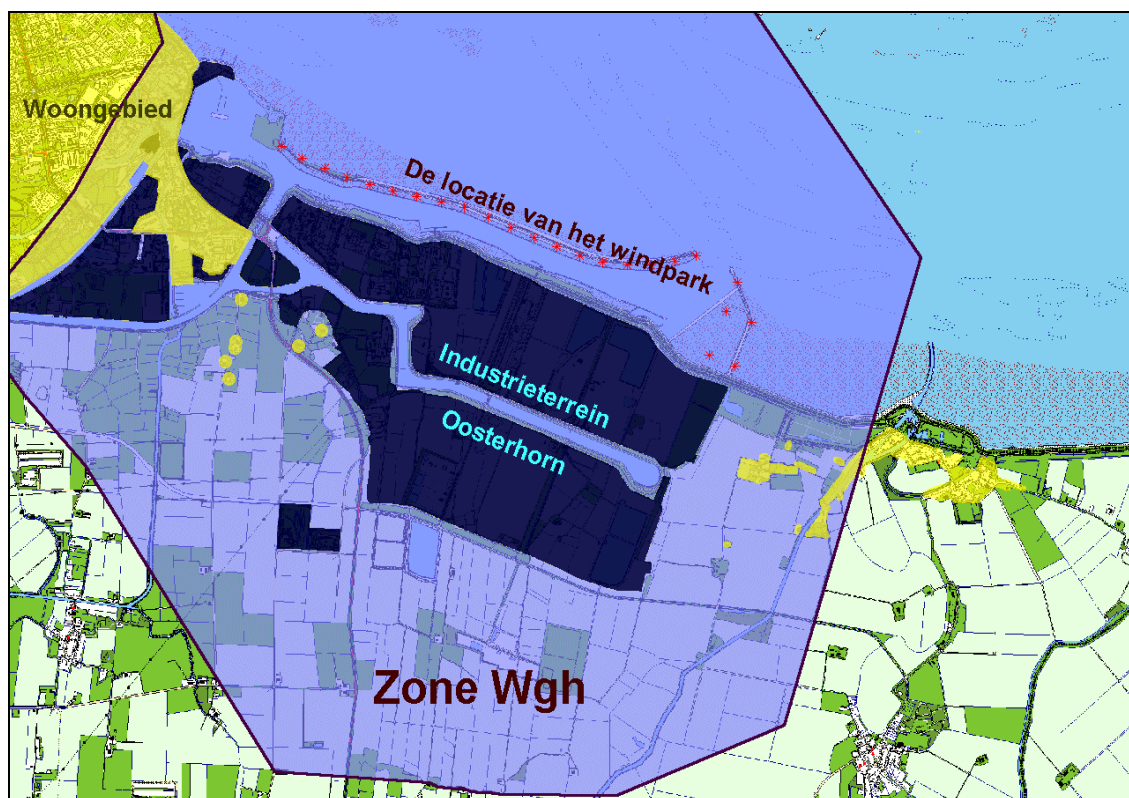
Windturbines zijn echter niet in bedrijf tijdens deze rustige omgevingscondities. Zij komen pas in bedrijf nadat de wind ook het omgevingsgeruis al opgestuwd heeft. Om die reden is er bij het opstellen van het “Besluit voorzieningen en installaties milieubeheer” (1 oktober 2001) onderzoek verricht naar het gedrag van het omgevingsgeluid als functie van de windsnelheid. Dit onderzoek leidde tot een interpretatie van de basisnorm van 40 dB(A) uit het genoemde besluit in de vorm van een windnormcurve (WNC). De diverse geluidemissiewaarden bij de verschillende windsnelheden zijn dan terug te rekenen naar één enkele waarde, zodat toetsing aan de 40 dB(A) mogelijk wordt. Het genoemde besluit, en in aanvulling daarop de richtlijn R19 (oktober 2002) zoals uitgegeven door Infomil geven een duidelijke uitleg van de toepassing van de WNC. Door toepassing van de WNC wordt zodoende naar de meest kritische windsnelheid gekeken.

Om de toetsing zo helder mogelijk te houden en de getallenbrij zo klein mogelijk, is er hier voor gekozen steeds de WNC-weging toe te passen in een zo vroeg mogelijk stadium van de geluidoverdrachtsberekeningen. De bronsterkte (L_w) van de windturbine bij de diverse windsnelheden zal voor dit doel dan ook omgerekend worden naar een WNC-gewogen bronsterkte ($L_{w,WNC}$). Dit zal overigens leiden tot exact dezelfde beoordeling als wanneer de WNC-weging 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 behoeven te worden, maar voor slechts één. Het effect van de windsnelheid is dan namelijk reeds verdisconteerd in de uitgangspunten bij de geluidoverdrachtsberekeningen (de bronsterkte).

8.1.3 Bestaande situatie

Het WPDN wordt gesitueerd op of aan de voet van de Schermdijk en op de Pier van Oterdum ten noorden van het conform de Wet geluidhinder (Wgh) gezoneerde industrieterrein Oosterhorn. De windturbinelocatie ligt tussen twee door het POP aangewezen stiltegebieden in en ten noorden van het conform de Wet

geluidhinder (Wgh) gezoneerde industrieterrein Oosterhorn. Figuur 8.1 geeft de locatie van het industrieterrein ten zuiden van de windturbinelocatie en de vastgestelde geluidzone rondom dit terrein. Op de buitenste zonegrens mag het nachtelijke equivalente geluidniveau (L_{nacht}) vanwege de op het industrieterrein gesitueerde bedrijven niet meer bedragen dan 40 dB(A).



Figuur 8.1 Het industrieterrein Oosterhorn ten zuiden van het WPDN en de geluidzone Wet geluidhinder

8.1.4 Autonome ontwikkelingen

De geluidssituatie in de omgeving wordt in hoofdzaak bepaald door de ontwikkelingen op het gezoneerde industrieterrein Oosterhorn. Alhoewel het industrieterrein op dit moment nog niet geheel met bedrijven gevuld is, is al wel de geluidruimte gereserveerd voor de vestiging van bedrijven. Gelet hierop zal bij de beoordeling van de toekomstige situatie ook rekening gehouden worden met een volledig ingevuld industrieterrein conform de geluidruimtereserveringen die middels de zonering Wet geluidhinder (Wgh) vastgelegd zijn. Als kanttekening kan hierbij opgemerkt worden dat er ook bij een compleet ingevuld industrieterrein periodes zijn met een wat hoger en met een wat lagere geluidemissie. Naast het industrielawaai dient echter voor het referentiekader ook gekeken te worden naar alle andere omgevingsgeluidbronnen, zoals met name het wegverkeerslawaaï, maar ook het scheepvaartlawaaï. Verder zullen veel nabijgelegen woningen zelf bedrijfswoning zijn van bijvoorbeeld een agrarisch bedrijf, met de daarbij behorende geluidemissie, of zullen ze op korte afstand van een dergelijk bedrijf gesitueerd zijn. Het WPDZ zal in ieder geval vanwege de grote afstand tot het nu van belang zijnde deel van de geluidzone geen relevante bijdragen leveren aan het omgevingsgeluid. Dit geldt eveneens voor de windparken in Duitsland.

Bij de toetsing aan het omgevingslawaai zal hiertoe vooralsnog alleen de conform de Wgh vastgestelde zone gehanteerd worden.

8.1.5 Effecten

Milieueffecten tijdens de bouw en verwijdering van het windpark

Geluideffecten tijdens aanleg en verwijdering van het windpark

Met name vanwege de korte duur en de beperkte omvang van de activiteiten tijdens aanleg en verwijdering van het windpark zullen de geluideffecten hiervan zodanig beperkt zijn dat een nadere detaillering hiervan achterwege kan blijven. In het kort zal er in deze paragraaf toch nog even bij stilgestaan worden.

Tijdens de aanlegfase en (aan het einde van de levensduur van het windpark) de verwijdering van het windpark kunnen de volgende bronnen kortdurend een relevante geluidemissie veroorzaken:

- Bouwmaterieel ten behoeve van het toegankelijk en bouwrijp maken van de windturbinelocaties (graafwerkzaamheden, leidingen e.d. aanleggen, tijdelijke infrastructuur, etc.);
- Met behulp van een hei-installatie zullen funderingspalen in de grond gebracht worden;
- De fundatieblokken zullen gestort worden met behulp van betonmixers en/of transport met schepen;
- De toren, gondel en rotorbladen zullen met behulp van een kraan opgesteld en gemonteerd (en uiteindelijk gedemonteerd) worden.

Tijdsduur

Gelet op de beperkte omvang van de activiteiten zal op elke individuele windturbinelocatie slechts tijdens elke fase van het bouwproces kortdurend (enkele dagen) sprake kunnen zijn van activiteiten.

Beoordeling

De beoordeling van de geluidemissie van bouwprocessen is in de wet niet dwingend gereguleerd. Wel is er een richtlijn inzake bouwlawaai, welke een maximaal toelaatbare richtwaarde aangeeft van 65 dB(A) vanwege een bouwproces met activiteiten tijdens de dagperiode gedurende een periode van maximaal drie maanden. Gelet op de zeer grote afstand tot de woningen (de dichtstbijzijnde woning ligt op ± 900 meter) zal deze richtwaarde in geen geval overschreden worden.

De meest recente Europese wetgeving schrijft voor dat in de nabije toekomst gerapporteerd zal dienen te worden met behulp van de beoordelingsgrootheid L_{DEN} (Level Day-Evening-Night). Aangezien dit een jaargemiddelde waarde betreft, zal de beoordeling conform deze meest recente inzichten en methodes leiden tot een verwaarloosbaar kleine geluidemissie van het bouwproces ten opzichte van de geluidemissie tijdens het regulier in bedrijf zijn van het windpark.

Conclusie

Met name vanwege de korte duur en de beperkte omvang van de activiteiten tijdens aanleg en verwijdering van het windpark zullen de geluideffecten hiervan zodanig beperkt zijn dat een nadere detaillering hiervan achterwege kan blijven.

Milieueffecten tijdens de exploitatie

Deze paragraaf geeft de resultaten van de prognoseberekeningen. De geluidoverdrachts-berekeningen zijn uitgevoerd conform methode II van de "handleiding meten en rekenen industriellawaai" (1999). De bij de berekeningen gehanteerde uitgangspunten met betrekking tot de technische gegevens van de windturbine, zijn weergegeven in bijlage 6 hoofdstuk 3.

Binnen de uit te werken alternatieven en varianten wordt gesproken over het plaatsen van windturbines met een vermogen van 2,0 MW (met ashoogte van ca. 80 meter), 3,5 MW (met ashoogte van ca. 100

meter) en 6,0 MW (met een ashoogte van ca. 135 m) en op of aan de voet van de Schermdijk en op de Pier van Oterdum.

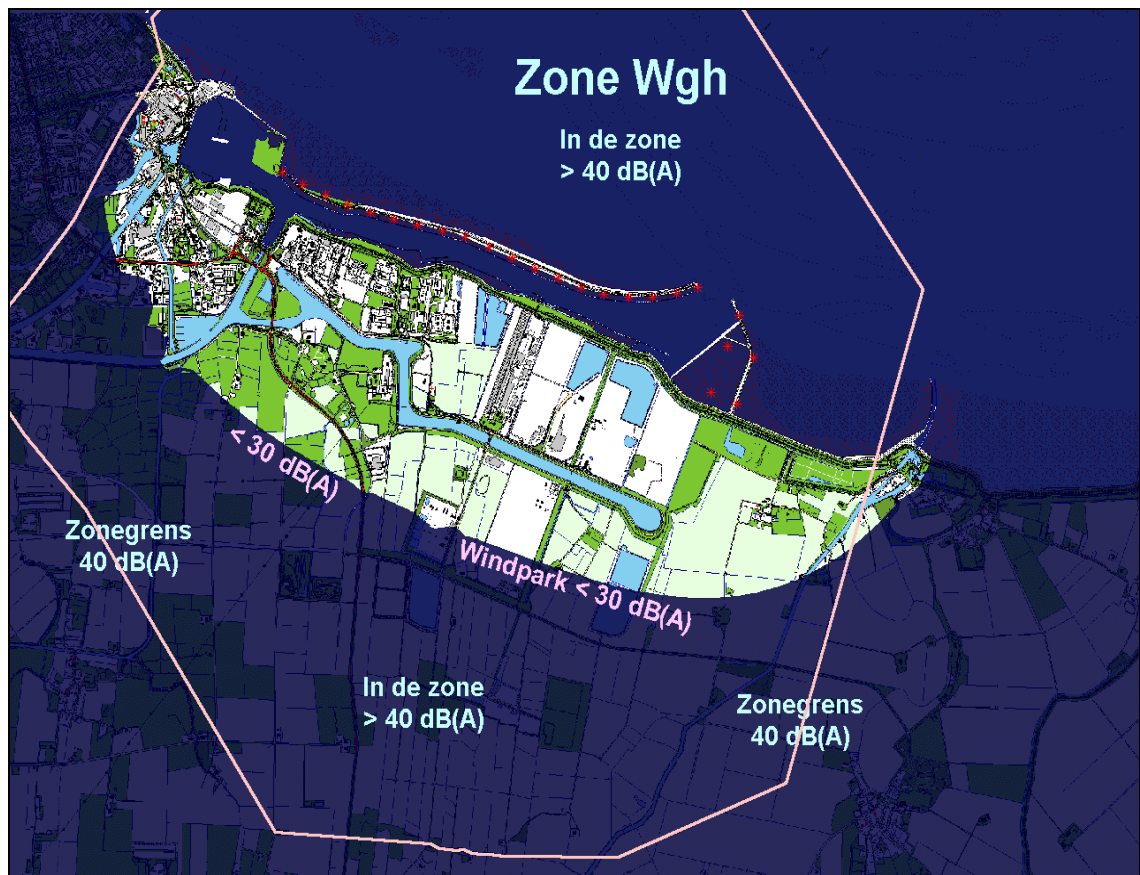
Het rekenen aan varianten met een 80 meter ashoogte zal slechts marginaal lagere immissieniveaus laten zien dan de resultaten van de berekeningen aan de varianten met een ashoogte van ca. 100 of 135 m. Gerekend zal worden met de meest maximale geluidemissie. Het onderscheiden van extra varianten met een geringere ashoogte is vanwege de geringe verschillen in het eindresultaat niet zinvol. Dit zal dan ook achterwege blijven.

De plaatsing van de windturbine op de dijk of juist aan de voet van de dijk, leidt tot een verschil in afstand naar de te berekenen immissiepunten in de omgeving van ca. 30 m. Aangezien alle te onderzoeken immissiepunten gesitueerd zijn op afstanden van meer dan 930 m tot aan de meest nabijgelegen windturbine, zou dit een "kortere" afstand van 900 m tot aan het meest nabijgelegen punt opleveren. In de waarde van de geluidimmissie geeft dit een "toename" van maximaal ca. 0,3 dB. 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.

Het vaststellen van het onderzoeksgebied

Zoals in paragraaf 8.1.2 aangegeven zal buiten het onderzoeksgebied geen sprake zijn van een geluidstechnisch relevant milieueffect. Dit gebied kan vastgesteld worden door allereerst de geluidimmissie te bepalen vanwege het alternatief met het grootste aantal windturbines, waarbij elke windturbine een maximale geluidemissie veroorzaakt, ofwel een WNC-gewogen bronsterkte ($L_{W,WNC}$) van 105 of 106 dB(A) heeft.

Figuur 8.2 geeft het gebied waarbuiten het geluidniveau vanwege het windpark zeker kleiner zal zijn dan 30 dB(A). De grens van dit gebied valt nagenoeg samen met de zonegrens (Wgh). Aldaar is het geluidniveau van het windpark dus *niet meer hoorbaar*, aangezien dit 5 tot 10 dB lager is dan de voor de zonegrens van toepassing zijnde grenswaarde.



Figuur 8.2 Het onderzoeksgebied is het grootst mogelijke gebied waarbinnen een windpark met de meest maximale geluidemissie feitelijk hoorbaar zou kunnen zijn. Buiten dit gebied is dit niet het geval, en zal er dan ook geen geluidhinder op kunnen treden

Het onderzoeksgebied is het grootst mogelijke gebied waarbinnen een windpark met de meest maximale geluidemissie hoorbaar zou kunnen zijn. Buiten dit gebied is dit niet het geval, en zal er dan ook geen geluidhinder op kunnen treden.

Conclusie

Opvallend aan figuur 8.2 is dat het geluidniveau van het windpark in zijn meest maximale vorm op elk punt op de zone ca. 9 dB of meer lager is dan de feitelijke zonegrenswaarde. Gelet op de in de vorige paragraaf gemaakte opmerkingen ten aanzien van het nu nog niet meegenomen wegverkeerslawaai en andere omgevingsgeluidbronnen, kan dus nu al geconcludeerd worden dat alle alternatieven geluidstechnisch gezien geen milieueffect tot gevolg zullen hebben. Dit vanwege het feit dat ze ter plaatse van de immissiepunten eenvoudigweg niet hoorbaar zullen zijn. Vergunningverlening in het kader van de Wet milieubeheer baseert zich namelijk op een toe te laten geluidniveau dat wel hoorbaar is. Een inrichting mag normaliter even zo veel geluid produceren als het referentieniveau, met andere woorden: dan wordt dus gesproken over een 5 tot 10 dB hoger toe te laten geluidniveau dan de hoorbaarheidsgrens.

Vergunningverlening Wet milieubeheer

In het kader van de vergunningverlening Wet milieubeheer dient een geluidprognose gemaakt te worden van de immissie van het windpark. Gelet op het hoge omgevingsgeluidniveau ter plaatse zal in ieder geval zeker geen strengere (dus lagere) grenswaarde dan 40 dB(A) in de nachtperiode van toepassing zijn.

Deze normstelling geldt ter plaatse van de (overigens niet aanwezige) nabijgelegen woningen, zodat alleen de geluidcontouren gepresenteerd worden.

Figuur 8.3 geeft contouren van gelijk langtijdgemiddeld beoordelingsniveau (L_{nacht}) van 40 dB(A) voor de alternatieven.



Figuur 8.3 De contouren van gelijk L_{nacht} van 40 dB(A) (woongebieden zijn geel gekleurd)

8.1.6 Vergelijking van de alternatieven

Zoals geconstateerd in de vorige paragraaf, zal geen enkel alternatief een hoorbaar geluidniveau op de immissiepunten veroorzaken. Ten opzichte van het referentiekader zal er dus geen enkel milieueffect optreden.

Indien gestreefd wordt naar een maximale opwekking van windenergie met hierbij een minimaal oppervlaktegerelateerde geluidbelasting, kan dit geluidstechnisch vertaald worden in:

een maximale hoeveelheid kW geïnstalleerd windturbinegeneratorvermogen per ha geluidbelast grondoppervlak (met ander woorden: waarop het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau L_{nacht} meer dan 40 dB(A) bedraagt).

Deze maat, uitgedrukt in kW/ha, is een maat voor de hoeveelheid geïnstalleerd generatorvermogen die je kunt opstellen binnen een bepaalde beperkte geluidruimte. Hoe hoger dit getal, hoe meer windenergie (kWh) je op kunt wekken, en hoe beter de energieopwekkingsefficiency zal zijn voor wat betreft de benutting van de geluidruimte. Tabel 8.1 geeft het overzicht voor de negen alternatieven. De totale hoeveelheid geïnstalleerd generatorvermogen wordt hierbij gedeeld door de uit figuur 8.3 bepaalde oppervlaktes van de geluidcontouren.

Tabel 8.1 De energieopwekkingsefficiency binnen de 40 dB(A) geluidruimtecontour

Alternatief	Aantal x type	Kental
Alternatief I-1A:	18x 2,0 MW	34 kW/ha
Alternatief I-2B:	18x 2,0 MW	34 kW/ha
Alternatief I-2A:	18x 3,5 MW	59 kW/ha
Alternatief I-2B:	18x 3,5 MW	59 kW/ha
Alternatief II-1A:	24x 2,0 MW	39 kW/ha
Alternatief II-1B:	24x 2,0 MW	39 kW/ha
Alternatief II-2A:	20x 3,5 MW	61 kW/ha
Alternatief II-2B:	20x 3,5 MW	61 kW/ha
Alternatief II-3B:	15x 6,0 MW	74 kW/ha

8.2 Veiligheid

Windturbines kunnen op meerdere manieren een risico vormen voor hun omgeving. Te denken valt aan afbrekende delen of ijsafwerping, risico's tijdens installatie en bouw, of het aantasten van waterkeringen ten gevolge van eventuele trillingen. Deze paragraaf richt zich voornamelijk op de risico's die ontstaan wanneer gerealiseerde windturbines zodanig falen dat onderdelen naar beneden vallen, rotoronderdelen worden weggeworpen of dat zelfs een hele turbine omvalt.

In deze paragraaf wordt de kans bepaald dat een object of een persoon wordt getroffen door een turbineonderdeel. Het aldus berekende risico kan worden afgewogen tegen de normen die thans in het externe veiligheidsbeleid worden toegepast voor risicovolle inrichtingen.

Tijdens stilstand van windturbines kan een dunne ijslaag op de bladen ontstaan die bij dooi of een beweging van het blad rechtstandig naar beneden zal vallen. Volgens het Besluit Voorzieningen en Installaties Milieubeheer mogen turbines met ijsafzetting op de bladen niet opstarten. De turbines zullen worden voorzien van de-icing maatregelen zodat ijsvorming op de rotorbladen zal worden voorkomen.

In bijlage 7.1 zijn de berekeningen gegeven die de conclusies in het hoofdstuk Veiligheid onderbouwen. Tevens zijn de aannames die ten grondslag liggen aan de berekeningen in de bijlage opgenomen.

8.2.1 Beleidskader

Algemeen beleid

Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) en de bijbehorende Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) zijn op 27 oktober 2004 in werking getreden.

Dit besluit geeft normen voor het plaatsgebonden risico (PR, voorheen individueel risico) en het groepsrisico (GR) rond risicovolle inrichtingen waar gevaarlijke stoffen aanwezig zijn of waar anderszins het PR hoger kan zijn dan 10^{-6} per jaar.

Onder het plaatsgebonden risico wordt de kans per jaar verstaan dat een persoon dodelijk wordt getroffen door een ongeval bij een risicovolle activiteit, indien deze persoon zich op het moment van het ongeval vierentwintig uur per dag gedurende het gehele jaar en onbeschermd op een bepaalde plaats zou bevinden (Handreiking externe veiligheid voor inrichtingen, 1996). In nieuwe situaties mag het plaatsgebonden risico dat buiten de inrichting of installatie optreedt in kwetsbare en minder kwetsbare bestemmingen, als gevolg van de activiteit, niet hoger zijn dan een op de miljoen per jaar (10^{-6} per jaar). Tot de kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten behoren geen wegen of andere transportroutes, maar woonhuizen, flats, kantoren e.d.

Onder groepsrisico wordt verstaan de kans per jaar dat een keer een groep van ten minste een bepaalde grootte komt te overlijden door een ongeval binnen de inrichting of andere risicodragende activiteit. De norm voor GRi is dat een ongeval met 10 slachtoffers of meer slechts met een kans van een op de honderdduizend per jaar mag voorkomen (10^{-5} per jaar) en een ongeval met 100 of meer slachtoffers slechts met een kans van een op de 10 miljoen per jaar mag voorkomen (10^{-7} per jaar), waarbij ook de tussenliggende aantallen slachtoffers moeten worden getoetst. De toetsingswaarde voor het groepsrisico is een oriënterende waarde. Dit betekent dat het bevoegd gezag hiervan mag afwijken als daar gewichtige redenen voor zijn.

Op grond van de Wet milieubeheer is het mogelijk om eisen te stellen aan situaties waarbij een domino-effect kan optreden. Het domino-effect zoals dit bedoeld wordt in de wettekst, is vergelijkbaar met het indirect risico zoals beschreven in het "Handboek Risicozonering Windturbines" en refereert aan het effect dat een ongeval heeft op andere objecten (schepen met gevaarlijke stoffen, steigers, etc.) waardoor een nieuw incident ontstaat.

Wanneer het gaat om personen die direct door turbineonderdelen kunnen worden getroffen, kan in beginsel worden getoetst aan de normen die zijn vastgelegd in het "Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen" (BEVI), al is dit formeel gezien voor windturbines niet van toepassing.

Echter, wanneer een turbine wordt geplaatst in de nabijheid van een inrichting die onder de werking van het besluit valt, dan bestaat de kans op een domino-effect. Op de getroffen installatie zijn de risiconormen van toepassing van genoemd besluit. Indien het risico van een dergelijke inrichting wordt verhoogd door de plaatsing van een windturbine, kunnen aan de plaatsing van deze turbine, gelet op het besluit en op de algemene principes van de Wet milieubeheer, eisen worden gesteld.

Specifiek beleid

In aanvulling op het algemene veiligheidsbeleid is voor dit project het interne beleid van Rijkswaterstaat van toepassing. Hierbij staan de begrippen individueel passantenrisico (IPR) en maatschappelijk risico (MR) centraal (Ministerie van Verkeer en Waterstaat – Directoraat-generaal Rijkswaterstaat. "Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatwerken", 2 juli 2002). 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 windturbinepark. Als toelaatbare waarde hanteert Rijkswaterstaat 10^{-6} per jaar.

Alle windenergieprojecten in Nederland dienen te voldoen aan het Besluit Voorzieningen en Installaties Milieubeheer, waarin over de gevarenaspecten van windturbines wordt verwezen naar de IEC 61400-1,

respectievelijk de NVN 11400-0. Door aan deze normen te voldoen, worden gevarenaspecten zoveel mogelijk beheerst.

Uit recente uitspraken van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State volgt dat het voldoen aan de NVN voldoende waarborg biedt tegen inbreuken op externe veiligheid. In beide zaken is dit het standpunt van de StAB-adviseur en wordt dit standpunt door de Raad van State overgenomen.

8.2.2 Toetsingscriteria

Ten behoeve van het uitvoeren van risicoanalyses en voor het toetsen aan de geldende criteria is een handboek opgesteld (SenterNovem "Handboek Risicozonering Windturbines", versie 2, januari 2005). Dit handboek beschrijft methoden waarmee de kans kan worden bepaald dat een object of een persoon wordt getroffen door een windturbineonderdeel, alsmede hoe de risico's beoordeeld kunnen worden. In het Handboek wordt onderscheid gemaakt tussen vier situaties.

1. Windturbine in de nabijheid van een beperkt kwetsbaar object: direct risico voor aanwezige mensen

De windturbine kan in deze situatie direct risico opleveren voor de aanwezige mensen in het (beperkt) kwetsbare object. Voor bebouwing wordt een onderverdeling gemaakt naar twee categorieën objecten, "kwetsbaar" en "beperkt kwetsbaar", conform de lijst zoals die in het "Besluit externe veiligheid inrichtingen" (Bevi), is opgenomen.

Voor bebouwing is zowel het Plaatsgebonden Risico (PR) als het Groepsrisico voor Inrichtingen (GRi) van toepassing.

Aangezien het hier een nieuwe situatie betreft wordt getoetst of:

1. alle kwetsbare objecten zich buiten de $PR = 10^{-6}$ contour bevinden;
2. beperkt kwetsbare objecten zich buiten de $PR = 10^{-6}$ contour bevinden.

Indien de personendichtheid rond de windturbines daar aanleiding toe geeft, wordt het groepsrisico berekend en getoetst tegen de oriënterende waarde (Fn-curve).

2. Windturbine in de nabijheid van een weg, spoorweg of vaarweg: direct risico voor passanten

Beleidsregel Rijkswaterstaat

Wegen en waterwegen worden niet gecategoriseerd als kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten. Windturbines geplaatst op eigendommen van Rijkswaterstaat vallen onder de beleidsregel van Rijkswaterstaat. De aspecten die betrekking hebben op veiligheid zijn meegenomen in deze paragraaf. In die situaties waarin de windturbines niet op eigendom van Rijkswaterstaat worden geplaatst, maar wel in de nabijheid van een rijksvaarweg, verzoekt Rijkswaterstaat het bevoegde gezag rekening te houden met de afstanden zoals in de beleidsregel zijn vermeld. In de beleidsregel is aangegeven dat langs kanalen, rivieren en havens plaatsing van windturbines wordt toegestaan bij een afstand van ten minste 50 meter uit de rand van de vaarweg. Plaatsing binnen 50 meter uit de rand van de vaarweg wordt volgens deze beleidsregel slechts toegestaan indien uit aanvullend onderzoek blijkt dat er geen hinder voor wal- en scheepsradar optreedt én de minimale afstand tot de rand van de vaarweg altijd ten minste de helft van de rotordiameter is. Verder is in de beleidsregel aangegeven dat plaatsing geen visuele hinder mag opleveren voor het scheepvaartverkeer en het bedienend personeel van kunstwerken. Het zicht op vaarwegmarkeringstekens mag niet door plaatsing van windturbines worden afgeschermd.

Direct risico voor passanten

In het Handboek Risicozonering Windturbines, Bijlage D, is de risiconormering gegeven die door NS en Rijkswaterstaat is opgesteld voor het beoordelen van veiligheidsrisico's van windturbines langs auto-,

spoor- en vaarwegen. Hierin zijn twee risicomaten geformuleerd, te weten het Individueel Passanten Risico (IPR) en het Maatschappelijk Risico (MR). Als beslisregel om te beoordelen of plaatsen van een windturbine toelaatbaar is vanuit het oogpunt van veiligheidsrisico's is gesteld dat de IPR kleiner of gelijk moet zijn dan 10^{-6} per jaar en het MR kleiner of gelijk moet zijn dan $2 \cdot 10^{-3}$ per jaar.

3. Windturbine in nabijheid van een risicobron: indirect risico voor kwetsbaar object

Het handboek beveelt aan er op toe te zien dat het plaatsgebonden risico en het groepsrisico ten gevolge van de risicobron (bijvoorbeeld opslag gevaarlijke stof) ook na plaatsing van de windturbine voldoet aan de wettelijke normen die voor de risicovolle inrichtingen gelden. De aanwezigheid van de windturbine kan het risico van een bestaande inrichting verhogen wanneer er sprake is op domino scenario's van de inrichting ten gevolge van een incident met een windturbine. Een voorbeeld van een dergelijk scenario is wanneer een afgebroken turbineblad schade zou toebrengen aan een opslag voor gevaarlijke stoffen, waarna de gevaarlijke stoffen vrijkomen.

Deze normen hebben betrekking op het PR en het GRi die van toepassing zijn op kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten buiten de inrichting (met de risicobron).

Voor industriegebieden wordt onderscheid gemaakt tussen:

1. Lichte industrie;
2. Inrichtingen die vallen onder generieke regels;
3. BRZO-plichtige⁹ inrichtingen waarvoor geen kwantitatieve risicoanalyse (QRA) vereist wordt en
4. BRZO-plichtige inrichtingen waarvoor een QRA vereist wordt. Deze QRA maakt onderdeel uit van een verplicht veiligheidsrapport (VR). In hoeverre het BRZO van toepassing is en een VR moet worden opgesteld hangt af van de hoeveelheid gevaarlijke stoffen die bij een bedrijf aanwezig (mogen) zijn.

In de CPR 20 (Commissie Preventie van Rampen door gevaarlijke stoffen "RIB rapport informatie-eisen BRZO'99, juli 1999) is de leidraad opgenomen voor het opstellen van een VR. In het VR komen incidenten aan de orde met kansen van 10^{-8} per jaar of groter. Kleinere faalkansen worden bij het opstellen van het VR over het algemeen buiten beschouwing gelaten.

4. Windturbine in de nabijheid van een weg, spoorweg of vaarweg; indirect risico voor kwetsbaar object t.g.v. ongeluk met vervoer gevaarlijke stoffen

Voor vervoer van gevaarlijke stoffen moet worden nagegaan of plaatsing van de windturbines niet leidt tot een onaanvaardbaar verhoogd risico. Windturbines mogen niet bijdragen tot een hogere bezwijkkans van het transport (bijvoorbeeld een tanker). Het handboek geeft 10% als richtwaarde toegevoegd risico. Indien de toename van het risico door plaatsing van een windturbine deze richtwaarde niet overschrijdt dan is de plaatsing van de windturbine uit oogpunt van risicobeoordeling toegestaan. Te allen tijde mogen het PR en het Groepsrisico voor transportroutes (GR_T) voor gevaarlijk transport niet worden overschreden (Ministeries van VROM en V&W: "Handreiking Externe Veiligheid Vervoer Gevaarlijke Stoffen", VNG, 1998). Onder GR_T wordt volgens VROM en Rijkswaterstaat verstaan dat een ongeval met tien slachtoffers slechts met een kans van een op de tienduizend per jaar mag voorkomen (10^{-4} per jaar) en een ongeval met 100 of meer slachtoffers slechts met een kans van een op de miljoen jaar (10^{-6} per jaar), per kilometer transportroute.

De normen voor transport van gevaarlijke stoffen zijn iets anders geformuleerd dan voor inrichtingen. De normen zijn gebaseerd op 1 km transportroute. De Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (RNVGS, 1996/2003) stelt dat aangesloten moet worden bij de normering voor inrichtingen. De normen voor het PR

⁹ BRZO = Besluit Risico Zware Ongevallen, 1999

zijn derhalve gelijk. Ook hier geldt dat er binnen de 10^{-6} contour geen kwetsbare objecten of beperkt kwetsbare objecten mogen bevinden.

De groepsrisiconormering is een factor 10 lichter voor transport dan voor inrichtingen (10 slachtoffers: 10^{-4} , 100 slachtoffers: 10^{-6} , 1000 slachtoffers: 10^{-8})

Samenvatting toetsingscriteria

Hieronder worden de toetsingscriteria, zoals hierboven beschreven, kort opgesomd:

1. Geen kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} contour
2. Geen beperkt kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} contour
3. Groepsrisiconorm: (10 slachtoffers: 10^{-5} , 100 slachtoffers: 10^{-7} , 1000 slachtoffers: 10^{-9})
4. De windturbines moeten ten minste 50 meter uit de rand van de vaarweg zijn geplaatst. Binnen 50 meter uit de rand van de vaarweg wordt plaatsing slechts toegestaan na aanvullend onderzoek én de afstand ten minste de helft van de rotordiameter blijft
5. Plaatsing van de windturbines mag geen visuele hinder opleveren voor het scheepvaartverkeer en het bedienen personeel van kunstwerken
6. Risico voor passanten in termen van IPR en MR mag niet groter zijn dan respectievelijk 10^{-6} per jaar en $2 \cdot 10^{-3}$ per jaar
7. Bestaande gevaarlijke inrichtingen moeten na plaatsing van de turbines nog steeds voldoen aan de normeringen voor PR en GR (additioneel risico voor deze inrichtingen ten gevolge van domino-effecten t.g.v. incidenten met windturbines)
8. Het risico van transport van gevaarlijke stoffen mag maximaal 10% toenemen t.g.v. de plaatsing van de windturbines, maar moet te allen tijde blijven voldoen aan de normen voor PR en GR.

8.2.3 Bestaande situatie

Voor de veiligheidssituatie zijn de volgende aspecten van belang:

1. Kwetsbare objecten
2. Beperkt kwetsbare objecten
3. Waterweg langs de Schermdijk
4. Industrierrein
5. Kabels en leidingen
6. Radar en zendmasten

Ad 1) Kwetsbare objecten

Er bevinden zich geen woningen, onderwijsinstellingen, gezondheidsinstellingen of andere kwetsbare objecten in de directe omgeving van het geplande windpark; de dichtstbijzijnde woonbebouwing ten opzichte van het gehele plangebied bevindt zich op meer dan 900 meter afstand, en wel gezien van de zuidelijkste punt van de Pier van Oterdum en de oostelijkste punt van de Schermdijk.

Ad 2) Beperkt kwetsbare objecten

Er bevinden zich geen kantoren, bedrijven, winkels, horeca, dagrecreatiegebieden of andere beperkt kwetsbare objecten in de directe omgeving van het geplande windturbinepark; de bedrijven aan het begin van de Schermdijk en aan de overzijde van het Zeehavenkanaal zijn volgens de Bevi geen kwetsbare bestemming (zie Bijlage bij het besluit onder categorieën objecten, II Beperkt kwetsbare objecten, sub c, en de nota van toelichting van de Bevi artikel 4).

Ad 3) Waterweg langs de Schermdijk

Het windpark is geprojecteerd op of aan de voet van de Schermdijk en de Pier van Oterdum. De kortste afstand tussen de windturbines en de rand van de vaarweg is voor de 2,0, 3,5 en 6,0 MW windturbines groter dan de helft van de rotordiameter en tevens groter dan 50 meter.

Door het Zeehavenkanaal vinden verschillende vaarbewegingen plaats van onder andere zeevaartschepen en binnenvaartschepen. In het totaal bevinden zich circa 30.000 schepen in de vaargeul per jaar. De gegevens ten aanzien van het aantal en type schepen in de vaargeul zijn gebaseerd op gegevens van Groningen Seaports (2002, 2003, 2004 en 2005) en van de Provincie Groningen (tellingen door de Zeesluis Farmsum, over de jaren 2002 tot 2005). De gegevens laten zien dat in de jaren voor 2002 de scheepsbewegingen niet meer zijn dan in de jaren daarna en daarom zijn de gegevens van de laatste 4 jaar als uitgangspunt genomen.

Door het Zeehavenkanaal vindt transport plaats van brandbare vloeistoffen. Volgens de gegevens van de Provincie Groningen en Groningen Seaports varen er ongeveer 3500 schepen per jaar met een gevaarlijke lading door het Zeehavenkanaal (Seinvoering kegel 1,2,3, B-vlag en niet-seinplichtig). Hiervan gaan er ca. 3100 door de Zeesluis Farmsum en verladen ca. 400 schepen hun lading aan een van de steigers in het Zeehavenkanaal.

Ad 4) Industrierrein

Direct aan de overzijde van het kanaal zijn diverse bedrijven gevestigd. Bedrijven die mogelijk getroffen kunnen worden door een weggeworpen turbineblad zijn beschouwd. De volgende bedrijven zijn voor deze studie het meest relevant, gezien de afstand tot de windturbines (binnen de maximale werpafstanden) en het escalatiepotentieel dat zou kunnen optreden (schade aan installaties door turbineblad):

- Nedalco, Melasseweg 1, Farmsum;
chemiebedrijf, met installaties vallend onder CPR 15-2 (dwz. > 10 ton chemicaliën). Valt niet onder BRZO
- AKZO Nobel chemicals bv, Oosterhorn 4, Farmsum;
chemiebedrijf, VR-plichtig
- Delesto, Oosterhorn 4, Farmsum;
elektriciteitsopwekking. Valt niet onder BRZO
- Teijin Twaron, Oosterhorn 6, Farmsum;
chemiebedrijf, VR-plichtig
- Delamine BV, Oosterhorn 8, Delfzijl;
chemiebedrijf, VR-plichtig
- Methanor V.O.F., Oosterhorn 10, Delfzijl;
chemiebedrijf, VR-plichtig
- FMC Industrial Chemicals, Oosterhorn 14, Delfzijl;
chemiebedrijf, VR-plichtig
- Aluminium Delfzijl, Oosterhorn 20-22, Delfzijl.
basismetalebedrijf, VR plichtig

De kortste afstand tussen de voet van de Schermdijk, waarop de windturbines in de "B"-varianten zijn gepland, en de begrenzing van het dichtstbijzijnde industrierrein is circa 400 meter.

Overige bedrijven nabij de windturbines zijn gelegen aan het begin van de Schermdijk. Het betreft hier o.a. Wagenborg. Echter de activiteiten op het terrein van deze bedrijven wordt niet als risicovol gezien en hebben een beperkt escalatiepotentieel.

Ad 5) Kabels en leidingen

Uit de gegevens die zijn ontvangen van KLIC en Groningen Seaports blijkt dat er geen andere leidingen dan leidingen afkomstig van de verschillende bedrijventerreinen voor lozing naar de Eems, liggen in de Schermdijk en de Pier van Oterdum. De leidingen en mogelijke uitval of schade hieraan wordt niet beschouwd als een situatie die significant bijdraagt aan het risico voor personen en scheepsvaart en dus niet relevant voor de risicoanalyse.

Wel is er sprake van ondergrondse kabels, nl. glasvezelkabel en voedingskabel voor de radarposten, bewakingscamera's, meteostation en nautische verlichting. In het onwaarschijnlijke geval dat deze kabels worden beschadigd door een afgebroken turbineblad of mastbreuk, zijn de gevolgen beperkt tot uitval van deze gebruikers. Deze zijn voor deze risicoanalyse niet relevant, gezien het feit dat de gevolgen van schade aan deze ondergrondse kabels en uitval van de gebruikers niet kan worden beschouwd als een situatie die significant bijdraagt aan het risico voor personen en scheepsvaart.

Ad 6) Radar en zendmast

In paragraaf 8.4.3 wordt ingegaan op effecten met betrekking tot de aanwezige radarposten op de Schermdijk en de zendmast in Borgsweer en de lichtenlijnen.

8.2.4 Autonome ontwikkelingen

In de toekomst kunnen de industriële activiteiten aan de overzijde van het Zeehavenkanaal worden uitgebreid. Deze activiteiten zullen plaatsvinden op terreinen die al in de huidige situatie de bestemming bedrijfsterrein hebben. Omdat de mogelijke toekomstige industriële activiteiten niet op een significant kortere afstand vanaf de geplande windturbines zullen plaatsvinden dan de huidige activiteiten, zal de toekomstige veiligheidssituatie rond het windturbinepark niet wezenlijk verschillen van huidige situatie.

8.2.5 Effecten

Veiligheidseffecten tijdens de bouw

Tijdens de aanleg en installaties van de windturbines zijn risico's aanwezig voor passerende schepen of naastgelegen objecten. Deze risico's zullen hoofdzakelijk (om)vallende objecten betreffen die gebruikt worden tijdens de installaties (bijv. kraan). De aard en de grootte van de risico's gerelateerd aan de aanleg en installatie zullen sterk afhangen van de wijze van aanleg en installatie. Op dit moment kunnen de risico's niet concreet worden aangegeven en kunnen mogelijke risico reducerende maatregelen niet worden aangegeven.

Identificatie en beheersing van risico's tijdens bouwprocessen worden gereguleerd middels de relevante secties in de Arbo wet- en andere relevante regelgeving. Deze identificatie en beheersing van risico's wordt in detail gedocumenteerd tijdens ontwerp en bouwfase in een zogenaamd Veiligheid en Gezondheid plan (V&G plan) en vertaald in een scala aan maatregelen om op de locatie van aanleg en installatie risicovolle incidenten te elimineren, te voorkomen en indien nodig in de gevolgen te beperken. Het management van de continue borging van aanwezigheid en kwaliteit van deze maatregelen is een essentieel element in de beheersing van deze risico's en het V&G plan.

Veiligheidseffecten tijdens exploitatie

Tijdens de exploitatie zijn de veiligheidseffecten bepaald door de volgende ongevalsscenario's:

- Bladbreek tijdens normaal bedrijf.
- Bladbreek tijdens noodstop.
- Bladbreek tijdens overtoeren, waarbij de veiligheidssystemen hebben gefaald.
- Omvallen toren (mastbreuk).

- Afbreken gondel en/of onderdelen, Gondelbrand en IJsafwerping.

Op basis het Handboek Risicozonering Windturbines (SenterNovem, januari 2005) is een analyse uitgevoerd naar de effectafstanden bij het afbreken van turbinebladen, bij mastbreuk en bij afbreken van de gondel. De uitgangspunten van deze analyse zijn samengevat in bijlage 7.1.

De effecten van gondelbrand en ijsafwerping zijn niet in detail beschouwd, omdat enerzijds de kans van optreden laag is geschat en anderzijds de effecten beperkt zullen zijn tot het gebied naast de mast van de windturbine. Derhalve is voor deze ongevalsscenario's het risico voor personen en objecten in de omgeving verwaarloosbaar geacht.

Op de situatietekening plaatsgebonden risico in bijlage 7.2 is de ligging van de risicocontouren $PR = 10^{-6}/\text{jr}$ en $PR = 10^{-5}/\text{jr}$ voor, respectievelijk, de 2 MW, 3,5 MW en 6 MW variant weergegeven. Tevens zijn in deze figuren de maximale werpafstanden weergegeven.

Hierna wordt ingegaan op de effecten van de in paragraaf 8.2.2 genoemde vier situaties.

1. Windturbines in de nabijheid van een kwetsbaar object: direct risico voor aanwezige mensen

Binnen de risicocontouren $PR = 10^{-6}/\text{jr}$ en $PR = 10^{-5}/\text{jr}$ van de geplande windturbines bevinden zich geen kwetsbare bebouwing of andere (beperkt) kwetsbare objecten. Er bevinden zich geen groepen personen in de nabijheid van de turbine zodat de kans om bij een incident 10 slachtoffers te maken verwaarloosbaar is en daarmee voldaan is aan de criteria voor Gri.

2. Windturbine in de nabijheid van een weg, spoorweg of vaarweg: directe risico voor passanten

Beleidslijn Rijkswaterstaat

Met betrekking tot de beleidslijn van Rijkswaterstaat kan gesteld worden dat de windturbines op alle plaatsen buiten de 50 meter van de rand van de vaarweg komen te staan. Conform de beleidslijn van Rijkswaterstaat is desondanks een aanvullend onderzoek verricht naar de hinder die optreedt voor wal- en scheepsradar. In paragraaf 8.4 wordt hier nader op ingegaan.

Direct risico voor passanten

Het plaatsgebonden risico (PR) ter plaatse van het Zeehavenkanaal ten gevolge van bladbreuk in één van de turbines bedraagt gemiddeld 2×10^{-6} per jaar hetgeen overeenkomt met een trefkans van een continu aanwezig persoon van $1,3 \times 10^{-14}$ per jaar voor alle drie de typen windturbines. De trefkans van een persoon ter plaatse van het Zeehavenkanaal ten gevolge van mastbreuk van één van de turbines bedraagt maximaal $7,9 \times 10^{-14}$ per jaar voor 2.0 MW, $1,0 \times 10^{-13}$ per jaar voor 3.5 MW windturbines en $1,3 \times 10^{-13}$ per jaar voor 6.0 MW windturbines.

Op basis van gegevens over scheepsbewegingen in het Zeehavenkanaal zijn de IPR (individueel passanten risico) en MR (maatschappelijk risico) berekend (zie bijlage 7.1). Het bepalende IPR (hoogste waarde) is voor alle gevallen berekend voor de pleziervaart (zie bijlage 7.1). In de overzichtstabel is de toetsing van de IPR en MR samengevat.

Zowel het berekende IPR als het berekende MR vallen binnen de gestelde toelaatbare grenzen van respectievelijk 10^{-6} per jaar 2×10^{-3} per jaar. Binnen de risicocontouren $PR = 10^{-6}/\text{jr}$ en $PR = 10^{-5}/\text{jr}$ van de geplande windturbines bevinden zich geen wegen of spoorwegen.

3. Windturbine in nabijheid van een risicobron: indirect risico voor kwetsbaar object

Binnen de $PR = 10^{-5}/\text{jr}$, $10^{-6}/\text{jr}$ en $10^{-8}/\text{jr}$ contouren bevindt zich geen industrie. Binnen de maximale werpafstanden bevindt zich een beperkt aantal industriële installaties, die hieronder worden benoemd. De genoemde afstanden zijn vastgesteld vanaf de voet van de dijk:

Industriële installatie	Afstand tot voet van Schermdijk	
	Zuid-zijde	Noord-zijde
Twee zoutopslagloodsen (ieder 100 bij 100 meter) van AKZO Chemicals BV, (onderdeel AKZO ZB)	400	450
Vier opslagtanks (in put van 100 bij 100 meter) van Nedalco	400	450
Waterstof tank van Tejin Twaron BV	420	470
Steiger van AKZO Chemicals BV (onderdeel AKZO ZB) met een lengte van 224 meter	300	350
Steiger van Methanor v.o.f. met een lengte van 230 meter	210	260
Steiger van Aldel met een lengte van 120 meter	200	250
Steiger van NAM en Nedalco met een lengte van 200 meter	200	250

Deze objecten zijn relevant omdat zij een aanzienlijke hoeveelheid gevaarlijke stoffen bevatten. Deze gevaarlijke stoffen zijn Alcohol, Waterstof, Methanol. In deze stoffen vrijkomen na te zijn getroffen door een turbineblad kunnen zich effecten manifesteren in de vorm van een giftige of explosieve gas wolk, een grote lekkage van vloeistof of een plas of tankbrand. Dergelijke effecten zijn relevant voor de omgeving van de verschillende inrichten. Enkele objecten, zoals de zoutopslagloodsen of de steiger van Aldel, zijn ook beschouwd voor de volledigheid, maar bevatten in feite geen gevaarlijke stoffen.

De twee Chloor tanks van AKZO zijn niet relevant voor deze beschouwing omdat de plaatsing van de windturbines (voor alle alternatieven) dusdanig is gekozen dat de Chloor tanks buiten de contouren van de maximale werpafstanden vallen. Een afgeworpen turbineblad kan de Chloor tanks dus niet bereiken. Dit volgt uit de berekende maximale werpafstanden die als conservatief kunnen worden beschouwd (zie voor onderbouwing bijlage 7.1).

De kans dat een steiger door een turbineblad wordt getroffen is berekend voor 2,0, 3,5 en 6,0 MW windturbines (zie bijlage 7.1). In vergelijking tot andere faalfrequenties van (apparatuur op) de steiger, zijn deze trefkansen laag en zullen deze kansen nauwelijks bijdragen aan het totale risicobeeld van de steiger. De standaard frequenties voor het incidenteel vrijkomen van stoffen op een steiger liggen tussen de $5,0 \times 10^{-5}$ /jr en $6,0 \times 10^{-5}$ /jr per verlading [bron: het Paarse Boek CPR 18^E, 1999]. Dit getal vermenigvuldigd met het aantal verladingen (ongeveer 500 schepen per jaar leggen aan aan de steigers) per jaar, zal de bijdrage van een afbrekend turbineblad zeker minder dan 10% zijn .

De kans dat een opslagloods (AKZO) of een opslagtank (Nedalco) door een turbineblad wordt getroffen is berekend voor 2,0, 3,5 en 6,0 MW windturbines (zie bijlage 7.1). In vergelijking tot andere faalfrequenties van (apparatuur in en rond) de opslagloods of de opslagtank, zijn deze trefkansen laag en zullen deze kansen nauwelijks bijdragen aan het totale risicobeeld van de opslagloods of de opslagtank. De standaard frequenties voor het incidenteel vrijkomen van stoffen in een loods of opslagtank liggen rond $1,0 \times 10^{-5}$ /jr [bron: het Paarse Boek CPR 18^E, 1999]. De bijdrage van een afbrekend turbineblad is dus minder dan 10%.

In de situatie waarbij de windturbines aan de noord-zijde aan de voet van de Schermdijk zijn geplaatst, vallen de opslagtanks en opslagloodsen buiten de maximale werpafstanden.

De faalkans voor de Waterstof tank is $1,0 \times 10^{-6}$ /jr. Voor de Waterstof tank is de trefkans van een afgeworpen turbineblad nog steeds minder dan 10% van de standaard faalkans. In de situatie waarbij de windturbines aan de noord-zijde aan de voet van de Schermdijk zijn geplaatst, valt de Waterstof tank buiten de maximale werpafstanden.

In de overzichtstabel is de toetsing van de trefkansen (domino effecten) samengevat.

4. Windturbine in de nabijheid van een weg, spoorweg of vaarweg; indirect risico voor kwetsbaar object t.g.v. ongeluk met vervoer gevaarlijke stoffen

Het plaatsgebonden risico ter plaatse van het Zeehavenkanaal, ten gevolge van bladbreuk in één van de turbines, bedraagt gemiddeld 2×10^{-6} per jaar. De kans dat een dergelijk vaartuig daadwerkelijk zal worden getroffen door een afbrekend turbineblad en mastbreuk is berekend voor 2,0, 3,5 en 6,0 MW windturbines (zie bijlage 7.1). Deze trefkansen zijn ordegrottes lager dan gangbare bezwijkkansen voor tankers als gevolg van een ongeval op de vaarroutes (ongevalfrequentie van ongeveer 1×10^{-6} per vaartuig km [bron IPORBM, 1997]). De kans dat een vaartuig op dezelfde vaargeul getroffen wordt door een omvallende windturbine of afgeworpen turbineblad ligt rond de 5×10^{-6} per jaar (zie Bijlage 7.1). Dit is veel minder dan 10% van de totale kans op een ongeval, die rond de $1,5 \times 10^{-6}$ per jaar ligt (gebaseerd op 5 km vaargeul en 3500 schepen per jaar). Tevens blijkt uit een berekening van kans op het vrijkomen van een gevaarlijke stof tijdens de verlading in het Zeehavenkanaal (volgens het Paarse Boek CPR 18^E, 1999), dat deze kans meerdere ordegrottes hoger is dan de trefkans door een afgebroken turbineblad of mastbreuk, afhankelijk van of het schip enkel- of dubbelwandig is. Om de vergelijking mogelijk te maken is aangenomen dat een lekkage aan de tanks van het schip in alle gevallen zal optreden als gevolg van de inslag van een afgeworpen turbineblad. Uit bovenstaande beoordeling wordt geconcludeerd dat de aanwezigheid van de windturbines niet zal leiden tot een significante invloed op de veiligheidssituatie.

Het aantal schepen met gevaarlijke stoffen dat de windturbines passeert door het Zeehavenkanaal is voor de afweging van het indirect risico niet relevant, omdat elk individueel schip een vele malen grotere kans heeft op een ongeval (landelijk gemiddelde) in vergelijking tot het risico van het passeren van de windturbines. Het risico van schepen met gevaarlijke stoffen wordt bepaald door het directe ongevalsrisico en niet door het indirect risico veroorzaakt door de windturbines.

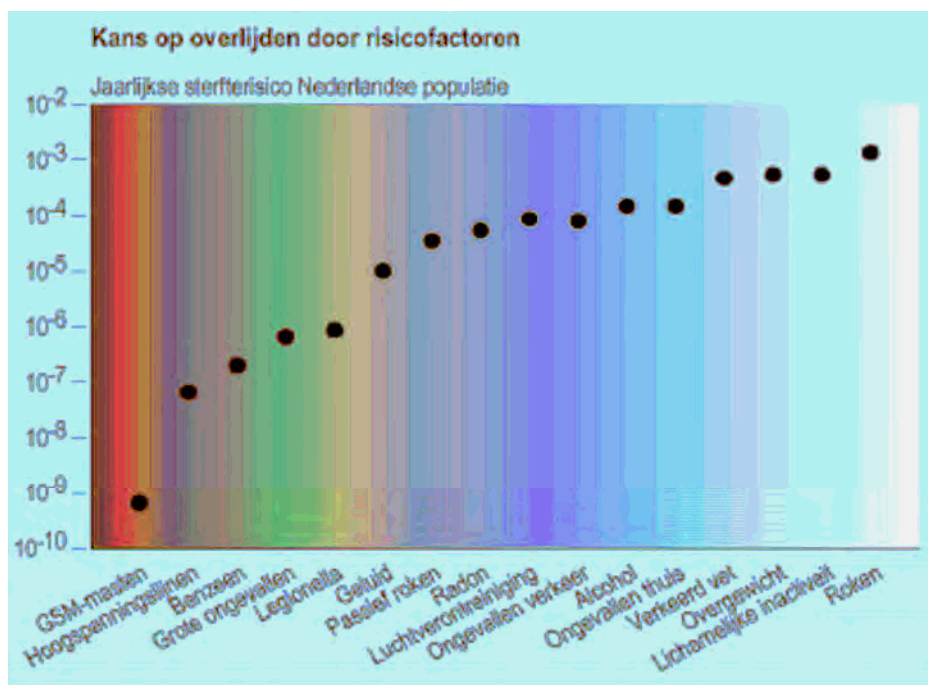
In de overzichtstabel is de toetsing van de trefkansen (domino-effecten) samengevat.

Ter vergelijking is een grafiek met andere risico's gegeven afkomstig uit het RIVM rapport "Nuchter omgaan met risico's" [RIVM rapport 251701047, 2003]. Uit deze grafiek blijkt o.a. dat het risico voor passanten van de windturbines op de Schermdijk lager is dan het risico gerelateerd aan GSM masten of hoogspanningslijnen.

In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de beoordeling van de effecten en de risico's behorend de exploitatie van de windturbines:

Parameter	Norm	Berekening	Beoordeling
PR	$< 10^{-6}/j$	$10^{-6}/j$ contour op 150 m (2,0 MW) 159 m (3,5 MW) 198 m (6,0 MW)	Geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen 10^{-6} contour
GRI	Fn-curve	Niet berekend, $10^{-8}/j$ contour op	Lage bevolkingsdichtheid binnen 10^{-8} contour, GRI niet relevant

Parameter	Norm	Berekening	Beoordeling
		210 m (2,0 MW) 210 m (3,5 MW) 200 m (6,0 MW)	
IPR	$< 10^{-6}/\text{jr}$	IPR (max) = $2,5 \cdot 10^{-10}/\text{j}$ (2,0 MW, 14x) $3,7 \cdot 10^{-10}/\text{j}$ (2,0 MW, 20x) $3,2 \cdot 10^{-10}/\text{j}$ (3,5 MW, 14x) $4,0 \cdot 10^{-10}/\text{j}$ (3,5 MW, 16x) $3,7 \cdot 10^{-10}/\text{j}$ (6,0 MW, 13x)	IPR onder norm
MR	$< 2 \cdot 10^{-3}/\text{jr}$	MR (totaal) = $2,9 \cdot 10^{-7}/\text{j}$ (2,0 MW, 14x) $4,1 \cdot 10^{-7}/\text{j}$ (2,0 MW, 20x) $3,6 \cdot 10^{-7}/\text{j}$ (3,5 MW, 14x) $4,1 \cdot 10^{-7}/\text{j}$ (3,5 MW, 16x) $4,2 \cdot 10^{-7}/\text{j}$ (6,0 MW, 13x)	MR onder norm
Trefkans steiger	$< 10\%$ faalkans steiger	Windturbines zuid-zijde voet Schermdijk Trefkans steiger = $2,0 \cdot 10^{-4}/\text{j}$ (2,0 MW) $1,5 \cdot 10^{-4}/\text{j}$ (3,5 MW) $9,6 \cdot 10^{-5}/\text{j}$ (6,0 MW)	Steiger faalkans = $3,0 \cdot 10^{-2}/\text{j}$ (breuk laadarm); trefkans $\ll 10\%$
		Windturbines noord-zijde voet Schermdijk Trefkans steiger = $2,0 \cdot 10^{-4}/\text{j}$ (2,0 MW) $1,5 \cdot 10^{-4}/\text{j}$ (3,5 MW) $9,6 \cdot 10^{-5}/\text{j}$ (6,0 MW)	Steiger faalkans = $3,0 \cdot 10^{-2}/\text{j}$ (breuk laadarm); trefkans $\ll 10\%$
Trefkans loads/ opslagtanks	$< 10\%$ faalkans loads/ opslagtank	Windturbines zuid-zijde voet Schermdijk Trefkans = $3,6 \cdot 10^{-7}/\text{j}$ (2,0 MW) $2,6 \cdot 10^{-7}/\text{j}$ (3,5 MW) $1,6 \cdot 10^{-7}/\text{j}$ (6,0 MW)	Loods/Opslagtank faalkans = $1,0 \cdot 10^{-5}/\text{j}$ (schade loads of opslagtank); trefkans $< 10\%$
		Windturbines noord-zijde voet Schermdijk Trefkans = 0/j (2,0 MW) 0/j (3,5 MW) 0/j (6,0 MW)	De plaatsing van de windturbines aan de noord-zijde van de Schermdijk zorgt dat loads/opslagtanks buiten de maximale werpafstanden vallen, ofwel de trefkans is hierdoor nul.
Trefkans Chloor tanks	$< 10\%$ faalkans Chloor tanks	Windturbines zuid-zijde voet Schermdijk Trefkans = 0/j (2,0 MW) 0/j (3,5 MW) 0/j (6,0 MW)	De plaatsing van de windturbines is dusdanig gekozen dat de Chloortanks ruim buiten de maximale werpafstanden vallen, ofwel de trefkans is hierdoor nul.



[Bron: RIVM rapport 251701047, 2003]

8.2.6 Vergelijking van de alternatieven

Voor alle varianten en alternatieven geldt dat effecten van het turbinepark in relatie tot directe risico's voor kwetsbare objecten, voor passanten en indirecte risico's voor kwetsbare objecten en vervoer van gevaarlijke stoffen verwaarloosbaar klein zijn en binnen de gestelde wettelijke normen voor veiligheid vallen. Met betrekking tot de effecten op de radar wordt verwezen naar paragraaf 8.4.

Onderstaand is een onderlinge vergelijking gegeven van de verschillende alternatieven en varianten. Als toetsingscriteria zijn de plaatsgebonden risicocontouren gehanteerd.

Binnen de alternatieven en varianten wordt gesproken over de mogelijkheid tot plaatsen van windturbines met een vermogen van 2.0 MW of 3.5 MW of 6.0 MW en het plaatsen van de windturbines op de dijk of aan de voet van de dijk. Het nominaal vermogen van de turbines is beperkt onderscheidend. De tabel geeft een verfijning aan voor de beoordeling van de trefkans van industriële objecten. Het verschil is te zien in de trefkans die in sommige gevallen door een verschuiving van de windturbines aan de voet van de Schermdijk van de zuid-zijde naar de noord-zijde. De trefkans wordt in die gevallen tot nul gereduceerd omdat de objecten buiten de maximale effectafstanden (werpafstanden) vallen. Deze verfijning is niet onderscheidend voor passerende schepen die in alle gevallen ruim binnen de effectafstanden vallen. Onderstaand zijn de risicocontouren en de maximale werpafstand van de alternatieven weergegeven.

Tabel 8.3 Ligging plaatsgebonden risico contouren en maximale werpafstand.

	I-1A	I-1B	I-2A	I-2B	II-1A	II-1B	II-2A	II-2B	II-3B
PR 10^{-5} /jr contour (m)	36	36	45	45	36	36	45	45	63
PR 10^{-6} /jr contour (m)	150	150	159	159	150	150	159	159	198
Max. werpafstand (m) (Kogelbaan-/ luchtweerstandmodel)	432 / 240	432 / 240	436 / 280	436 / 280	432 / 240	432 / 240	436 / 280	436 / 280	392 / 300
IPR [$*10^{-10}$ /jr]	2,5	2,5	3,2	3,2	3,7	3,7	4,0	4,0	3,7
MR [$*10^{-7}$ /jr]	2,9	2,9	3,6	3,6	4,1	4,1	4,1	4,1	4,2
Trefkans loods of opslagtanks (zuid/noord) [$*10^{-7}$ /jr]	3,6/0	3,6/0	2,6/0	2,6/0	3,6/0	3,6/0	2,6/0	2,6/0	1,6/0
Trefkans Chloor tanks (zuid/noord) [$*10^{-8}$ /jr]	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Trefkans Waterstof tank (zuid/noord) [$*10^{-8}$ /jr]	1,7/0	1,7/0	1,5/0	1,5/0	1,7/0	1,7/0	1,5/0	1,5/0	0/0
Trefkans steiger (zuid/noord) [$*10^{-4}$ /jr]	2,0/2,0	2,0/2,0	1,5/1,5	1,5/1,5	2,0/2,0	2,0/2,0	1,5/1,5	1,5/1,5	1,0/1,0
Trefkans schip [$*10^{-6}$ /jr]	3,9	3,9	5,0	5,0	5,6	5,6	5,7	5,7	6,0

De contouren en de maximale werpafstand zijn ook weergegeven op situatietekening in bijlage 7.2.

Op grond van vergelijking van de veiligheidsaspecten genoemd in tabel 8.3 bestaat er een lichte voorkeur voor varianten waarbij de turbine aan de noordzijde aan de voet van de dijk worden geplaatst.

8.3 Lichthinder

Voor eventuele lichthinder zijn drie afzonderlijke effecten te onderscheiden. Hinder door verlichting, reflectie en slagschaduw. Bij deze effecten speelt de afstand van de windturbines tot de woningen in de omgeving een belangrijke rol.

8.3.1 Beleidskader

Een eenduidige beleidskader met betrekking tot lichthinder is niet aan te geven. Voor elk afzonderlijk effect gelden andere normen.

8.3.2 Toetsingcriteria

Verlichting

Voor het objectief vaststellen van hinder door uiteenlopende lichtbronnen wordt over het algemeen gebruik gemaakt van de *Algemene richtlijn betreffende lichthinder* van de Nederlandse stichting voor Verlichtingskunde. Jurisprudentie laat zien (o.a. ABRvSt 200406629/1, 27 april 2005) dat aangenomen kan worden dat deze richtlijn de meest recente algemeen aanvaarde milieutechnisch inzichten bevat op dit gebied.

Reflectie

Ook voor reflectie is geen objectieve normstelling voorhanden. Een regelmatig voorkomende voorwaarde voor het voorkomen van lichthinder is het uitgangspunt dat lichtabsorberende materialen of coatinglagen

moeten worden toegepast. Bij de moderne windturbines wordt zogenaamde matte coating standaard op de rotorbladen toegepast. Aangenomen wordt dat de windturbines worden uitgevoerd met een maximale glansgraad van 30 à 35%¹⁰. Door weersinvloeden zal dan in de praktijk een glansgraad van 30% niet worden overschreden. De glansgraad is een maat voor reflectie onafhankelijk van de kleur. De glansgraad zegt iets over de diffusiteit van de reflectie. Als iets mat is, is de reflectie volledig diffuus.

Slagschaduw

De verstoringaspecten voor schaduw bestaan uit: de wisselfrequentie (ook wel aangeduid als passeerfrequentie) en de duur van de schaduw.

Wissel- of passeerfrequentie

Voor wat betreft de wisselfrequentie kan hinder en gezondheidsschade optreden door de lichtwisselingen ten gevolge van het draaien van de rotorbladen. De frequenties waar dit hinderlijk en zelfs schadelijk voor de gezondheid is, liggen tussen de 2,5 en 14 Hz.

Duur van de schaduw

Voor de duur van schaduw is geen algemene normstelling voorhanden. Als referentie kan gekeken worden naar jurisprudentie en bijvoorbeeld het Besluit Voorzieningen en Installaties milieubeheer.

Volgens het laatst genoemde besluit is er een mogelijkheid om bij nadere eis een onderzoek naar slagschaduw uit te laten voeren indien de afstand van de windturbine tot 'geluidsgevoelige objecten' zoals genoemd in de Wet milieubeheer (o.a. de woning) minder dan 12 maal de rotordiameter is. Het criterium voor het stellen van een nadere eis, dan wel een aanvullend onderzoek, geeft dus aan wanneer eventuele hinder onderzocht moet worden. Bij alternatief I-1A/B is dat 12 maal 72 meter is 844 meter, bij alternatief II-2A/B is dat 12 maal 90 is 1.080 meter en bij alternatief II-3B is dat 12 maal 126 is 1512 meter.

Verder blijkt uit jurisprudentie dat een slagschaduwduur van 20 minuten gedurende gemiddeld 17 en maximaal 64 dagen per jaar nog acceptabel is (ABRvS; EO3.95.1961, 24 oktober 1996).

Uit ervaring (expert opinion) blijkt dat vooral op grote afstand (ongeveer 1.000 m) ook de intensiteit van de schaduw een rol speelt in hinderbeleving. Om de intensiteit van de schaduw te bepalen zijn visualisaties opgesteld van de effecten van slagschaduw op de woningen. Wanneer het contrast van de schaduwval met de vrije daglichtinval (verder aangeduid als intensiteit) zo laag is dat er geen hinder is te verwachten, is een berekening van de tijdsduur niet zinvol. Dit kan onderbouwd worden met een visualisatie.

Enkele woningen liggen binnen de afstand van 12 x de rotordiameter (1.512 meter, alternatief II-3B), daarom wordt in dit onderzoek bepaald of er ten gevolge van de intensiteit van de slagschaduw hinder te verwachten is. In de omgeving van het windturbines betreft het alleen woningen. Bedrijvigheid valt hier niet onder. Ook voor weg- en scheepvaartverkeer is slagschaduw in dit kader niet relevant. Een bewegend object veroorzaakt in sommige gevallen zijn eigen slagschaduw door langs objecten te bewegen.

8.3.3 Bestaande situatie

Direct aan de overzijde van het Zeehavenkanaal is het industrieterrein "Oosterhorn" gevestigd. Op dit industrieterrein zijn diverse bedrijven gevestigd die dag en nacht volcontinue productie draaien. In de

¹⁰ De definiëring en meetmethodes voor de glansgraad zijn opgenomen in de ISO 2813 "Paints en varnishes measurement of specular gloss of non metallic paint films". Een gelijkwaardige methode is bijvoorbeeld ook de DIN 67530

avond – en nachtperiode is het industrieterrein verlicht. Verder zijn er ten behoeve van de scheepvaart 's avonds en 's nachts de nodige lichtbakens aanwezig in het Zeehavenkanaal.

8.3.4 Autonome ontwikkelingen

In de toekomst kunnen de industriële activiteiten op het industrieterrein verder worden uitgebreid. Deze activiteiten zullen plaatsvinden op terreinen die al in de huidige situatie de bestemming industrieterrein hebben. Omdat de mogelijke toekomstige industriële activiteiten niet op significante kortere afstand vanaf de geplande windturbines zullen plaatsvinden dan de huidige activiteiten zullen de lichthinder effecten niet wezenlijk verschillen van de huidige situatie.

Direct ten zuiden van het industrieterrein "Oosterhorn" is het WPDZ gerealiseerd. De afstand tussen beide windparken bedraagt ca. 3 km. In de paragraaf effectbeschrijving zal aandacht besteed worden aan de eventuele cumulatie tussen beide windparken.

8.3.5 Effecten

Milieueffecten tijdens de bouw

De lichthinder effecten tijdens de bouw van het windpark kunnen alleen bestaan uit hinder ten gevolge van verlichting. De mogelijke lichthinder ten gevolge van de reflectie en de slagschaduw spelen hier niet aangezien deze alleen kunnen ontstaan bij de exploitatie van het windpark. Er van uitgaande dat de bouwwerkzaamheden plaatsvinden gedurende de dagperiode zal er geen verlichting noodzakelijk zijn en zal er geen hinder ten gevolge van de verlichting optreden.

Milieueffecten tijdens de exploitatie

Verlichting

Ten aanzien van eventueel noodzakelijke obstakelverlichting voor de luchtvaart is advies gevraagd aan de Inspectie Verkeer en Waterstaat, divisie Luchtvaart. Alleen voor turbines met een tiphoogte van 150 meter of meer bestaat de verplichting tot het aanbrengen van obstakelverlichting. Dit geldt alleen voor alternatief II-3B.

Obstakels hoger dan 150 meter moeten op last van de Rijksluchtvaartdienst worden voorzien van een rood, niet knipperend toplicht. Lagere obstakels behoeven niet van verlichting te worden voorzien. Bij lijnopstelling van turbines moet de eerste en laatste turbine zijn voorzien van een toplicht. Voor het Windpark Delfzijl Noord betekent dit dat alleen bij alternatief III drie of vier toplichten moeten worden geplaatst. De toplichten moeten een lichtsterkte hebben van minimaal 50 candela. Alternatief III is als gevolg van de te plaatsen toplichten ook bij nacht zichtbaar, althans de drie of vier toplichten. Gezien de beperkte lichtsterkte (50 candela) is de zichtbaarheid beperkt. Als gevolg van de aanwezige verlichting in het industriegebied zullen de turbines 's nachts ook zichtbaar zijn.

Reflectie

Om hinderlijke effecten van lichtschittering te voorkomen wordt reflectie van licht in de rotorbladen en de mast zo mogelijk vermeden. Er van uitgaande dat gebruik wordt gemaakt van materialen en coatings die geen hogere glansgraad hebben dan 35% is de kans op hinder door lichtschittering bij de dichtstbijzijnde woningen uitgesloten.

Slagschaduw

Wissel- of passeerfrequentie

De moderne windturbines hebben een laag toerental. Hierdoor is de wisselfrequentie beduidend lager dan de 2,5 en 14 Hz. Hinder en gezondheidsschade zullen dan ook niet optreden.

Duur van de slagschaduw

De afstand tot enkele woningen bedraagt minder dan 12 maal de rotordiameter. Conform het Besluit Voorzieningen en Installaties milieubeheer dient dan onderzocht te worden of eventueel hinder optreedt. Hiervoor kan bij de toetsing van windparken worden aangesloten aan dit Besluit.

Opgemerkt wordt dat de effecten van de optredende slagschaduw pas hinderlijk zijn als de intensiteit van de slagschaduw daar aanleiding toe geeft. Wanneer de intensiteit van de slagschaduw zo laag is dat er geen hinder is te verwachten is een berekening van de slagschaduwduur niet zinvol.

Om de intensiteit van de slagschaduw te bepalen zijn visualisaties uitgevoerd naar de effecten op de dichtstbij gelegen woningen.

De visualisatie van de slagschaduw is uitgevoerd op elke 21^{ste} dag (op de 21^{ste} valt de kortste en langste dag van het jaar) van de maanden december, januari, februari, maart, april, mei en juni (de overige zes maanden zijn compatibel met de voorgaande). Dit is de worst case situatie.

Voor de modellering is het rotorvlak als een gesloten schijf¹¹ ingevoerd en staat altijd loodrecht op de zonnestand (zie bijlage 8.2; fisheye-view¹²). Doordat het rotorvlak loodrecht op de zonnestand staat is hier sprake van een worstcase benadering. De woningen waar mogelijke slagschaduweffecten kunnen optreden zijn gelegen aan de oostelijke zijde van de kern van Delfzijl (zijde Delfzijl) en in Borgsweer (zijde Borgsweer). Dit zijn de dichtst bij het windpark gelegen woningen waar schaduweffecten zouden kunnen optreden.

Uit de visualisaties (bijlage 8.3, figuren 8.1 t/m 8.5) valt op te maken dat er op een gering aantal tijdstippen een zeer gering schaduw effect zichtbaar is. In de visualisatie wordt door eveneens de representatieve figuur voor het midden van de dag weer te geven, zichtbaar gemaakt wat in dat geval de lichtintensiteit is ten opzichte van de lichtintensiteit van de omgeving als er slagschaduweffecten optreden bij de woningen. Geconcludeerd kan worden dat op de tijdstippen waarop slagschaduweffecten op de woningen kan plaatsvinden de lichtintensiteit dusdanig is dat de slagschaduw vrijwel niet te onderscheiden is.

Ook bestaat de mogelijkheid van cumulatie van schaduwen (elkaar overlappende schaduwen). Omdat de slagschaduw op de woningen vrijwel niet te onderscheiden is, zal een overlappende schaduw niet tot hinder leiden.

Concluderend kan gesteld worden dat gezien de grote afstand van de windturbines tot de woningen en de daarmee samenhangende beperkte intensiteit van de optredende slagschaduw, er hier geen hinderlijke effecten optreden. Nader onderzoek naar de tijdsduur van slagschaduw is dan ook niet zinvol.

¹¹ Het is het totale oppervlak dat het rotorblad beslaat en is dus van belang voor schaduwval

¹² Een fisheye-view betreft een specifieke presentatie van beeldmateriaal. Met deze view wordt t.o.v. een regulier beeld een groter blikveld gepresenteerd, waardoor in een figuur meer beeldmateriaal kan worden gevisualiseerd, zeg maar een totaaloverzicht.

Cumulatie van effecten met WPDZ

Naast het WPDN is WPDZ reeds gerealiseerd. De afstand tussen beide windparken is dusdanig groot dat er geen kans is op cumulerende effecten van verlichting, reflectie en slagschaduw ten gevolge van beide windparken.

8.3.6 Vergelijking van de alternatieven

De effecten met betrekking tot de verlichting, reflectie en slagschaduw zijn niet onderscheidend voor de verschillende alternatieven. Een vergelijking tussen de verschillende alternatieven is niet te geven.

8.4 Telecommunicatie

Door de plaatsing van windturbines kan er sprake zijn van verstoring van telecommunicatieverbindingen.

8.4.1 Beleidskader en toetsingscriteria

Eenduidige richtlijnen ter voorkoming van storing van dergelijke verbindingen zijn niet aan te geven. Er is in grote lijnen onderscheid mogelijk tussen straalverbindingen, radio- en televisieontvangst en verkeersbegeleidingssystemen.

Straalverbindingen

Richtlijnen voor het vrijhouden van straalverbindingen worden opgesteld door KPN en het Ministerie van Defensie. Het systeem ten behoeve van de begeleiding van het luchtvaartstelsel wordt beheerd door de Rijksluchtvaartdienst. De radartorens op de dijk worden beheerd door Groningen Seaports, die ook verantwoordelijk is voor de kwaliteit van het systeem. Het Ministerie van Defensie en KPN stellen dat (middel)grote windturbines bij voorkeur niet binnen een straal van 600 meter rond een straalzendermast en niet binnen een afstand van 100 meter uit het hart van een straalpad mogen worden geplaatst. Deze richtlijnen zijn gebaseerd op ervaring met andere obstakels, zoals gebouwen en hoogspanningsmasten. Een eenduidige hoogtebeperking is echter niet aan te geven.

Radio- en televisieontvangst

Voor wat betreft de radio-omroepontvangst bestaan algemene normen. Normen betreffende de kwaliteit van informatie-overdracht bij telecommunicatiediensten worden in internationaal verband opgesteld. De dienst Omroep en Televisie (O&T) van KPN verzorgt de Nederlandse regelgeving voor de radio- en televisieomroep. De Rijksdienst voor Radiocommunicatie geeft uitvoering aan deze regels.

Deskundigen¹³ verwachten dat deze normen niet worden overschreden als gevolg van grootschalige introductie van windenergie. Enige storing van ontvangst is (theoretisch) mogelijk in het zogenaamde coördinatiegebied nabij de windturbines. Dit coördinatiegebied is het theoretische gebied rondom de windturbine, waar mogelijkwijze de televisieontvangst wordt gestoord.

Verkeersbegeleidingssystemen

Specifieke normen voor windturbines ten aanzien van deze verkeersbegeleidende systemen zoals radorichtingzoekers en radar zijn er niet. Er bestaan nog geen richtlijnen voor de plaatsing van windturbines in relatie tot satellietverbindingen en mobilfoonverkeer. In studies wordt echter gesteld dat het optische zicht voor dergelijke systemen vrij moet blijven.

¹³ Bron handboek milieuvergunningen, windturbines, samengesteld door CEA in samenwerking met adviesbureau Van der Boom

8.4.2 Bestaande situatie

Straalverbindingen

Straalverbindingen worden gebruikt voor het doorgeven van veelal gedigitaliseerde telefoon-, radio- en televisiesignalen. Deze signalen planten zich vrijwel rechtlijnig voort van de zender naar de ontvanger. Voorwaarde is dat de zender en de ontvanger elkaar kunnen 'zien'. Hoge obstakels, zoals gebouwen en windturbines, mogen niet in deze zogenaamde straalpaden worden geplaatst. Uit navraag bij KPN, TenneT, Netbeheerder HS ESSENT Infra en het landelijk centrum in Utrecht (defensie) blijkt dat nabij het windpark zich geen straalpaden bevinden.

Radio- en televisieontvangst

Windturbines kunnen de ontvangst van televisiesignalen beïnvloeden als ze in de buurt van televisieontvangstantennes worden geplaatst. De storing die dan ontstaat wordt veroorzaakt doordat de draaiende rotor van een windturbine het televisiesignaal van een ver verwijderde zender reflecteert en in alle richtingen verstrooit. Met name televisiebeelden zijn gevoelig voor de verstoring omdat de informatie waaruit het televisiebeeld wordt opgebouwd, is versleuteld. De geluids informatie en (FM-)radio-ontvangst zijn niet versleuteld en zijn dus ongevoelig voor de windturbines. Het gebruik van televisieontvangstantennes is gering en wordt in de toekomst geheel vervangen door de kabel, de satelliet en het digitale netwerk. Verder zijn de windturbines ten noorden van Delfzijl gepland waardoor de kans dat er een ontvangstantenne wordt beïnvloed nihil is¹⁴.

Verkeersbegeleidingssystemen

Plaatsing van windturbines kan effecten tot gevolg hebben voor aanwezige verkeersbegeleidende systemen (lucht/water/land). In de omgeving van de locatie zijn geen verkeersbegeleidende systemen voor de luchtvaart aanwezig. Wel zijn verkeersbegeleidende systemen voor de scheepvaart en het wegverkeer in de omgeving van de locatie aanwezig, te weten een radarinstallatie op de Schermdijk, lichtenlijnen op de Zeedijk en een LF-zendmast behorend tot het Datatrak-systeem.

Scheepvaart

Radarinstallatie

Op de Schermdijk staan 2 radarposten (Delfzijl I en Delfzijl II) die behoren bij het VTS-systeem van Delfzijl (zie overzichtskaart bijlage 3.1). Het doel van dit systeem is om het scheepsverkeer veilig en efficiënt te laten verlopen. Daartoe worden de schepen en hun bewegingen continu geobserveerd.

Lichtenlijnen

Het Zeehavenkanaal wordt, vanuit zee komend, bereikt via Gaatje bocht. Het midden van de haveningang wordt gemarkeerd door een witte lichtenlijn (203°). De lichtenlijn heeft als doel schepen veilig midwaters naar binnen of naar buiten te laten varen. De lichten "in lijn" houdt in dat er op de goede koers wordt gevaren, midden tussen de pieren en er voldoende water staat (veilige vaart).

Wegverkeer

Zendmast

Bij Borgsweer bevindt zich een LF-zendmast behorend tot het Datatrak-systeem. De zendmast maakt deel uit van een systeem van zendmasten, die geplaatst zijn op locaties in de gehele Benelux. Aan de hand van de signalen die door onder andere de zendmast in Borgsweer worden uitgezonden en opgevangen,

¹⁴ Informatie verkregen na overleg met Agentschap Telecom van Economische Zaken

kan de locatie van voertuigen nauwkeurig bepaald worden. Onder de gebruikers van het zogeheten Datatrak-systeem bevinden zich onder andere transportbedrijven, koeriersdiensten, politiekorpsen en ambulancediensten.

8.4.3 Effecten

Straalverbindingen

Nabij het windpark bevinden zich geen straalpaden. De windturbines zullen dan ook geen verstoring opleveren met betrekking tot straalverbindingen.

Radio- en televisieontvangst

In de toekomst zal geen gebruik meer worden gemaakt van televisieontvangstantennes en gezien de opstelling van de windturbines ten noorden van Delfzijl is er geen hinder ten gevolge van de windturbines te verwachten.

Verkeersbegeleidingssystemen

In de omgeving van de locatie bevinden zich verkeersbegeleidingssystemen die bestemd zijn voor de scheepvaart en het wegverkeer. Effecten met betrekking tot deze aspecten zijn nader onderzocht.

Scheepvaart

Radarinstallatie

Met betrekking tot de mogelijke verstoring van radarsignalen als gevolg van de aanwezigheid van windturbines is in januari 2000 een onderzoek afgerond door STN Atlas Elektronik "Study on the impact of the Planned Erection of Wind Turbines on the Radar Coverage of VTS Delfzijl".

Dit onderzoek ging uit van de plaatsing van circa 10 windturbines op de Schermdijk.

Uit het onderzoek blijkt dat het plaatsen van 10 windturbines een verstrend effect heeft op de werking van de radarposten. De signalen worden beïnvloed en er treedt schaduwwerking op waardoor de posten elkaar niet langer overlappen, maar elkaar nodig hebben om het gehele gebied te beslaan.

De alternatieven, zoals in dit MER beschreven, gaan uit van de plaatsing van ten minste 15 tot 24 windturbines. Voordat met de uitvoering van het windpark zal worden begonnen zal in overleg met de beheerder c.q. eigenaar van de radarposten gezocht worden naar een (technische) oplossing.

Lichtenlijnen

Met betrekking tot de lichtenlijnen kan gesteld worden dat aangezien er geen windturbines worden geplaatst binnen de sector begrensd door de lijnen: hoge geleidelicht-westelijke havenlicht en hoge geleidelicht –oostelijke havenlicht (zie bijlage 9.1) er geen hinderlijke effecten optreden.

Wegverkeer

Zendmast

Bij Borgsweer bevindt zich een zendmast. Het betreft een langegolfzender op 131 kHz met een zendvermogen van 100 Watt¹⁵. De golflengte is bij 131 kHz gelijk aan 2,29 km.

¹⁵ Informatie met betrekking tot de zendmast is afkomstig van Agentschap Telecom van Economische Zaken.

Om te bepalen of er ten gevolge van het windpark verstoring optreedt bij het Datatraksysteem zijn globale berekeningen uitgevoerd. Bij de berekeningen is uitgegaan van windturbines met een ashoogte van 100 m en een rotordiameter van 90 m.

Algemeen kan worden gesteld dat elektrisch geleidende objecten in de nabijheid van een zendstation invloed kunnen uitoefenen op het uitgezonden signaal. Hierbij is van belang de golflengte waarop uitgezonden wordt, de grootte van de objecten en de exacte afstanden naar de zender toe en onderling. Afstanden in de orde van grootte van een kwart of een halve golflengte kunnen extra verstoringen in het antennediagram veroorzaken.

Enkele van de geplande windturbines op de Pier van Oterdum liggen op ongeveer een halve golflengte afstand van de zender. Een globale berekening toont aan dat het zendpatroon van de LF-zendmast door de windturbines wordt verstoord. Deze verstoring is in de orde van grootte van 0,1 tot 0,2 dB in bepaalde richtingen. Dit betekent dat de signaalsterkte ongeveer 3% lager wordt, dit is geen significante verslechtering.

Dit betreft slechts gegevens op basis van een globale berekening. Een exacte simulatie is niet uitgevoerd en zal in hoofdzaak slechts de orde van grootte van de verstoring bevestigen.

8.4.4 Vergelijking van de alternatieven

De effecten met betrekking tot de telecommunicatie zijn bepaald aan de hand van globale berekeningen. Hierdoor is het niet mogelijk een effectvergelijking te maken tussen de verschillende alternatieven en varianten. Alle alternatieven hebben een versturende werking, waarbij geen rangorde is bepaald tussen de verschillende alternatieven en varianten.

9 VERGELIJKING ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN

In deze studie zijn twee alternatieven met vier varianten onderzocht, te weten:

Alternatief I: Aansluiten bij landschappelijke structuur. Hiermee wordt gedoeld op aansluiting van WPDN bij de bestaande en toekomstige infrastructuur van het industrieterrein Oosterhorn.

Alternatief II: Bij dit alternatief worden de windturbines zo geplaatst dat er een maximale energetische invulling ontstaat.

Tabel 9.1 Alternatieven en varianten

Naam	Windturbinelocatie: Schermdijk		Windturbines op de Pier van Oterdum	Totaal aantal windturbines	Geïnstalleerd vermogen per windturbine
	Aantal	Locatie	Aantal		
I-1A	13	op de Schermdijk	5	18	2,0 MW
I-1B	13	aan de voet van de Schermdijk	5	18	2,0 MW
I-2A	13	op de Schermdijk	5	18	3,5 MW
I-2B	13	aan de voet van de Schermdijk	5	18	3,5 MW
II-1A	19	op de Schermdijk	5	24	2,0 MW
II-1B	19	aan de voet van de Schermdijk	5	24	2,0 MW
II-2A	15	op de Schermdijk	5	20	3,5 MW
II-2B	15	aan de voet van de Schermdijk	5	20	3,5 MW
II-3B	12	aan de voet van de Schermdijk	3	15	6,0 MW

In de volgende paragraaf worden de milieueffecten per thema gepresenteerd in een samenvattende tabel (tabel 9.2). Daar waar mogelijk zijn de effecten gerelateerd aan het aantal en type turbines.

9.1 Toetsing aan de norm

Ongeacht welk alternatief of welke variant uiteindelijk wordt gerealiseerd kan gesteld worden dat alle alternatieven en varianten binnen de normen blijven die gesteld zijn in de vigerende Wet- en regelgeving.

9.2 Effectvergelijking alternatieven en varianten

Een samenvatting van de optredende milieueffecten is per thema weergegeven in tabel 9.2. Daar waar mogelijk zijn de milieueffecten gerelateerd aan het aantal en type turbines.

Concluderend kan gesteld worden dat over het geheel genomen als gevolg van de voorgenomen activiteit ten opzicht van de huidige situatie geen of slechts lichte effecten zullen optreden. Verder valt op dat de alternatieven en varianten op veel beoordelingscriteria onderling qua effect weinig van elkaar verschillen. De verschillen zijn slechts in beperkte mate onderscheidend.

Alleen bij het aspect veiligheid is het verschil van het plaatsen van de windturbines op de Schermdijk en de Pier van Oterdum of aan de voet van de Schermdijk enigszins onderscheidend. Door de plaatsing van turbines aan de voet aan de zeezijde van de Schermdijk, komen de turbines op een zo groot mogelijke afstand van bestaande industrie. De werpcontouren komen door de toegepaste plaatsingsoptimalisatie dusdanig ver weg van installaties dat die installaties niet geraakt kunnen worden.

Tabel 9.2 Weergaven milieueffecten

Alternatief	Eenheid	I-1A	I-1B	I-2A	I-2B	II-1A	II-1B	II-2A	II-2B	II-3B
Aantal windwindturbines	stuks	18	18	18	18	24	24	20	20	15
Opgesteld vermogen	MW	36	36	63	63	48	48	70	70	90
Effecten										
Energie										
Energieopbrengst	GWh/jaar circa	106,8	103,7	175	169,8	138,2	134,1	194,4	188,6	291,2
Vermeden emissies										
CO2	kton/jaar circa	55,6	54	91	88,3	71,9	69,8	101,1	98,103	151,490
Zuurequivalent (x 1.000.000)	circa	2,1	2	3,4	3,3	2,7	2,6	3,8	3,7	5,7
Landschap										
Visuele barrièrewerking										
Verandering kenmerkende landschapselementen		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Verandering in schaal van het landschap		0	0	0/-	0/-	0	0	0/-	0/-	-
Verandering in landschappelijke samenhang		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Invloed op archeologische, architectonische en cultuurhistorische waarden		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Invloed op aardkundige waarden		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ecologie										
Broedvogels										
Aanvaring	stuks/jaar	enkele	enkele	enkele	enkele	enkele	enkele	enkele	enkele	enkele
Barrière	Kilometers	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen
Verstoring	Hectare/MW	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen
Pleisterende vogels										
Aanvaring	stuks/jaar	8	8	13	13	11	11	15	15	21
Barrière	Kilometers	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3
Verstoring	Hectare Hectare/MW	47 - 216 1,3 – 6,0	47 – 216 1,3 – 6,0	47 – 216 0,7 – 3,4	47 – 216 0,7 – 3,4	64- 216 1,3 – 4,5	64 – 216 1,3 – 4,5	53 – 216 0,8 – 3,1	53 – 216 0,8 – 3,1	51 – 216 0,8 – 2,4

DHV B.V.

Alternatief	Eenheid	I-1A	I-1B	I-2A	I-2B	II-1A	II-1B	II-2A	II-2B	II-3B
Aantal windwindturbines	Stuks	18	18	18	18	24	24	20	20	15
Opgesteld vermogen	MW	36	36	63	63	48	48	70	70	90
Effecten										
Trekvogels										
Aanvaring	Stuks / jaar	Enkele honderden	Enkele honderden	Enkele honderden	Enkele honderden	Enkele honderden	Enkele honderden	Enkele honderden	Enkele honderden	Enkele honderden
Barrière	Kilometers	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3
Verstoring	Hectare/MW	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Aanvaring van zoogdieren (vleermuizen) tegen windturbines	Aantal	Maximaal enkele	Maximaal enkele	Maximaal enkele	Maximaal enkele	Maximaal enkele	Maximaal enkele	Maximaal enkele	Maximaal enkele	Maximaal enkele
Verstoring van zoogdieren in het gebied t.g.v. windturbines	Aantal	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen
Verstoring van overige fauna in het gebied t.g.v. windturbines	Aantal	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil	Nihil
verstoring van vegetatie en planten in het gebied t.g.v. windturbines	Aantal	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen
Geluid										
Energieopwekkingscoëfficiëncy binnen 40 dB(A) contour	kW/ha	34	34	59	59	39	39	61	61	74
Veiligheid										
PR 10 ⁻⁵ /jr contour	meters	36	36	45	45	36	36	45	45	63
PR 10 ⁻⁶ /jr contour	meters	150	150	159	159	150	150	159	159	198
Maximale werpafstand kogelbaanmodel (luchtweerstandsmodel)	meters	432 (240)	432 (240)	436 (280)	436 (280)	432 (240)	432 (240)	436 (280)	436 (280)	392 (300)
Lichthinder										
Verlichting		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Reflectie		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Slagschaduw		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nvt
Telecommunicatie										
Straalverbindingen		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Radio-en televisieontvangst		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Verkeersbegeleidingssystemen		oplossing	oplossing	oplossing	oplossing	oplossing	oplossing	oplossing	oplossing	oplossing

9.3 Economische haalbaarheid

Millenergy/WNW zal op een rendabele wijze duurzame energie opwekken. Dit is ook als dusdanig verwoord in de doelstelling van het voornemen. Elk van de alternatieven voldoet hieraan en is derhalve economisch haalbaar. Dit aspect maakt dan ook geen onderdeel uit van de vergelijking tussen de verschillende alternatieven.

10 MEEST MILIEUVRIENDELIJK ALTERNATIEF (MMA)

Op grond van de Wet milieubeheer moet in een MER altijd een zogenoemd Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) worden beschreven. Dit is het alternatief waarbij de nadelige gevolgen voor het milieu worden voorkomen, dan wel zoveel mogelijk worden beperkt met gebruikmaking van de beste bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu. In het MMA wordt onderzocht hoe het alternatief vanuit milieuoogpunt zo goed mogelijk kan worden ingericht en daarmee ook een zo beperkt mogelijke milieuaantasting kan worden bereikt. Het MMA wordt beschouwd als een samenhangend pakket van maatregelen en technische concepten waarmee voor het milieu een optimaal resultaat kan worden bereikt. Als randvoorwaarde geldt dat het om een reëel uitvoerbaar alternatief moet gaan dat voldoet aan de doelstelling van de initiatiefnemer.

10.1 De milieueffecten

Uit de effectberekeningen blijkt dat over het geheel genomen de effecten op de omgeving per alternatief onderling relatief weinig verschillen. De effecten op de omgeving voor de aspecten geluid, veiligheid en lichthinder zijn nihil en blijven binnen de daarbij behorende normen. Bij de effecten op de omgeving voor het aspect landschap spelen overwegend positieve effecten, afgezien van de effecten op de schaal van het landschap. Hierbij geldt dat hoe groter de turbines, hoe groter het negatieve effect.

De verschillen in positieve effecten ten aanzien van vermeden emissies worden vooral bepaald door het verschil in opgestelde vermogen. Verder is er een verstoring op de telecommunicatie ten gevolge van het windpark. Afhankelijk van het gekozen voorkeursalternatief wordt in de vergunningaanvraag nader ingegaan op de specifieke belemmeringen en in overleg getreden met de beheerders/eigenaars van de telecommunicatie om te komen tot oplossingen.

10.2 Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief

Uit de effectberekeningen van de verschillende aspecten en de daaruit volgende rangorde van gunstig naar minder gunstig van de verschillende alternatieven/varianten blijkt dat de variaties 1 wat betreft landschap het meest gunstig zijn en de variatie 3 het meest ongunstig. Echter de grootste verschillen tussen de alternatieven treden op in de energieopbrengsten en de daarmee samenhangende vermeden emissies. Vanuit dit oogpunt is variatie 3 het meest gunstig.

Alle aspecten en criteria in overweging nemend wordt alternatief II-2B aangemerkt als MMA. Bij dit alternatief zijn hoge energieopbrengsten te verwachten, positieve effecten ten aanzien van geluid en landschap, terwijl de negatieve effecten zeer beperkt zijn. Ten aanzien van landschap zijn extra maatregelen mogelijk door toepassing van een afwijkende kleur (zie paragraaf 6.6). De ruimtelijke samenhang kan in dit MMA verder worden versterkt door alleen op de Pier van Oterdum drie turbines te plaatsen en niet 5. Dit staat echter niet in relatie tot de extra energieopbrengsten van 2 turbines en het feit dat de ruimtelijke samenhang reeds positief is beoordeeld bij dit alternatief. Om deze reden maakt deze extra maatregel geen deel uit van het MMA. Het totaal aantal turbines in dit MMA komt dan ook op 20. Daarnaast wordt variatie B aangemerkt als zijnde aan de voet aan de noordzijde van de Schermdijk omdat hierbij de turbines op een zo groot mogelijke afstand van bestaande industrie komen. De werpcontouren komen door de toegepaste plaatsingsoptimalisatie dusdanig ver weg van installaties dat die installaties niet geraakt kunnen worden.

Dit alternatief is niet het meest gunstig ten aanzien van ecologie, maar ook niet het meest ongunstig. Ook op dit aspect zijn de verschillen zeer beperkt en niet doorslaggevend voor een MMA. Voor de aspecten

lichthinder en telecommunicatie zijn de onderlinge verschillen tussen de alternatieven/varianten dermate klein dat ze niet onderscheidend zijn.

10.3 Voorkeursalternatief

De voorkeur van de initiatiefnemers gaat uit naar alternatief II-2B, maar dan zonder de extra maatregelen zoals beschreven bij het MMA. De initiatiefnemers kiezen hierbij voor het maximaliseren van de energieopbrengst. Onderstaand wordt deze keuze toegelicht.

Wat betreft de hoofdalternatieven gaat de voorkeur van de initiatiefnemers uit naar alternatief II: de maximale energetische invulling. De verschillen in negatieve milieueffecten tussen de alternatieven I en II zijn dermate klein dat het verschil in positieve effecten, met name wat betreft vermeden emissies hierin doorslaggevend is geweest.

Wat betreft turbinetype gaat de voorkeur van de initiatiefnemers uit naar de 3,5 MW-variant (variantie 2) en wel om de volgende redenen:

- De 3,5 MW-variant levert de meeste opbrengsten.
- De 6 MW turbines zijn nog niet gecertificeerd in serieproductie.
- De meerwaarde van een hogere turbine (de 6 MW variant) weegt (nog) niet op tegen de opbrengsten (in kWh).

Ruimtelijk gezien gaat de voorkeur van de initiatiefnemers uit naar de plaatsing van windturbines aan de voet van de dijk aan de noordzijde (variantie B). De belangrijkste redenen hiervoor zijn:

- Veiligheidsoptimalisatie: de turbines komen op deze wijze op een zo groot mogelijke afstand van bestaande industrie. De werpcontouren komen hierdoor dusdanig ver weg van installaties dat die installaties niet geraakt kunnen worden.
- Tevens zal dit de minste hinder veroorzaken voor scheepvaartverkeer op het Zeehavenkanaal tijdens de bouwfase.

11 LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIEPROGRAMMA

De in het MER gepresenteerde gegevens zijn gebaseerd op de beschikbare kennis en informatie. Op een aantal punten bestaat leemten in kennis. In dit hoofdstuk wordt aangegeven waar deze leemten bestaan en welke consequenties deze leemten hebben. Tevens wordt in dit hoofdstuk een aanzet gegeven tot een evaluatieprogramma. Aan de hand van zo'n evaluatieprogramma kan worden beoordeeld of de werkelijk optredende effecten verschillen van de voorspelde effecten in het MER.

11.1 Leemten in kennis

Ecologie

Voor het bepalen van de aanvaringsrisico's van vleermuizen is onvoldoende informatie bekend. Er is geen informatie over de daadwerkelijke kans dat er botsingen voor zullen komen. Ook gedetailleerde gegevens over de aantallen vleermuizen die in het gebied voorkomen ontbreekt. Er kan daarom geen inschatting gegeven worden van het aantal vleermuizen dat met de windturbines in botsing zou kunnen komen. Omdat het hier een enkele vleermuissoort betreft (de laatvlieger die naar verwachting slechts in geringe mate voorkomt) en voor de overige vleermuissoorten de risico's minimaal zijn, heeft deze leemte in kennis naar verwachting geen invloed op het te nemen besluit. Er is geen onderzoek bekend naar de gevoeligheid van zeehonden voor verstoring door windturbines. Er is derhalve aangenomen dat er mogelijk verstoring op zal treden tot op een afstand van enkele honderden meters.

Veiligheid

Bij de berekening van de risico's is gebruik gemaakt van het "Handboek Risicozonering Windturbines", versie 2, januari 2005. Het handboek behandelt windturbines met een vermogen tot 3,0 MW. Er wordt niet ingegaan op windturbines met een groter vermogen. Deze beperking ligt voor de hand omdat in het verleden nog weinig ervaring is opgedaan met windturbines groter dan 3,0 MW. Om dit te ondervangen is op basis van een ballistisch model, zoals beschreven in het handboek, bij de verschillende alternatieven de maximale werpafstand bepaald. Doordat de risico's voor windturbines met een groter vermogen zijn bepaald aan de hand van een rekenmethode, afgeleid van het Handboek Risicozonering, heeft dit naar verwachting aspect geen invloed op het te nemen besluit.

De hierboven geconstateerde leemten in kennis / onzekerheden hebben geen invloed op de besluitvorming.

11.2 Evaluatieprogramma

Wettelijke basis

Wettelijk bestaat de verplichting voor het bevoegd gezag om een evaluatieonderzoek uit te voeren. In deze evaluatie wordt alleen aandacht besteed aan het uiteindelijk in het besluit gekozen en daadwerkelijk te realiseren alternatief. Onderzocht worden de werkelijke milieueffecten tijdens en na uitvoering van het alternatief.

Moment van evaluatie

De evaluatie kan, afhankelijk van doel en onderwerp, op verschillende momenten worden uitgevoerd: tijdens en/of na de aanleg van WPDN.

Functie van de evaluatie

De evaluatie kan drie functies vervullen: de correctiefunctie, de kennis- of leerfunctie en de communicatiefunctie. De evaluatie kan bijvoorbeeld niet-voorspelde milieueffecten (vanwege bijvoorbeeld nieuwe ontwikkelingen of verkeerde aannames) in beeld brengen, waardoor mogelijk nog corrigerende maatregelen kunnen worden genomen. Daarnaast kan een evaluatie kennis opleveren voor voorbereiding en uitvoering van soortgelijke projecten. Bovendien kan de evaluatie een belangrijk communicatief hulpmiddel zijn bij de uitvoering van het project.

Doelstelling van de evaluatie

Bij evaluatie spelen de feitelijke effecten tijdens of na realisatie van het alternatief een rol, evenals de in het MER voorspelde milieueffecten. De vraag is of de werkelijke en voorspelde effecten overeenkomen dan wel verschillen. Men kan proberen de verschillen op te sporen door milieumetingen, echter daarmee wordt nog niet de oorzaak duidelijk. Aan het evaluatieonderzoek zal een duidelijk gebruiksdoel ten grondslag moeten liggen, aangezien milieumetingen een forse inspanning vergen. Voordat wordt besloten een specifiek project te evalueren moet men zich bewust zijn van hetgeen men met de (resultaten van) m.e.r.-evaluatie wil bereiken.

Methoden van evaluatie

Afhankelijk van het gebruiksdoel van de evaluatie kan de aanpak worden bepaald. Het vergaren van informatie kan met meerdere methoden gebeuren dan met alleen het meten van milieuparameters in het veld. Soms is bijvoorbeeld het doen van literatuur- of documentonderzoek, het gebruik maken van bestaande monitoringsprogramma's, het analyseren van klachten of het houden van gesprekken of interviews efficiënter en voldoende om het gewenste gebruiksdoel te bereiken.

De onderwerpen die in de evaluatie aan de orde moeten komen, zijn gericht op de volgende aspecten:

- de milieueffecten die zich significant van de referentiesituatie onderscheiden;
- de leemten in kennis uit het MER;
- externe ontwikkelingen (veranderende inzichten in de ernst van de milieueffecten);
- discussiepunten bij de uiteindelijke besluitvorming.

11.3 Aanzet tot een evaluatieprogramma

In deze MER-studie zijn aannames gemaakt. Hierop aansluitend zou de evaluatie concreet aandacht kunnen besteden aan de volgende onderwerpen:

Energie

- Het behalen van de productiedoelstelling (de bijdrage aan de duurzame energievoorziening)

Landschap

- Het uitvoeren van een belevingsonderzoek in de omgeving dat enkele keren wordt herhaald

Ecologie

- Het bepalen van aanvaringslachtoffers (vleermuizen, vogels)

Telecommunicatie

- Het uitvoeren van gedetailleerde berekeningen/metingen (telecom/radar) gericht op verstoringen

12 COLOFON

Opdrachtgever	: Millenergy / WNW
Project	: Windpark Delfzijl Noord
Dossier	: X1510-01.001
Omvang rapport	: 115 pagina's
Auteur	: D. Rimann / R. van der Kloet
Bijdrage	: M. ter Steege, W. van Lierop, B.J.H. Koolstra, A. van der Hout, C.C.H. Cronenberg, E.Huizinga, R. van Beek, A.J. Kerkers, L. Meijlink, L. Rademakers, M.H. Nomden, H. Roos, J. Bijzet-Vis
Projectleider	: M. Groen
Projectmanager	: G.C.J. Schippers
Datum	: 19 februari 2007
Naam/Paraaf	:

DHV B.V.

Ruimte en Mobiliteit

Lovinklaan 1

6821 HX Arnhem

Postbus 1150

6801 BD Arnhem

T (026) 354 04 50

F (026) 442 75 46

www.dhv.nl

