

Windpark Delfzijl-Noord

Ecologische gevolgen in het kader van de Flora- en faunawet

Versie 1 februari 2007

Windpark Delfzijl-Noord

Ecologische gevolgen in het kader van de Flora- en faunawet

B.J.H. Koolstra

Alterra-rapport 515f

Alterra, Wageningen, 2007

REFERAAT

Koolstra, B.J.H. 2006. *Windpark Delfzijl-Noord; Effectenstudie in het kader van de Flora- en faunawet*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 515f. 44 blz. 5 fig.; 13 tab.; 30 ref.

Voor het geplande windpark Delfzijl-Noord is, in opdracht van de initiatiefnemer Millenergy/WNW, een effectenstudie in het kader van de Flora- en faunawet uitgevoerd. Dit ter voorbereiding van een ontheffingsaanvraag. Hierbij zijn de effecten van het windpark op de soorten die onder de Flora- en faunawet worden beschermd beoordeeld.

Trefwoorden: Delfzijl, Delfzijl-Noord, Flora- en faunawet, Waddenzee, windmolen, windmolenpark

ISSN 1566-7197

© 2006 Alterra

Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland

Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info.alterra@wur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

Samenvatting.....	7
1 Inleiding.....	11
1.1 Initiatief	11
1.2 Probleemstelling	11
1.3 Onderzoeksvraag	12
2 Inventarisatie plangebied Delfzijl-Noord.....	13
2.1 Broedvogels	13
2.2 Pleisterende vogels	14
2.3 Trekvogels	16
2.4 Zoogdieren	17
2.5 Overige Fauna	17
2.6 Vegetatie en planten	18
2.7 Belang van het plangebied	18
3 De Flora- en faunawet.....	21
3.1 Beschermden soorten	21
3.2 Doelstelling wet	21
3.3 Zorgplicht	22
Verbodsbepalingen	22
3.4 Ontheffingsmogelijkheden	23
3.5 Beschermden soorten in het plangebied Delfzijl-Noord	23
4 Effecten van het windmolenpark op de beschermden flora en fauna van het studiegebied	25
4.1 Alternatieven en varianten	25
4.2 Typen effecten	26
4.3 Effecten	27
4.3.1 Zoogdieren	28
4.3.2 Vogels	29
4.4 Overige soorten	36
4.5 Effecten tijdens de bouw	36
4.6 Mitigerende maatregelen	37
4.7 Conclusies	38
Literatuur.....	39

Samenvatting

Millenergy en De Wolff Nederland Windenergie (WNW) hebben het voornemen om een windpark te realiseren op of aan de voet¹ van de Schermdijk en op de Pier van Oterdum, in het havengebied van Delfzijl.

De vraag of voor het windpark een ontheffing voor de Flora- en faunawet nodig is, is aan de Dienst Landelijk Gebied van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) voorgelegd. Het antwoord luidde dat de noodzaak van een ontheffing op grond van de Flora- en faunawet niet is uitgesloten met als argument dat het voorgenomen windpark nadelige gevolgen kan hebben voor de eventueel in het gebied voorkomende beschermde soorten. Omdat onder de Flora- en faunawet, naast een groot aantal planten en ongewervelde diersoorten, vrijwel alle gewervelde diersoorten zijn beschermd staat het op voorhand vast dat er beschermde soorten vóórkomen in het studiegebied. Het ministerie van LNV stelt als eis aan een ontheffingsverzoek dat er een grondige inventarisatie van het gebied heeft plaatsgevonden.

Samenvatting van de effecten

Zoogdieren

Er worden alleen negatieve gevolgen verwacht voor vleermuizen. 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. Het valt niet te verwachten dat de aantallen slachtoffers zodanig hoog zullen zijn dat de staat van instandhouding van de soort in gevaar komt. Tijdens de voorjaartrek is er kans op slachtoffers onder Rosse vleermuizen. Het is niet aannemelijk dat de aantallen zo hoog zijn dat dit een effect op de populatie zal hebben.

Vogels

Sterfte

De aantallen te verwachten slachtoffers onder broedende vogels zijn van een zodanige omvang het niet te verwachten is dat de staat van instandhouding noch nationaal, noch lokaal in gevaar zal komen.

De aantallen slachtoffers onder trekvogels worden hoger in geschat. 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

¹ Er is nog geen definitieve keuze gemaakt voor plaatsing op of aan de voet van de dijk. Het verschil tussen beide varianten is zodanig klein (enkele meters hoogteverschil) dat geen onderscheid in de mate van effect is te maken.

vogels op turbinehoogte vliegen, zullen de turbines in beide richtingen afsteken tegen een verlichte hemel. Hierdoor valt het niet te verwachten dat er zeer hoge aantallen slachtoffers zullen vallen, maximaal enkele honderden (grofweg 0,1 % van het totaal aantal trekvogels dat over het plangebied vliegt). Op grond van de soortensamenstelling onder de slachtoffers die gevonden zijn bij studies in Noord-Friesland (die vergelijkbaar is met de soortensamenstelling bij Eemshaven) zal het voornamelijk gaan om zangvogels, met als belangrijkste soort de spreeuw (andere met zekerheid in Noord-Friesland vastgestelde aanvaringslachtoffers: roodborst, merel en goudhaantje). Hoewel de aantallen te verwachten slachtoffers in absolute getallen vrij hoog lijken te zijn, zijn ze van een zodanige omvang het niet te verwachten is dat de staat van instandhouding noch nationaal, noch lokaal in gevaar zal komen.

Verstoring

Verstoring door windturbines treedt alleen op bij foeragerende en pleisterende vogels, niet bij broedende vogels. De Flora- en faunawet verbiedt het opzettelijk verstoren van beschermde soorten in artikel 10. "Opzettelijk" doelt op een doelbewuste actie die gericht is op het verstoren dan wel verjagen van diersoorten. Het oprichten en in gebruik hebben van het windturbinepark heeft niet als doel het verjagen van vogels zodat van opzet in geen geval sprake kan zijn en dus ook artikel 10 niet wordt overtreden. Wel verplicht de zorgplicht de initiatiefnemer ertoe er voor zorg te dragen dat onnodige verstoring wordt voorkomen.

Overige soorten

Van de overige soorten zijn alleen de in het plangebied voorkomende amfibieënsoorten beschermd onder de Flora- en faunawet. De kans bestaat dat voor deze soorten (meerkikker en/of middelste groene kikker en de bruine kikker) de verboden van de Flora- en faunawet tijdens de bouw worden overtreden doordat tijdens werkzaamheden individuen van deze soorten onbedoeld worden gedood. Aangezien voor de soorten waar het hier om gaat een algemene vrijstelling geldt, is een ontheffing niet nodig.

Conclusie

In deze studie wordt geconcludeerd dat voor een aantal soorten een ontheffing Flora- en faunawet noodzakelijk is. Het gaat om de volgende soorten:

Tabel S.1 Soorten waarvoor ontheffing Flora- en faunawet noodzakelijk is

Soort	Ontheffing voor:
Vogels (alle in het plangebied voorkomende vogels)	Art. 9 (doden)
Laatvlieger en Rosse Vleermuis	Art. 9 (doden)

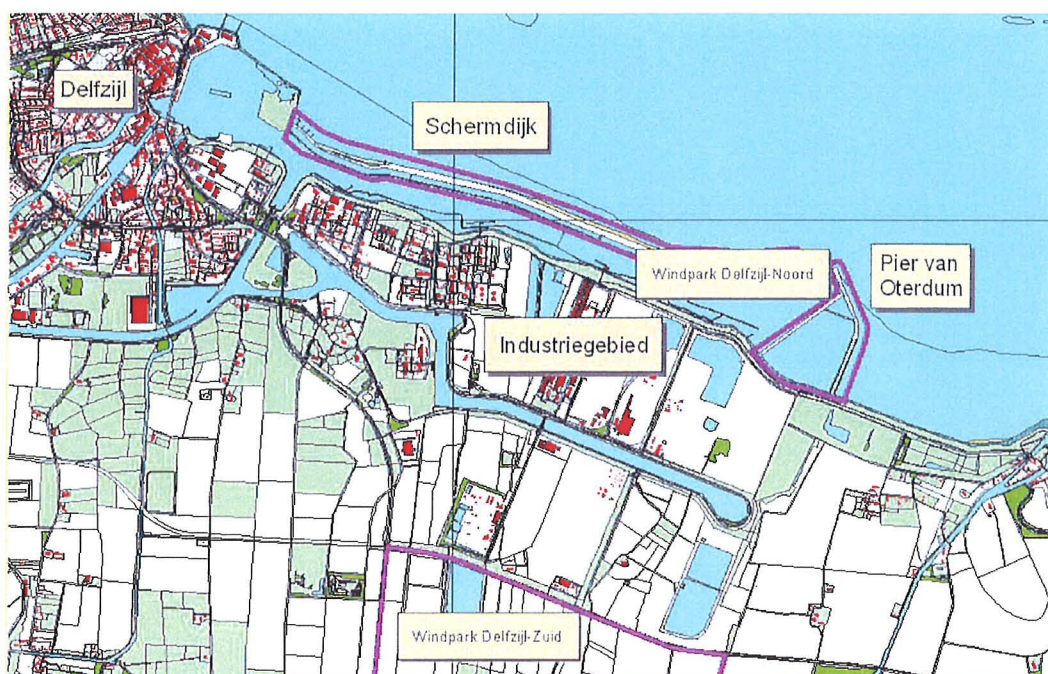
Voor geen van de soorten zal de gunstige staat van instandhouding in gevaar komen als gevolg van het oprichten of in werking hebben van het windpark. Voor de soorten waarvoor een uitgebreide toets geldt (*in casu* alle vogelsoorten en de laatvlieger) kan alleen ontheffing worden verleend als er geen alternatieven voor het plan zijn en er een groot openbaar belang wordt gediend. In het MER (opgesteld

door DHV) is beschreven dat het windpark een groot openbaar belang dient en dat alternatieve oplossingen ontbreken.

1 Inleiding

1.1 Initiatief

Millenergy en De Wolff Nederland Windenergie (WNW) hebben het voornemen om een windpark te realiseren op of aan de voet² van de Schermdijk en op de Pier van Oterdum, in het havengebied van Delfzijl. De onderstaande figuur geeft een beeld van waar de voorgenomen locatie is gesitueerd.



Figuur 1 Ligging van het plangebied.

In het MER (DHV, 2007) worden een aantal varianten uitgewerkt die met name verschillen wat betreft de locatie en aantallen turbines. In de effectbeschrijving zullen waar nodig en mogelijk de effecten van de alternatieven apart genoemd worden. In het MER is ook beschreven waarom juist voor Delfzijl-Noord als locatie voor het park is gekozen (paragraaf 2.2 van het MER).

1.2 Probleemstelling

De vraag of voor het windpark een ontheffing voor de Flora- en faunawet nodig is, is aan de Dienst Landelijk Gebied (DLG) van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) voorgelegd. Het antwoord luidde dat de noodzaak van een ontheffing op grond van de Flora- en faunawet niet is uitgesloten met als argument dat het voorgenomen windpark nadelige gevolgen kan hebben voor de eventueel in

² Er is nog geen definitieve keuze gemaakt voor plaatsing op of aan de voet van de dijk. Het verschil tussen beide varianten is zodanig klein (enkele meters hoogteverschil) dat geen onderscheid in de mate van effect is te maken.

het gebied voorkomende beschermde soorten. Omdat onder de Flora- en faunawet, naast een groot aantal planten en ongewervelde diersoorten, vrijwel alle gewervelde diersoorten zijn beschermd staat het op voorhand vast dat er beschermde soorten vóórkomen in het studiegebied. Het ministerie van LNV stelt als eis aan een ontheffingsverzoek dat er een grondige inventarisatie van het gebied heeft plaatsgevonden.

1.3 Onderzoeksvraag

De aanleiding voor dit rapport vormt het standpunt van het Ministerie van LNV dat een ontheffing voor de Flora- en faunawet nodig is of kan zijn. In dit rapport staan twee vragen centraal.

In de eerste plaats dient bekend te zijn welke van de onder de Flora- en faunawet beschermde soorten in het gebied vóórkomen. Dit wordt beschreven in hoofdstuk 2. In de tweede plaats dienen de te verwachten effecten van het windpark op deze soorten aangegeven te worden. Deze beoordeling wordt beschreven in hoofdstuk 4. Om een en ander in het juiste kader te kunnen plaatsen, wordt in hoofdstuk 3 een beschrijving gegeven van de Flora- en faunawet.

De Dienst Regelingen van het Ministerie van LNV is de instantie waarbij een ontheffing Flora- en Faunawet moet worden aangevraagd. De inhoudelijke beoordeling van de aanvraag wordt gedaan door DLG. Dit rapport heeft geen verdere ambitie dan het aanreiken van de elementen die nodig zijn om over (de noodzaak van) de ontheffing te beslissen.

2 Inventarisatie plangebied Delfzijl-Noord

2.1 Broedvogels

De beschrijving van het voorkomen van broedvogels in en rond het plangebied is overgenomen uit: Brenninkmeijer et al. (2002), de rapportage van een in opdracht van Alterra uitgevoerde inventarisatie van het plangebied.

Visdief, Kluut en Noordse stern waren de afgelopen jaren de meest vóórkomende koloniebroeders in het plangebied (Tabel 1). Eind jaren negentig hebben er ook kleine aantallen Kokmeeuwen en Zilvermeeuwen gebroed. Van de negen gekarteerde soorten staan vijf soorten op de Rode Lijst (Osieck & Hustings 1994): Bontbekplevier, Strandplevier, Kluut, Visdief en Noordse stern. De laatste drie soorten vallen eveneens onder de Europese Vogelrichtlijn.

In de directe omgeving van het plangebied (vooral op de zuidoever van het havenwater en op de aangrenzende industrieterreinen) zijn de afgelopen jaren beschermde broedvogels waargenomen, zoals de Strandplevier en Visdief (Tabel 2). Aan deze zuidoever hebben verder bijzondere soorten als de Buidelmees en de Kleine plevier gebroed. Andere beschermde soorten, zoals het Paapje en de Bruine kiekendief, zijn in Oterdum tot broeden gekomen, op ongeveer een halve kilometer afstand van het plangebied. Opmerkelijk is verder de grote kolonie van Kokmeeuwen van rond de 1.000 paren die zich de afgelopen jaren op het industrieterrein op de zuidoever van het havenwater bevond (Tabel 2).

Tabel 1 Aantallen broedparen in het plangebied Delfzijl Noord. FF = Flora- en faunawet, VR = Europese Vogelrichtlijn (het Romeinse cijfer verwijst naar Bijlage I van de richtlijn), RL = Rode Lijst (GE = gevoelig, KW = kwetsbaar, BE = bedreigd). De vetgedrukte kwalificaties bieden de strengste bescherming. - = 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	FF	VR	RL	1998	1999	2000	2001	2002	Max
Bontbekplevier	FF	-	GE	17	17	10	14	+	17
Kluut	FF	I	GE	18	40	-	51	+	51
Strandplevier	FF	-	BE	2	4	1	1	+	4
Visdief	FF	I	KW	184	162	250	106	+	250
Noordse stern	FF	I	BE	5	18	35	20	+	35
Kokmeeuw	FF	-	-	46	1	9	-	-	46
Kleine mantelmeeuw	FF	-	-	3	6	-	-	-	6
Zilvermeeuw	FF	-	-	35	26	3	4	-	35
Scholekster	FF	-	-	+	+	+	+	+	+
Totaal aantal soorten	9	3	5	9	9	7	7	6	9
Totaal aantal broedparen	444*	336*	357*	310	274	308	196	-	444*

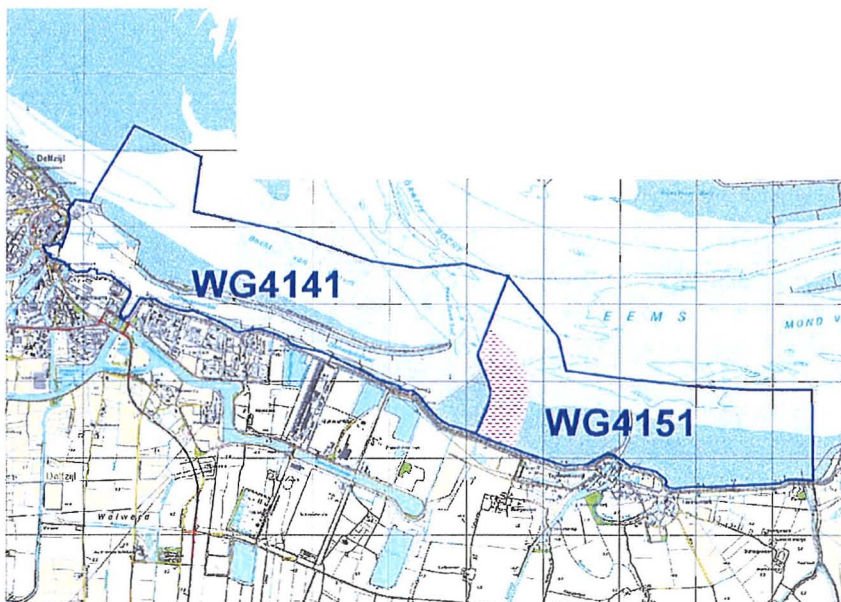
*gebaseerd op maximale aantallen

Tabel 2 Waarnemingen van broedparen in de directe omgeving van het plangebied Delfzijl Noord (aan de zuidzijde van het havenwater en in het aangrenzende industrieterreinen) tijdens de reguliere broedvogelinventarisaties tussen 1998 en 2001. De gegevens zijn afkomstig uit de SOVON databank. FF = Flora en faunawet, VR = Europese vogelrichtlijn (de verschillende Romeinse cijfers verwijzen naar de verschillende bijlagen), RL = Rode Lijst (GE = gevoelig, KW = kwetsbaar, BE = bedreigd). De vetgedrukte kwalificaties bieden de strengste bescherming.

Vogelsoort	FF	VR	RL	1998	1999	2000	2001
Bruine kiekendief	FF	I	-	-	-	1	-
Kleine plevier	FF	-	-	1	2	-	-
Strandplevier	FF	-	BE	1	-	-	-
Visdief	FF	I	KW	1	11	3	33
Kokmeeuw	FF	-	-	1004	735	956	968
Kleine mantelmeeuw	FF	-	-	5	4	9	12
Zilvermeeuw	FF	-	-	4	17	30	29
Paapje	FF	-	BE	1	-	-	-
Buidelmees	FF	-	-	1	-	-	-

2.2 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 2 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 (Tabel 3) zullen groter zijn dan voor de soorten in gebied WG4151 (Tabel 4). Reden hiervoor zijn 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 verstoringzone van het windpark.: deze bedraagt 100 – 500 meter. Het maximale verstoorde gebied (500 meter) is in Figuur 2 met een paarswitte arcering aangegeven. Zie Tabel 9 op pagina 34 voor een onderbouwing van de gehanteerde verstoringafstanden.

Tabel 3 Wintertelgegevens van Telgebied WG4141 voor de seizoenen 2002-2003 en 2003-2004. Bron SOVON (Janssen, 2005).

Soort	2002-03	2003-04	Max
Aalscholver	19	111	111
Bergeend	26	64	64
Bontbekplevier	15	16	16
Bonte Strandloper	1	30	30
Eidereend	0	2	2
Groenpootruiter	0	2	2
Grote Mantelmeeuw	29	11	29
Grote Zaagbek	0	2	2
Kanoetstrandloper	0	38	38
Kleine Mantelmeeuw	0	33	33
Kluut	4	1	4
Kokmeeuw	429	430	430
Noordse Stern	15	0	15
Rosse Grutto	102	89	102
Scholekster	748	716	748
Smient	356	375	375
Steenloper	9	20	20
Stormmeeuw	195	80	195
Tureluur	67	73	73
Visdief	20	95	95
Wilde Eend	72	175	175
Wulp	74	205	205
Zilvermeeuw	122	42	122

Max: het maximale aantal tussen 2002 en 2004

Tabel 4 Wintertelgegevens van telgebied WG4151 voor de seizoenen 2002-2003 en 2003-2004. Bron SOVON (Janssen, 2005).

Soort	2002-03	2003-04	Max
Aalscholver	2	11	11
Bergeend	122	24	122
Bontbekplevier	1	0	1
Bonte Strandloper	411	50	411

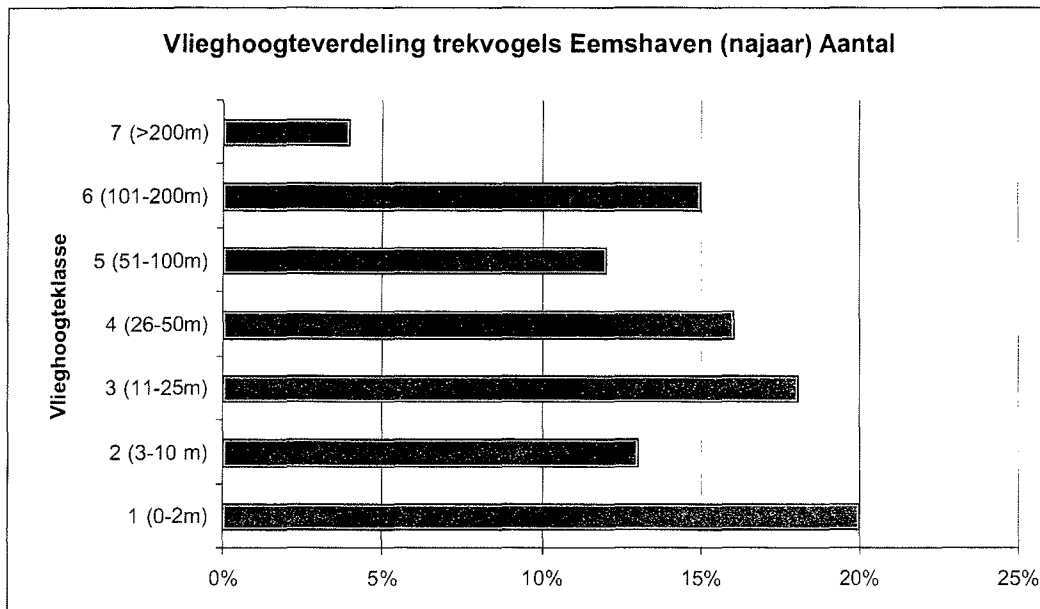
Soort	2002-03	2003-04	Max
Brandgans	45	500	500
Eidereend	1	0	1
Groenpootruiter	0	1	1
Grote Mantelmeeuw	58	2	58
Grote Zaagbek	1	2	2
Kleine Mantelmeeuw	0	38	38
Kluut	59	2	59
Kokmeeuw	216	121	216
Kuifeend	3	2	3
Noordse Stern	0	2	2
Rosse Grutto	13	0	13
Rotgans	0	10	10
Scholekster	41	43	43
Smient	70	35	70
Steenloper	1	0	1
Stormmeeuw	83	75	83
Tureluur	206	53	206
Wilde Eend	96	156	156
Wulp	50	42	50
Zilvermeeuw	47	88	88

Toelichting: zie Tabel 3

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.

2.3 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 3 Vlieghoogte trekvogels Eemshaven. (Bron Koffijberg 2002)

De nachttrek vindt in het voor- en najaar over een breed front plaats, 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.

2.4 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. Tijdens de voorjaars trek vliegen vanuit Duitsland Rosse vleermuizen terug naar Nederland. De trekroute loopt om de Dollard heen. De dieren volgen de kustlijn en buigen langs lijnvormige structuren landinwaards af. Dat betekent dat de trekstroom naar verwachting al wat is uitgedund voordat deze bij Delfzijl is aangekomen. Er zal echter zeker trek zijn langs het windpark. Tijdens de trek vliegt de Rosse vleermuis tot op 400 meter hoogte.

2.5 Overige Fauna

Dagvlinders en libellen

In het gebied zijn voornamelijk algemene tot zeer algemene (en niet onder de Flora- en faunawet beschermd) 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. Beschermd, 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 bredere 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.

2.6 Vegetatie en planten

Geen van de aangetroffen planten is beschermd onder de Flora- en faunawet. De huidige vegetatie in het gebied bestaat uit algemene tot vrij algemene zoutminnende plantensoorten. Op de schermduin 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, Steenkruidkors, Muurpeper en Hemelsleutel. Deze laatste soort is 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 slibopsluiting 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.

2.7 Belang van het plangebied

Het plangebied is vooral van belang als broedgebied voor het visdiefje en in mindere mate de noordse stern, zilvermeeuw en kokmeeuw. Buiten het broedseizoen is het plangebied, met name de droogvallende delen, van belang als pleisterplaats en foerageergebied voor steltlopers, zij het in relatief lage aantallen. Van de steltlopers

komen de scholekster, wulp en tureluur met regelmaat in grotere aantallen (>100) voor. Voor de overige soortgroepen is het plangebied van geringe betekenis.

3 De Flora- en faunawet

Nederland heeft één wet voor de bescherming van in het wild voorkomende soorten: de Flora- en faunawet.

3.1 Beschermde soorten

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 Habitatrictlijn en Vogelrichtlijn geïmplementeerd evenals het CITES-verdrag.

Onder de Flora- en faunawet zijn als beschermde soort aangewezen:

- een aantal inheemse plantensoorten,
- alle van nature in Nederland voorkomende soorten zoogdieren (m.u.v. zwarte rat, bruine rat en huismuis),
- alle van nature op het Europese grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie voorkomende vogelsoorten,
- alle van nature in Nederland voorkomende amfibieën- en reptielensoorten,
- alle van nature in Nederland voorkomende vissoorten (m.u.v. soorten in Visserijwet 1963);
- een aantal overige inheemse diersoorten aangewezen als beschermde soort.

Daarnaast is een aantal uitheemse dier- en plantensoorten als beschermde soort aangewezen. De wet heeft betrekking op onder meer beheer en schadebestrijding, jacht, handel en bezit en overige menselijke activiteiten met een schadelijk effect op beschermde soorten.

3.2 Doelstelling wet

De doelstelling van de wet is de bescherming en het behoud van de gunstige staat van instandhouding van in het wild levende planten- en diersoorten. Het uitgangspunt van de wet is 'nee, tenzij'. Dit betekent dat activiteiten met een schadelijk effect op beschermde soorten in principe verboden zijn. Daarnaast erkent de wet dat ook dieren die geen direct nut opleveren voor de mens van onvervangbare waarde zijn (erkenning van de intrinsieke waarde). Van het verbod op schadelijke handelingen ('nee') kan onder voorwaarden ('tenzij') worden afgeweken, met een ontheffing of vrijstelling. Het verlenen hiervan is de bevoegdheid van de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) of, in geval van beheer en schadebestrijding, van Gedeputeerde Staten.

3.3 Zorgplicht

In de Flora- en faunawet is een zorgplicht opgenomen (artikel 2, lid 1: Een ieder neemt voldoende zorg in acht voor de in het wild levende dieren en planten, alsmede voor hun directe leefomgeving. artikel 2, lid 2: De zorg, bedoeld in het eerste lid, houdt in ieder geval in dat een ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen voor flora of fauna kunnen worden veroorzaakt, verplicht is dergelijk handelen achterweg te laten voorzover zulks in redelijkheid kan worden gevergd, dan wel alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevergd teneinde die gevolgen te voorkomen of, voorzover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, deze zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken). De zorgplicht geldt altijd en voor alle planten en dieren, of ze beschermd zijn of niet, en in het geval dat ze beschermd zijn ook als er ontheffing of vrijstelling is verleend. De zorgplicht betekent niet dat er geen dieren mogen worden gedood, maar wel dat dit, indien noodzakelijk, op zodanige wijze gebeurt dat het lijden zo beperkt mogelijk is.

Verbodsbepalingen

De Flora- en faunawet bevat een aantal verbodsbepalingen om er voor te zorgen dat in het wild levende soorten zoveel mogelijk met rust worden gelaten.

- **Artikel 8:** Het is verboden (beschermd) planten te plukken, te verzamelen, af te snijden, uit te steken, te vernielen, te beschadigen, te ontwortelen of op enigerlei andere wijze van hun groeiplaats te verwijderen.
- **Artikel 9:** Het is verboden (beschermd) dieren te doden, te verwonden, te vangen, te bemachtigen of met het oog daarop op te sporen.
- **Artikel 10:** Het is verboden (beschermd) dieren opzettelijk te verontrusten.
- **Artikel 11:** Het is verboden nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van (beschermd) dieren te beschadigen, te vernielen, uit te halen, weg te nemen of te verstoren.
- **Artikel 12:** Het is verboden eieren van (beschermd) dieren te zoeken, te rapen, uit het nest te nemen, te beschadigen of te vernielen.
- **Artikel 13:** Het is verboden planten of producten van planten, of dieren dan wel eieren, nesten of producten van (beschermd) dieren te koop te vragen, te kopen of te verwerven, ten verkoop voorhanden of in voorraad te hebben, te verkopen of ten verkoop aan te bieden, te vervoeren, ten vervoer aan te bieden, af te leveren, te gebruiken voor commercieel gewin, te huren of te verhuren, te ruilen of in ruil aan te bieden, uit te wisselen of tentoon te stellen voor handelsdoeleinden, binnen of buiten het grondgebied van Nederland te brengen of onder zich te hebben.
- **Artikel 14, eerste lid:** Het is verboden dieren of eieren van dieren in de vrije natuur uit te zetten.
- **Artikel 14, tweede lid:** Het is verboden planten behorende tot bij algemene maatregel van bestuur aangewezen soorten in de vrije natuur te planten of uit te zaaien.

3.4 Ontheffingsmogelijkheden

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. Bij de ontheffingverlening geldt voor bepaalde soorten een lichte toets en voor andere soorten een uitgebreide toets.

Uitgebreide toets

Voor soorten die in bijlage IV van de Habitatrichtlijn staan, voor beschermde vogelsoorten en voor soorten van bijlage 1 van het Besluit vrijstelling beschermde dier- en plantensoorten (tabel 3 van het overzicht van soorten; zie Bijlage 1), geldt de uitgebreide toets. Deze houdt in:

- Er is geen alternatief voor de geplande activiteit.
- Er is sprake van een in of bij de wet genoemd belang.
- De activiteit mag er niet voor zorgen dat de soort in zijn voortbestaan wordt bedreigd.

Eén van de in de wet genoemde belangen is het “groot openbaar belang”.

Lichte toets

Voor de overige beschermde soorten (tabel 1 en 2 van het overzicht van soorten; zie Bijlage 1) geldt de lichte toets. Deze houdt in dat de activiteit niet mag leiden tot aantasting van de gunstige staat van instandhouding van de soort.

Algemene vrijstelling

Voor een aantal activiteiten, waaronder ruimtelijke ontwikkeling en inrichting, geldt voor de soorten van tabel 1 een algemene vrijstelling. Het windpark valt onder het begrip “ruimtelijke ontwikkeling” zodat voor de soorten van tabel 1 geen ontheffing hoeft te worden gevraagd.

3.5 Beschermde soorten in het plangebied Delfzijl-Noord

In de onderstaande tabel is een samenvattend overzicht gegeven van de 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 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
Laatvlieger			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
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.

4 Effecten van het windmolenpark op de beschermde flora en fauna van het studiegebied

4.1 Alternatieven en varianten

De effecten van het windpark zullen voor een drietal alternatieven worden beschreven en beoordeeld. Het is niet in alle gevallen mogelijk een duidelijk onderscheid te maken tussen de gevolgen van de verschillende alternatieven. In Tabel 6 zijn de dimensies van de bij de drie alternatieven horende turbines weergegeven, daaronder in Figuur 4 de locatie van de turbines. De genoemde ashoogtes zijn nu globaal bekend en kunnen afhankelijk van het type turbine tot 10 meter hoger of lager uitpakken. Ook de maat van de rotor kan iets afwijken van wat hieronder staat aangegeven. Deze verschillen zijn zodanig klein dat dit geen gevolgen heeft voor de effectinschatting.

Tabel 6 Inrichtingsalternatieven

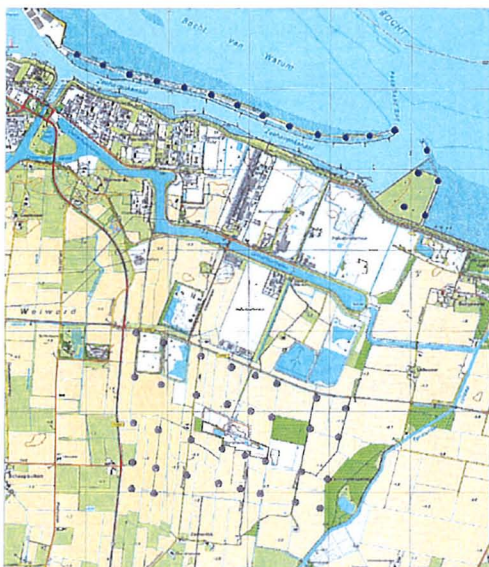
Alternatief	Vermogen (MW)	Aantal Turbines	Rotor (m)	Ashoogte (m)	Min tiphoogte (m)	Max. tiphoogte (m)	Aantal wieken
I	ca. 2,0 MW	18-24	ca. 72	ca. 80	ca. 44	ca. 116	3
II	ca. 3,5 MW	18-20	ca. 90	ca. 100	ca. 55	ca. 145	3
III	ca. 6,0 MW	15	ca. 126	ca. 135	ca. 72	ca. 198	3



Alternatief I, 18 turbines



Alternatief I, 24 turbines



Alternatief II, 18 turbines



Alternatief II, 20 turbines



Alternatief III, 15 turbines

Figuur 4 Plaatsing van de turbines bij de verschillende alternatieven (rode stippen). Het nabijgelegen windpark Delfzijl-Zuid is ook in de figuur opgenomen (grijze stippen)

4.2 Typen effecten

Hoewel van vogels relatief veel onderzoeksgegevens bekend zijn van de gevolgen van windmolens staat voor veel andere soortgroepen het onderzoek hiernaar nog in de kinderschoenen. Dat het onderzoek zich tot nu toe vooral op vogels heeft gericht is op zich niet vreemd: het ligt immers voor de hand dat het effect op vogels het grootst zal zijn, omdat ze door hun vliegbewegingen in de buurt van de rotors van een windturbine kunnen komen. Het zal echter duidelijk zijn dat windmolens niet alleen op vogels effect kunnen hebben. Een belangrijke groep vormen ook de

vleermuizen, maar ook de andere soortgroepen kunnen (in theorie) hinder van de windmolens ondervinden.

De potentiële effecten van een windpark zijn in drie hoofdgroepen te onderscheiden: verlies van leefgebied, kwaliteitsvermindering van leefgebied en sterfte.

Verlies van leefgebied

Door de bouw van windmolens kan leefgebied verloren gaan, simpelweg omdat op de plek waar de molen (en de fundering daarvan) staat het daar eventueel aanwezige leefgebied verdwenen is. Het zelfde geldt voor de aanleg van onderhoudswegen en de eventuele gebouwen die geplaatst worden. Tijdens de bouw kan daar nog tijdelijk extra verlies van leefgebied optreden door materialenopslag, werkterrein en dergelijke. Ook als een deel van het plangebied als gevolg van het verstoring effect van de windturbines voor een soort volledig ongeschikt raakt, spreken we van verlies van leefgebied.

Kwaliteitsvermindering van leefgebied

Als gevolg van verstoring van de windturbines kan het leefgebied ook minder geschikt worden. Hierbij kan gedacht worden aan het visuele effect van de draaiende rotor, maar ook aan de schaduwwerking van de rotor op de grond (stroboscoopeffect), en geluid. Het gevolg van de afname van de geschiktheid zal zijn dat de soorten in lagere aantallen in het plangebied vóórkomen. Tijdens de bouw van de turbines zal de verstoring (meer geluid, meer mensen in het gebied en dergelijke) in het gebied wellicht groter zijn.

Sterfte

Sterfte treedt op wanneer een soort in contact komt met een draaiende rotor of door het zog van de rotor naar de grond wordt geslagen. Dit kan niet alleen optreden bij vogels, maar in principe ook bij vleermuizen en hoogvliegende vlinders en libellen. Tijdens de bouw kan sterfte optreden door vernietiging van bijvoorbeeld broedplaatsen.

In de paragrafen 4.3 en 4.7 zullen de te verwachten effecten van het windpark op de door de Flora- en faunawet beschermde soorten worden beschreven, en de conclusies worden samengevat.

De Flora- en Faunawet biedt ondermeer de mogelijkheid om ontheffing te verlenen in geval van groot openbaar belang. In de volgende paragraaf zal daarom een beschrijving worden gegeven van het openbaar belang van het windpark. Daarbij wordt ook ingegaan op het ontbreken van alternatieve oplossingen.

4.3 Effecten

In de navolgende paragrafen worden per soortgroep waarvan beschermde soorten in het plangebied vóórkomen de effecten nader beschreven. Omdat de vogels de grootste groep is waarvoor negatieve effecten in beginsel op kunnen treden beginnen

we met deze groep. In de daarop volgende paragrafen worden de effecten voor zoogdieren, de overige diersoorten en de flora beschreven.

4.3.1 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. In theorie zouden de draaiende rotor dieren kunnen afschrikken, of zou geluidsverstoring op kunnen treden. Uit het beperkte aantal wetenschappelijke publicaties over dit onderwerp zijn echter geen aanwijzingen naar voren gekomen dat de aanwezigheid van windturbines verstoring werkt. Een onderzoek van het "Veterinary College" in Hannover kwam naar voren dat herten, vossen en hazen tijdens de bouw van het windpark weg trokken, maar zeer snel na de ingebruikname van het park weer terug kwamen. Dit houdt in dat vooral tijdens de bouw verstoring van (overdag actieve) zoogdieren op zal kunnen treden. Wanneer de verstoring buiten het broedseizoen (en dus ook buiten de periode dat de zoogdieren jongen hebben) plaats zullen vinden zullen de gevolgen van deze activiteiten minimaal en van tijdelijke aard zijn. Voor alle zoogdiersoorten die in het plangebied zijn waargenomen, met uitzondering van de vleermuizen, geldt een algemene vrijstelling zodat voor deze soorten (uitgezonderd de vleermuizen) een ontheffing niet nodig is.

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 ultrasonische spectrum van 15 tot 35 kHz geen of minder vleermuizen foerageren dan bij turbines waarvan het geluid buiten dit spectrum valt. Ook is er voor vleermuizen 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 van 30 meter vliegen is de kans op botsingen met een rotor aanwezig. Verschillende andere soorten steken tijdens het jagen en de trek ook regelmatig open terreinen over, maar blijven daarbij lager dan 20 meter, waardoor geen kans aanwezig is op botsing met een rotor. (De informatie over de effecten op vleermuizen is ontleend aan: 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 de

afwezigheid van goed foerageerhabitat in het plangebied is het aannemelijk dat de aantallen zeer laag zullen zijn. Het valt dan ook niet te verwachten dat de aantallen slachtoffers zodanig hoog zullen zijn dat de staat van instandhouding van de soort in gevaar komt. Voor de overige vleermuissoorten zijn de risico's minimaal of afwezig. Een uitzondering hierop vormt de trekperiode. Tijdens de voorjaartrek vliegen vanuit Duitsland Rosse vleermuizen terug naar Nederland. De trekroute loopt om de Dollard heen. De dieren volgen de kustlijn en buigen langs lijnvormige structuren landinwaards af. Dat betekent dat de trekstroom naar verwachting al wat is uitgedund voordat deze bij Delfzijl is aangekomen. Er zal echter zeker trek zijn langs het windpark. Tijdens de trek vliegt de Rosse vleermuis tot op 400 meter hoogte., dus binnen het bereik van de rotor. Aangezien de turbines in een lijnopstelling parallel aan de trekrichting staan is de kans op slachtoffers relatief laag. Het is niet mogelijk een uitspraak te doen over het aantal te verwachten slachtoffers, echter gezien de positie van de turbines ten opzichte van de trekrichting wordt verwacht dat het aantal slachtoffers beperkt zal zijn.

4.3.2 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. 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. verstoringaspect: verlies over versnippering van het leefgebied van vogels door de aanwezigheid, de beweging of het geluid van de turbines. Bij lange lijnopstelling of grote clusters kan er van de turbines tevens een ernstige barrièrewerking uitgaan, met als gevolg dat vogels een grote omweg moeten maken (tijdens de trek). In extreme gevallen kan de omweg zo groot worden dat voedsel- of rustgebieden voor de vogels onbereikbaar worden.

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. Verder 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. Verder is gebleken 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).

Aanvaringen

Broedvogels: Alle 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. De in het plangebied voorkomende broedvogels zullen bij het af en aan vliegen van het nest laag bij de grond vliegen. Wanneer hoogte wordt gemaakt zullen de vogels al buiten het windpark zijn. Slachtoffers onder de broedvogels zullen daarom slechts incidenteel voorkomen. Een reëel aanvaringsrisico is er wel voor de scholekster. Scholeksters vliegen regelmatig in groepjes achter elkaar aan. Tijdens dit gedrag zijn botsingen met windturbines waargenomen (Winkelman, 1992c).

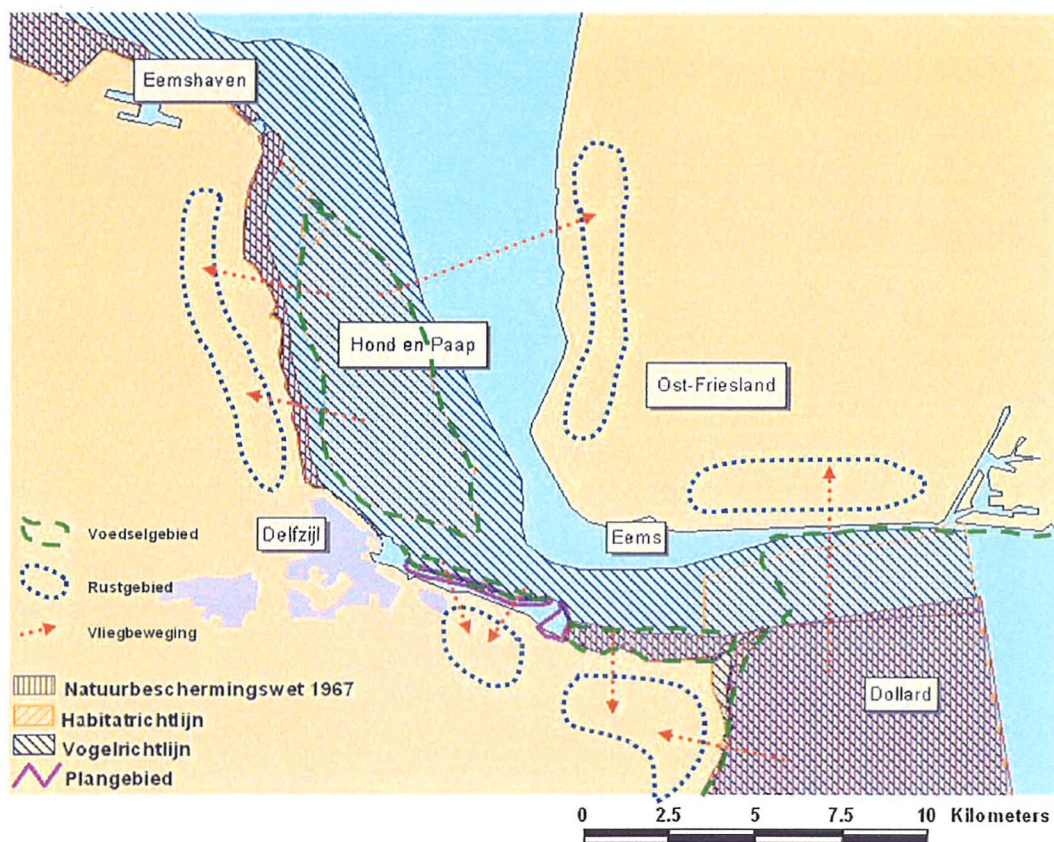
De bruine kiekendief is in de omgeving van het plangebied waargenomen, zowel broedend als foeragerend. De kans op botsingen van de kiekendieven met de turbines is zeer gering omdat deze soorten tijdens het foerageren laag vliegen, waardoor ze onder de rotors blijven.

De aantallen te verwachten slachtoffers onder broedende vogels zijn van een zodanige omvang het niet te verwachten is dat de staat van instandhouding noch nationaal, noch lokaal in gevaar zal komen.

Pleisterende vogels: 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. Het zelfde 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 2, Tabel 3 en de begeleidende tekst op pagina 15 en volgende waarin wordt aangegeven welke soorten waar voorkomen in welke aantallen.

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



Figuur 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 2) vliegen twee maal per dag vanaf de Eems over/langs het windpark naar het vaste land. Vogels die zicht bij de dagtrek vooral door hoog- en laag water laten sturen vliegen vier maal per dag over het windpark. Er van uit gaande dat 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 2) 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. Een uitgewerkte berekening met toelichting is opgenomen in Bijlage 3.

Tabel 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

Soort	Maximum aantal	Altern. I (min)		Altern. I (max)		Altern. II (min)		Altern. II (max)		Altern. III	
			%		%		%		%		%
Aalscholver	111	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Bergeend	64	0,09	0,14%	0,12	0,19%	0,14	0,22%	0,15	0,24%	0,23	0,36%
Bontbekplevier	16	0,01	0,04%	0,01	0,06%	0,01	0,07%	0,01	0,08%	0,02	0,11%
Bonte Strandloper	30	0,02	0,06%	0,02	0,08%	0,03	0,10%	0,03	0,11%	0,05	0,16%
Eidereend	2	0,00	0,20%	0,01	0,26%	0,01	0,31%	0,01	0,34%	0,01	0,50%
Groenpootruiter	2	0,00	0,03%	0,00	0,05%	0,00	0,05%	0,00	0,06%	0,00	0,09%
Grote Mantelmeeuw	29	0,05	0,18%	0,07	0,24%	0,08	0,28%	0,09	0,31%	0,13	0,45%
Grote Zaagbek	2	0,00	0,04%	0,00	0,05%	0,00	0,06%	0,00	0,07%	0,00	0,10%
Kanoetstrandloper	38	0,01	0,03%	0,02	0,05%	0,02	0,05%	0,02	0,06%	0,03	0,09%
Kl. Mantelmeeuw	33	0,08	0,24%	0,10	0,32%	0,12	0,37%	0,14	0,41%	0,20	0,60%
Kluut	4	0,00	0,03%	0,00	0,03%	0,00	0,04%	0,00	0,04%	0,00	0,06%
Kokmeeuw	430	1,36	0,32%	1,81	0,42%	2,12	0,49%	2,36	0,55%	3,46	0,81%
Noordse Stern	15	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Rosse Grutto	102	0,03	0,03%	0,04	0,04%	0,05	0,05%	0,06	0,06%	0,08	0,08%
Scholekster	748	1,86	0,25%	2,48	0,33%	2,91	0,39%	3,23	0,43%	4,75	0,64%
Smient	375	2,95	0,79%	3,93	1,05%	4,61	1,23%	5,12	1,37%	7,53	2,01%
Steenloper	20	0,00	0,02%	0,01	0,03%	0,01	0,04%	0,01	0,04%	0,01	0,06%
Stormmeeuw	195	0,47	0,24%	0,62	0,32%	0,73	0,37%	0,81	0,41%	1,19	0,61%
Tureluur	73	0,14	0,19%	0,19	0,26%	0,22	0,30%	0,24	0,33%	0,36	0,49%
Visdief	95	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Wilde Eend	175	0,72	0,41%	0,96	0,55%	1,13	0,65%	1,25	0,72%	1,84	1,05%
Wulp	205	0,26	0,13%	0,35	0,17%	0,41	0,20%	0,45	0,22%	0,67	0,33%
Zilvermeeuw	122	0,34	0,28%	0,45	0,37%	0,52	0,43%	0,58	0,48%	0,86	0,70%
Totalen	2886	8,40	0,29%	11,19	0,39%	13,12	0,45%	14,58	0,51%	21,43	0,74%

Tabel 8 Aantalschatting slachtoffers per jaar onder pleisterende vogels relatief ten opzichte van het geïnstalleerd vermogen per alternatief

Alternatief en geïnstalleerd vermogen	Absoluut	Per MW
Alternatief I (36 – 48 MW)	8 – 11	0,22 – 0,23
Alternatief II (63 – 70 MW)	13 – 15	0,21 – 0,21
Alternatief III (90 MW)	21	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 kolgans) 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) 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 2 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 3) 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.

Hoewel de aantallen te verwachten slachtoffers in absolute getallen vrij hoog lijken te zijn, zijn ze van een zodanige omvang het niet te verwachten is dat de staat van instandhouding noch nationaal, noch lokaal in gevaar zal komen. De eerste resultaten van de monitoring van de slachtoffers bij het windpark Delfzijl-Zuid laten zien dat de werkelijke aantallen slachtoffers onder trekvogels veel (tot een factor 100) lager zijn dan ingeschat. Als dit inderdaad klopt (er is nog maar één jaar gemonitord) zal het aantal slachtoffers bij Delfzijl-Noord ook veel lager kunnen zijn dan nu ingeschat. Omdat de monitoring bij Delfzijl-Zuid nog niet is afgerond passen wij in deze effectinschatting de slachtofferschatting hierop nog niet aan.

Verstoring

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

Verstoring van rustende en foeragerende vogels treedt wel op. Winkelman (1992d) heeft voor verschillende soortgroepen verstoringsafstanden voor rustende vogels bepaald. Ook in onderzoek aan moderne windparken (Langston & Pullan 2002, Witte en Van Lieshout 2003) worden vergelijkbare verstoringsafstanden gevonden. De studies waar deze conclusie op is gebaseerd zijn uitgevoerd aan een breed soortenspectrum in uiteenlopende situaties zodat geconcludeerd mag worden dat deze conclusie algemeen geldend is. Uit deze studies kunnen de volgende verstoringsafstanden voor de diverse soortgroepen afgeleid worden:

Tabel 9 Verstoringsafstanden voor rustende en foeragerende vogels van diverse soortgroepen (Winkelman 1992 d, Langston & Pullan 2002, Witte en Van Lieshout 2003)

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

Het is niet zo dat binnen de verstoringsafstand de vogels volledig afwezig zijn. Binnen de genoemde soorten komen de soorten in een lagere dichtheid voor. Dit varieert van 65% minder bij wilde eenden tot 90% minder bij de wulp. Voor de meeste onderzochte soorten lag de afname tussen de 70 en 90% (Winkelman 1992d).

Het is niet bekend of toplichten, waarvan er bij Alternatief III drie of vier geplaatst moeten worden, een effect hebben op vogels. Er is nauwelijks onderzoek bekend naar de aantrekkende, afschrikkende of versturende werking van rood licht op vogels. Gezien de beperkte lichtsterkte van de toplichten (50 candela) en de aanwezige achtergrondverlichting mag aangenomen worden dat dit geen effect heeft op de vogels.

Dat betekent dat als gevolg van het plaatsen van de turbines er een strook, afhankelijk van de soort, van 100 – 500 meter in meer of mindere ongeschikt raakt als rustgebied. In onderstaande tabel is voor de verschillende alternatieven weergegeven welke oppervlakte verstoord wordt (Tabel 10) In Tabel 11 is de verstoorde oppervlakte gedeeld door het geïnstalleerd vermogen van de betreffende variant, waarmee een relatieve maat voor de verstoring wordt gegeven.

Tabel 10 Verstoorde oppervlakte voor rustende en slapende vogels bij de verschillende alternatieven en varianten voor de verschillende soortgroepen. Vergelijk ook Tabel 9.

Alternatief	Verstoorde oppervlakte in hectares				
	Steltlopers m.u.v. Wulp (100 m)	Eenden (250 m)	Wulp (500 m)	Meeuwen (m.u.v. kokmw.) (250 – 500m)	Kokmeeuw (0 m)
I	47-64	111-122	216	161-216	0
II	47-53	111-120	216	159-216	0
III	51	118	216	162-216	0

Voor alle soorten is berekend welke oppervlakte *geschikt* 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)

Tabel 11 Verstoorde oppervlakte gerelateerd aan het geïnstalleerd vermogen voor rustende en slapende vogels bij de verschillende alternatieven en varianten voor de verschillende soortgroepen. Vergelijk ook Tabel 9. De plaats van de turbines (op of aan de voet van de dijk) laat geen verschil zien in verstoorde oppervlakte.

Alternatief	Relatief verstoorde maximale oppervlakte in hectares per megawatt geplaatst vermogen					
	Variant	Steltlopers m.u.v. Wulp (100 m)	Eenden (250 m)	Wulp (500 m)	Meeuwen (m.u.v. kokmw.) (250 – 500m)	Kokmeeuw (0 m)
I (36 – 48 MW)		1,3	3,1	6	6	0
II (63 – 70 MW)		0,8	1,8	3,4	3,4	0
III (90 MW)		0,6	1,3	2,4	2,4	0

Voor alle soorten is berekend welke oppervlakte *geschikt* 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 tabellen 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 verschillen voor de andere soortgroepen (verstoringafstanden 250 en 500 meter) nauwelijks verschillen 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 relatieve verstoring beschouwen, valt op dat de varianten waarbij een groter vermogen wordt geïnstalleerd een gunstiger beeld laten zien. De alternatieven II en III en hebben relatief gezien een duidelijk lagere verstoring dan alternatief I.

Barrièrewerking

Tijdens vliegbewegingen zullen de vogels het windpark ontwijken en er omheen vliegen. Dit heeft tot gevolg van de vliegafstanden groter worden. Tijdens de seizoenstrek (overdag, trek 's nachts is voornamelijk boven turbinehoogte) in het voor- en najaar betekent dit dat de vogels eenmalig afhankelijk van de vliegrichting 2 tot 3 kilometer om moeten vliegen. In verhouding tot de totale afstand die de vogels tijdens de trek afleggen is het effect hiervan verwaarloosbaar. Vogels die het gebied verblijven vliegen veelal heen en weer tussen het wad en slaapplaatsen en hoogwatervluchtplaatsen. Deze vogels zullen, afhankelijk van de vliegrichting maximaal 2-3 kilometer om moeten vliegen. Het gaat hier echter alleen om de vogels die direct ten noorden van de Schermdijk foerageren (zie ook Figuur 5)

4.4 Overige soorten

Over verstoring van windturbines van de overige soortgroepen (amfibieën, vlinders, libellen, planten) is zeer weinig bekend. Net als bij zoogdieren zou in theorie bij andere diersoorten ook verstoring op kunnen treden, er is echter geen onderzoek hiernaar bekend. De inschatting is dat de effecten afwezig of zeer beperkt zullen zijn. Een uitzondering zijn de libellen waarvan een deel van de soorten zeer hoog kan komen tijdens de vlucht.

Van de overige soorten zijn alleen de in het plangebied voorkomende amfibieënsoorten beschermd onder de Flora- en faunawet. De kans bestaat dat voor deze soorten (meerkikker en/of middelste groene kikker en de bruine kikker) de verboden van de Flora- en faunawet tijdens de bouw worden overtreden doordat tijdens werkzaamheden individuen van deze soorten onbedoeld worden gedood. Aangezien voor de soorten waar het hier om gaat een algemene vrijstelling geldt, is een ontheffing niet nodig.

4.5 Effecten tijdens de bouw

In het MER is in paragraaf 8.1.5 beschreven welke activiteiten tijdens de bouw plaats zullen vinden. Alle turbines dienen, niet alleen ten behoeve van de bouw, maar ook tijdens het gebruik voor onderhoud bereikbaar te zijn voor zwaar verkeer. Dit betekent dat voor de turbines die niet aan een bestaande weg liggen een (half) verhard pad aangelegd moet worden. Aangezien er geen beschermde planten in het gebied zijn aangetroffen is hiervoor geen ontheffing nodig. Effecten op beschermde diersoorten zijn niet te verwachten. Verder zullen tijdens de bouw tijdelijke opslagdepots in gebruik zijn, en zal er ruimte in beslag worden genomen door

bouwketen, parkeerplaatsen en dergelijke. Het valt niet te verwachten dat beschermde diersoorten hiervan hinder zullen ondervinden. Verder zullen er graafwerkzaamheden plaatsvinden ten behoeve van de leidingen en zal er een bedieningsgebouw in het gebied worden geplaatst. Voor deze activiteiten geldt hetzelfde als voor de hiervoor genoemde. Het valt niet te verwachten dat beschermde diersoorten hiervan hinder zullen ondervinden.

Broedseizoen

De bouwwerkzaamheden zullen in totaal maximaal 3 maanden in beslag nemen. Dit betekent dat –als de bouw buiten het broedseizoen zal aanvangen- de bouwperiode door zal lopen tot in het broedseizoen. aangezien de bouw in fases uitgevoerd zal worden zal er in slechts een deel van het gebied tijdens het broedseizoen gebouwd gaan worden. Om te voorkomen dat broedende vogels verstoord worden zal voorkomen moeten worden dat vogels in de nabijheid van de turbine en de eventueel aan te leggen ontsluitingsweg gaan broeden. Dit kan worden gedaan door een zone van 50 meter rond de locatie ongeschikt te maken om te broeden door bijvoorbeeld het plaatsen van linten van zilverfolie.

Fasering

De bouw zal gefaseerd worden uitgevoerd. Dat betekent dat de (onopzettelijk veroorzaakte) versturende effecten van de bouw telkens in een relatief klein deel van het gebied plaats zullen vinden. Het valt niet te verwachten dat gewinning op zal treden.

4.6 Mitigerende maatregelen

Het mitigeren van de negatieve effecten van een windmolenpark is slechts zeer beperkt mogelijk. Tijdens de bouwperiode worden negatieve gevolgen zo veel mogelijk voorkomen door de bouw uit te voeren buiten de periode waarin vogels in het plangebied broeden. Het aanbrengen van banden met felle kleuren op de rotorbladen kan de zichtbaarheid voor vogels mogelijk vergroten. Dit is echter niet aangetoond, en het aanbrengen van felle kleuren op de rotorbladen is vanuit landschappelijk oogpunt ongewenst. Hetzelfde geldt voor het aanbrengen van knipperende verlichting en het gebruik van akoestische signalen: de effectiviteit daarvan is niet aangetoond en deze maatregelen zijn vanuit het oogpunt van landschap en rust niet gewenst.

Mocht uit de uit te voeren monitoring blijken dat er onder bepaalde weersomstandigheden (bijvoorbeeld mist tijdens de trekperiode) grote aantallen slachtoffers vallen kan besloten worden het park in het vervolg bij die omstandigheden stil te zetten. Het ministerie van LNV heeft aangegeven een monitoringsplicht op te zullen leggen bij het verlenen van de Natuurbeschermingswetvergunning. Aangezien het windpark op een relatief smalle dijk komt te staan en verder omsloten wordt door water zal het in de praktijk lastig zijn een effectief monitoringsprogramma op te zetten omdat een deel van de slachtoffers in het water zal belanden en dus onvindbaar zal zijn.

4.7 Conclusies

Op basis van het bovenstaande kan geconcludeerd worden dat voor een aantal soorten een ontheffing Flora- en faunawet noodzakelijk is. Het gaat om de volgende soorten:

Tabel 12 Soorten waarvoor ontheffing Flora- en faunawet noodzakelijk is

Soort	Ontheffing voor:
Vogels (alle soorten van Tabel 5)	Art. 9 (doden)
Laatvlieger en Rosse vleermuis	Art. 9 (doden)

Voor geen van de soorten zal de gunstige staat van instandhouding in gevaar komen als gevolg van het oprichten of in werking hebben van het windpark. Voor de soorten waarvoor een uitgebreide toets geldt (*in casu* alle vogelsoorten en de rosse vleermuis en laatvlieger) kan alleen ontheffing worden verleend als er geen alternatieven voor het plan zijn en, voor wat betreft de vleermuizen, er een groot openbaar belang wordt gediend. In het MER is in Paragraaf 2.1 en 2.2 beschreven dat het windpark een groot openbaar belang dient en dat alternatieve oplossingen ontbreken. De afweging tussen de verschillende alternatieven voor het windpark is beschreven in hoofdstuk 9 van het MER.

Literatuur

- Bach L., K. Handke & F. Sinning 1999. Einfluss von Windenergieanlagen auf die Verteilung von Brut- und Rastvögeln in Nordwest-Deutschland – erste Auswertung verschiedener Untersuchungen. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 4: 107-121.
- Berg, L.M.J. van den, A.L. Spaans & J.E. Winkelman. De mogelijke hinder van een 25MW windpark voor vogels op twee potentiële lokaties in Noord-Groningen. IBN-rapport 016, Wageningen, 1993.
- Bergmans, W. & A. Zuiderwijk 1986. Atlas van de Nederlandse Amfibieën en Reptielen en hun bedreiging. Vijfde Herpetologeografisch verslag. Lacerta/ KNNV Uitgeverij, Hoogwoud.
- Bijlsma, R.G., F. Hustings & C.J. Camphuysen 2001. Algemene en schaarse vogels van Nederland (Avifauna van Nederland 2). GMB Uitgeverij, Haarlem/KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Bink, F.A. 1992. Ecologische atlas van de Dagvlinders van Noordwest-Europa. Schuyt & co, Haarlem.
- Brenninkmeijer, A., M. Koopmans & D. van Dullemen 2003. Ecologische waarden van de windturbine locatie Delfzijl-Noord A&W-rapport 353. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Veenwouden.
- Broekhuizen, S., B. Hoekstra, V. van Laar, C. Smeenk & J.B.M. Thissen (eds.) 1992. Atlas van de Nederlandse zoogdieren. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- Buren, Van, Backes & De Gier, 1996. Hoofdlijnen ruimtelijk bestuursrecht, Kluwer-Deventer
- Dijk, A.J. van & F. Hustings 1996. Broedvogelinventarisatie Kolonievogels en Zeldzame soorten, Handleiding Landelijk Soortonderzoek Broedvogels (LSB). SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Kapteyn, K. 1995. Vleermuizen in het landschap. Over hun ecologie, gedrag en verspreiding. Schuyt & Co, Haarlem.
- Limpens, H.J.G.A., K. Mostert & W. Bongers (eds.) 1997. Atlas van de Nederlandse Vleermuizen. Onderzoek naar verspreiding en ecologie. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- Lina, P.H.C. & G. van Ommering 1994. Bedreigde en kwetsbare zoogdieren in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. Rapport IKC Natuurbeheer nr. 12, Wageningen.
- LNV, 2002. Brief van het Ministerie van landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Directie Noord van 26 februari 2002, kenmerk 02/1200/ME/SM
- Meijden, R. van der 1990. M.m.v. E.J. Weeda, W.J. Holverda & P.H. Hovenkamp. Heukels' Flora van Nederland. Wolters-Noordhoff, Groningen.
- Meijden, R. van der, B. Odé, C.L.G. Groen, J.-P.M. Witte & D. Bal 2000. Bedreigde en kwetsbare vaatplanten in Nederland. Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. Gorteria 26: 85-208.
- Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie 2002. De Nederlandse libellen (Odonata). Nederlandse fauna 4. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.
- Nie, H.W. de & G. van Ommering 1998. Bedreigde en kwetsbare zoetwatervissen in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. Rapport IKC natuurbeheer 33, Wageningen.

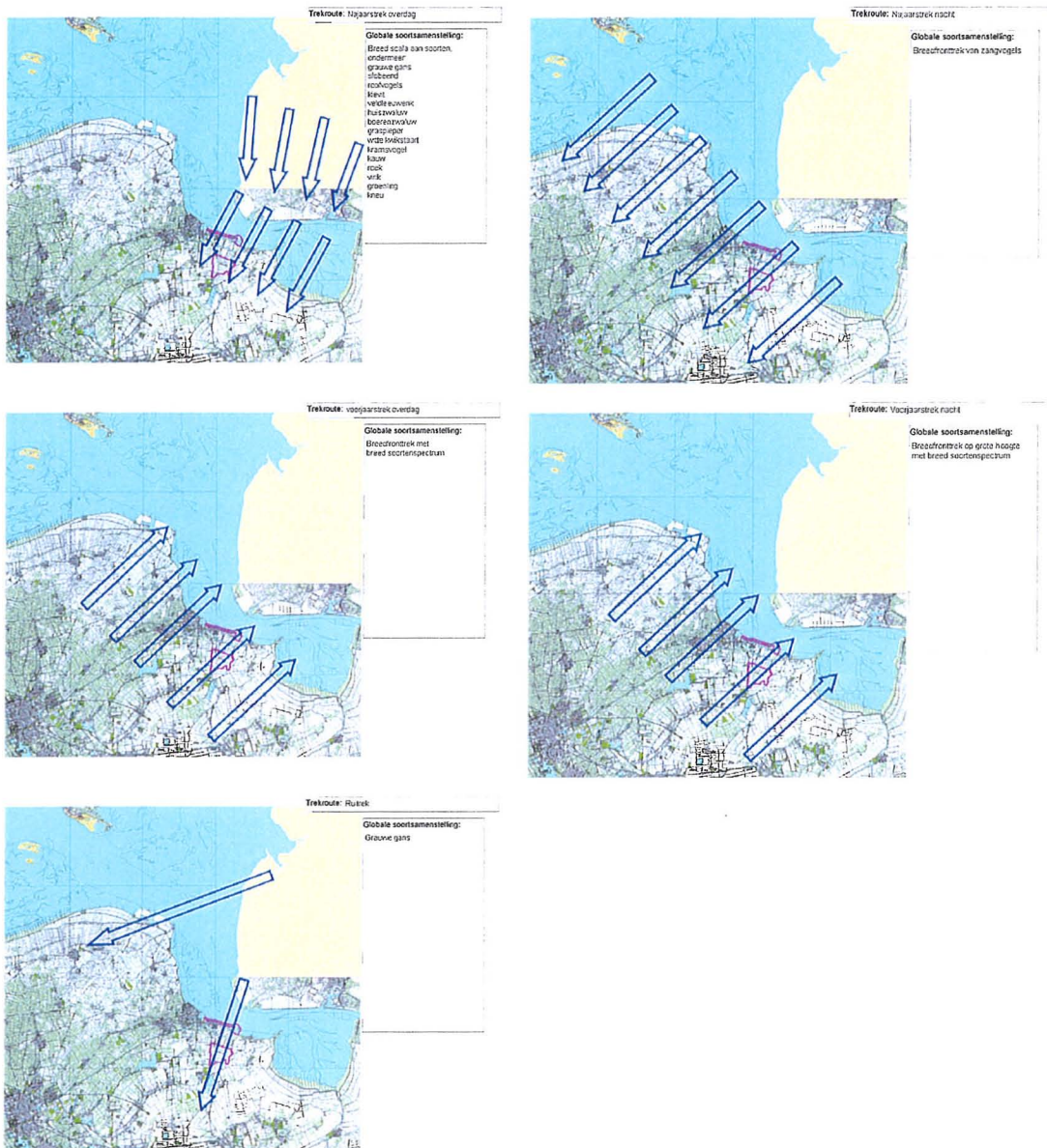
- Nie, H.W. de 1996. Atlas van de Nederlandse zoetwatervissen. Stichting Atlas verspreiding Nederlandse zoetwatervissen. Media Publishing Int., Doetinchem.
- Osieck, E.R. & F. Hustings 1994. Rode lijst van bedreigde en kwetsbare vogelsoorten in Nederland. Technisch Rapport 12. Vogelbescherming Nederland, Zeist/ SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek - Ubbergen.
- Osieck, E.R. & F. Hustings 1994. Rode lijst van bedreigde en kwetsbare vogelsoorten in Nederland. Technisch Rapport 12. Vogelbescherming Nederland, Zeist/ SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek - Ubbergen.
- Roomen M.W.J. van, A. Boele, M.J.T. van der Weide, E.A.J. van Winden & D. Zoetebier 2000. Belangrijke vogelgebieden in Nederland, 1993-97. Actueel overzicht van Europese vogelwaarden in aangewezen en aan te wijzen speciale beschermingszones en andere belangrijke gebieden. SOVON-informatierapport 2000/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Roomen, M.W.J. van, A. Boele, M.J.T. van der Weide, E.A.J. van Winden & D. Zoetebier 2000. Belangrijke vogelgebieden in Nederland, 1993-97. Actueel overzicht van Europese vogelwaarden in aangewezen en aan te wijzen speciale beschermingszones en andere belangrijke gebieden. SOVON-informatierapport 2000/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek - Ubbergen.
- Spaans A.L., J. van der Winden, R. Lensink, L.M.J. van den Bergh & S. Dirksen 1998. Vogelhinder door windturbines. Landelijk onderzoekprogramma, deel 4: nachtelijke vliegbewegingen en vlieghoogtes van vogels langs de Afsluitdijk. Bureau Waardenburg rapport nr. 98.015. Bureau Waardenburg, Culemborg/ Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Wageningen.
- Stienen, E.W.M., F.A. Arts, P. de Boer, W.J. Beeren & F. Majoor 1998. Broedresultaten van Kokmeeuwen in Nederland in 1997. Sula 12: 1-11.
- Tax, M.H. 1989. Atlas van de Nederlandse dagvlinders. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, 's-Graveland/ Vlinderstichting, Wageningen
- Tempel, R. van den & E.R. Osieck 1994. Belangrijke vogelgebieden in Nederland. Wetlands en andere gebieden van internationale of Europese betekenis voor vogels. Technisch Rapport Vogelbescherming Nederland 13. Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- Thomas R. 2000. An assessment of the impact of wind turbines on birds at ten windfarm sites in the UK. Sustainable Development International 1: 215-219.
- Tulp I., H. Schekkerman, J.K. Larsen, J. van der Winden, R.J.W. van de Haterd, P. van Horssen, S. Dirksen & A.L. Spaans 1999. Nachtelijke vliegbewegingen van zee-eenden bij het windpark Tunø Knob in de Oostzee. Bureau Waardenburg rapport nr. 99.30. Bureau Waardenburg, Culemborg/ Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Wageningen.
- Winden J. van der, S. Dirksen, L.M.J. van den Bergh & A.L. Spaans 1996. Nachtelijke vliegbewegingen van duikeenden bij het Windpark Lely in het IJsselmeer. Bureau Waardenburg rapport nr. 96.34. Bureau Waardenburg, Culemborg/ Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Wageningen.
- Winkelman J.E. 1992a-d. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels, 1: aanvaringslachtoffers, 2: nachtelijke aanvaringskansen, 3: aanvlieggedrag overdag, 4: verstoring. RIN-rapport 92/2-92/5. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Arnhem.

Bijlage 1 Tabellen Flora- en faunawet

Tabel 1: Algemene soorten		tweekleurige bosspitsmuis veldmuis vos wezel woelrat	Sorex coronatus Microtus arvalis Vulpes vulpes Mustela nivalis Arvicola terrestris	Slakken wijnjaardslak	Helix pomatia	
Zoogdieren aardmuis bosmuis dwergmuis bunzing dwergspitsmuis egel gewone bosspitsmuis haas hemeltijn huisspitsmuis konijn mol ondergrondse woelmuis ree rosse woelmuis	Microtus agrestis Apodemus sylvaticus Micromys minutus Mustela putorius Sorex minutus Erinaceus europaeus Sorex araneus Lepus europaeus Mustela erminea Crocidura russula Oryctolagus cuniculus Talpa europea Pitymys subterraneus Capreolus capreolus Clethrionomys glareolus	Reptielen en amfibieën brune kikker gewone pad middelste groene kikker kleine watersalamander meerlikker Mieren behaarde rode bosmier kale rode bosmier stronkmier zwartrugbosmier	Rana temporaria Bufo bufo Rana esculenta Triturus vulgaris Rana ridibunda Formica rufa Formica polyctena Formica truncorum Formica pratensis	Vaatplanten aardaker akkerklokje brede wespenorchis breed klokje dotterbloem * gewone vogelmelk grasklokje grote kaardenbol kleine maagdenpalm knikkende vogelmelk koningwaven slanke sleutelbloem zwanenbloem	Lathyrus tuberosus Campanula rapunculoides Epipactis helleborine Campanula latifolia Caltha palustris Ornithogalum umbellatum Campanula rotundifolia Dipsacus fullonum Vinca minor Ornithogalum nutans Osmonda regalis Primula elatior Butomus umbellatus	
<i>*m.u.v. spindotterbloem</i>						
Tabel 2: Overige soorten		derenorchis dutte gentiaan franjegentiaan geelgroene wespenorchis gele helmbleem gevekte orchis groene nachtorchis groensteel grote keverorchis grote mugenorchis gulden sleutelbloem harlekijn herfischroeforchis hondskruid honingorchis jeneverbes klein glaskruid kleine keverorchis kleine zonnedauw klokjesgentiaan kluwenklokje koraalwortel krustkleijgentiaan lange erasprijs lange zonnedauw mannetjesorchis maretak moeraswespenorchis muurbloem pamassia pijlscheefklokje poppenorchis prachtklokje purperorchis rapunzelklokje rechte driehoeksvaren rietorchis ronde zonnedauw	Goodyera repens Gentianella germanica Gentianella ciliata Epipactis muelleri Pseudofumaria lutea Dactylorhiza maculata Coeloglossum viride Asplenium viride Listera ovata Gymnadenia conopsea Primula veris Orchis morio Spiranthes spiralis Anacamptis pyramidalis Herminium monorchis Juniperus communis Parietaria judaica Listera cordata Drosera intermedia Gentiana pneumonanthe Campanula glomerata Corallorhiza trifida Gentiana cruciata Veronica longifolia Drosera anglica Orchis mascula Viscum album Epipactis palustris Erysimum cheiri Parnassia palustris Arabis hirsuta sagittata Aceras anthoporphorum Campanula persicifolia Orchis purpurea Campanula rapunculus Gymnocarpium robertianum Dactylorhiza majalis praetermissa Drosera rotundifolia	rood bosvogeltje ruig klokje schubvaren slanke gentiaan soldaatje spaanse ruiter steenjanjer steenbreekvaren stengellose sleutelbloem stengelomvattend havigskruid stijf harigras tongwaven valkruid veenmosorchis veldgentiaan veldsalie vleesklaurige orchis vliegenorchis vogelnestje voorjaarsdormis wantsenorchis waterlelied weideklokje welriekende nachtorchis wilde gagele wilde herfstijloos wilde kievitsbloem wilde marjolein wit bosvogeltje witte mugenorchis zinkvooltje zomerklokje zwartsteel	Cephalanthera rubra Campanula trachelium Ceterach officinarum Gentianella amarella Orchis militaris Cirsium dissectum Dianthus deltoides Asplenium trichomanes Primula vulgaris Hieracium amplexicaule Catapositum rigidum Asplenium scolopendrium Arnica montana Hammarbya paludosa Gentianella campestris Salvia pratensis Dactylorhiza incarnata Ophrys insectifera Neottia nidus-avis Adonis vernalis Orchis coriophora Meyenianthes trifoliata Campanula patula Platanthera bifolia Myrica gale Colchicum autumnale Fritillaria meleagris Origanum vulgare Cephalanthera longifolia Pseudorchis alba Viola lutea calaminaria Leucorum aestivum Asplenium adnigrum-nigrum	Lucanus cervus
Zoogdieren damhert edelhert eekhorn grijze zeehond grote bosmuis steenmarter Wild zwijn	Dama dama Cervus elaphus Sciurus vulgaris Halichoerus grypus Apodemus flavicollis Martes foina Sus scrofa	Reptielen en amfibieën alpenwatersalamander levendbarende hagedis	Triturus alpestris Lacerta vivipara	Dagvlinders moerasparelmoervlinder vals heideblauwtje	Euphydryas aurinia Lycaeides idas	
Vissen bermpje kleine modderkrutjer meerval rivierdonderpad	Noemachilus barbatulus Cobitis taenia Silurus glanis Cottus gobio	Vaatplanten aangebrande orchis aapjesorchis beenbreek bergklokje bergnachtorchis bijenorchis blaasvaren blauwe zeedistel bleek bosvogeltje bokkenorchis brede orchis brunrode wespenorchis dadlook	Orchis ustulata Orchis simia Narthecium ossifragum Campanula rhomboidalis Platanthera chlorantha Ophrys sphegodes Cystopteris fragilis Eryngium maritimum Cephalactera damasotum Himantoglossum hircinum Dactylorhiza majalis Epipactis atrorubens Allium ursinum	Kevers vlegend hert	Lucanus cervus	
Kreeftachtigen rivierkreeft				Kreeftachtigen rivierkreeft	Astacus astacus	
Tabel 3: Soorten bijlage IV HR/bijlage 1 AMvB		woudparelmoervlinder zilervlek	Melitaea diamina Clossiana euphrosyne	heikikker kamsalamander kniefloekpad muurhagedis poelkikker rugstreeppad vroedmeesterpad zandhagedis	Rana arvalis Triturus cristatus Pelodytes fuscus Podarctus muralis Rana lessonae Bufo calamita Alytes obstetricans Lacerta agilis	
Bijlage 1 AMvB Zoogdieren das boomarter eikelmuis gewone zeehond veldspitsmuis waterspitsmuis	Meles meles Martes martes Eliomys quercinus Phoca vitulina Crocidura leucodon Neomys fodiens	Vaatplanten groot zeegras	Zostera marina	Bijlage IV HR Zoogdieren baarvleermuis bechstein's vleermuis bever bosvleermuis brandt's vleermuis bruinvis euraziatische lynx lynx lynx Myotis nattereri Delphinus delphis Pipistrellus pipistrellus Plecotus auritus Plecotus austriacus Rhinolophus ferrumequinum Cricetus cricetus Muscardinus avellanarius Myotis emarginatus Pipistrellus pygmaeus Rhinolophus hipposideros Eptesicus serotinus Myotis dasycneme Barbastella barbastellus Pipistrellus nathusii Microtus oeconomus Lutra lutra Nyctalus noctula Tursiops truncatus Vespertilio murinus Myotis myotis Myotis daubentonii Felis silvestris Lagenorhynchus acutus Lagenorhynchus albirostris	Dagvlinders donker pimpernelblauwtje grote vuurvlinder pimpernelblauwtje tijndblauwtje zilverstreephooibeetje	Maculinea nausithous Lycaena dispar Maculinea teleius Maculinea arion Coenonympha hero
Reptielen en amfibieën adder hazelsworm ring slang vinpootsalamander wuaarsalamander	Vipera berus Atractaspis teretica Natrix natrix Triturus helveticus Salamandra salamandra	Vissen beekprik bittervoorn elrits gestippelde alver grote modderkuiper rivierprik	Lampetra planeri Rhodeus cericeus Phoxinus phoxinus Alburnoides bipunctatus Mingurnus fossilis Lampetra fluviatilis	Libellen bronlibel gaffellibel gevekte witsnuitlibel groene glazenmaker noordse winterjuffer oostelijke witsnuitlibel rivierrombout sierlijke witsnuitlibel	Oxygastra curtisii Ophiogomphus cecilia Leucorrhinia pectoralis Aeshna viridis Sympecma paedisca Leucorrhinia albifrons Stylurus flavipes Leucorrhinia caudalis	
Dagvlinders bruin dikkopje dwergblauwtje dwergdikkopje groot geaderd witje grote rjvogelvlinder heideblauwtje iepepage kalkgraslandklokje keizermantel klaverblauwtje purperstreepparelmoervlinder rode vuurvlinder hippotoe rouw mantel tweekleurig hooibeestje veenbeparelmoervlinder veenhooibeestje veldparelmoervlinder	Erynnis tages Cupido minimus Thymelicus acteon Aporia crataegi Limenitis populi Plebejus argus Strymonidia w-album Spialia serotinus Argynnis paglia Cyanitis semiargus Brenthis ino Palaeochrysopehanus Nymphalis antopa Coenonympha arcania Boloria aquilona Coenonympha tullia Melitaea cinxia	Reptielen en amfibieën boomkikker geelbuikvuurpad gladde slang	Hyla arborea Bombina variegata Coronella austriacus	Kevers brede geelrandwaterroofkever gestreepte waterroofkever heldenbok juchtleerkever	Dytiscus latissimus Graphoderus bilineatus Cerambyx cerdo Osmoderma eremita	
				Tweekleppigen bataafse stroommossel	Unio crassus	

Bron: Ministerie van LNV, Brochure Buiten aan het werk?

Bijlage 2 Vliegrichting en soortensamenstelling trek



Soort	(1)	(2)	(3)	(3)	(4)	(5)	Correctiefactor per alternatief (6)					Aantal slachtoffers (7)				
	Aantal dagen	Gemiddeld aantal			% vogels in het donker	Kans op aanvaring (%)	Altern. I (min)	Altern. I (max)	Altern. II (min)	Altern. II (max)	Altern. III	Altern. I (min)	Altern. I (max)	Altern. II (min)	Altern. II (max)	Altern. III
Aalscholver	61	26	0	0	0	0,09	0,8528	1,13706	1,33249	1,480547	2,1764	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bergeend	153	15	0	0	25	0,09	0,8528	1,13706	1,33249	1,480547	2,1764	0,09	0,12	0,14	0,15	0,23
Bontbekplevier	61	5	0	0	10	0,13	0,8528	1,13706	1,33249	1,480547	2,1764	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
Bonte Strandloper	92	9	0	0	10	0,13	0,8528	1,13706	1,33249	1,480547	2,1764	0,02	0,02	0,03	0,03	0,05
Eidereend	153	0	0	0	50	0,09	0,8528	1,13706	1,33249	1,480547	2,1764	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
Groenpootruiter	92	0	0	0	10	0,13	0,8528	1,13706	1,33249	1,480547	2,1764	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grote Mantelmeeuw	153	5	0	0	10	0,37	0,8528	1,13706	1,33249	1,480547	2,1764	0,05	0,07	0,08	0,09	0,13
Grote Zaagbek	61	0	0	0	50	0,09	0,8528	1,13706	1,33249	1,480547	2,1764	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kanoetstrandloper	92	6	0	0	10	0,13	0,8528	1,13706	1,33249	1,480547	2,1764	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
Kleine Mantelmeeuw	153	8	0	0	10	0,37	0,8528	1,13706	1,33249	1,480547	2,1764	0,08	0,10	0,12	0,14	0,20
Kluut	61	1	0	0	10	0,13	0,8528	1,13706	1,33249	1,480547	2,1764	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kokmeeuw	153	141	0	0	10	0,37	0,8528	1,13706	1,33249	1,480547	2,1764	1,36	1,81	2,12	2,36	3,46
Noordse Stern	92	1	0	0	0	0,37	0,8528	1,13706	1,33249	1,480547	2,1764	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rosse Grutto	92	16	0	0	10	0,13	0,8528	1,13706	1,33249	1,480547	2,1764	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08
Scholekster	243	346	0	0	10	0,13	0,8528	1,13706	1,33249	1,480547	2,1764	1,86	2,48	2,91	3,23	4,75 (8)
Smient	181	142	0	0	75	0,09	0,8528	1,13706	1,33249	1,480547	2,1764	2,95	3,93	4,61	5,12	7,53
Steenloper	61	3	0	0	10	0,13	0,8528	1,13706	1,33249	1,480547	2,1764	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
Stormmeeuw	153	48	0	0	10	0,37	0,8528	1,13706	1,33249	1,480547	2,1764	0,47	0,62	0,73	0,81	1,19
Tureluur	243	26	0	0	10	0,13	0,8528	1,13706	1,33249	1,480547	2,1764	0,14	0,19	0,22	0,24	0,36
Visdief	92	11	0	0	0	0,37	0,8528	1,13706	1,33249	1,480547	2,1764	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wilde Eend	184	51	0	0	50	0,09	0,8528	1,13706	1,33249	1,480547	2,1764	0,72	0,96	1,13	1,25	1,84
Wulp	243	49	0	0	10	0,13	0,8528	1,13706	1,33249	1,480547	2,1764	0,26	0,35	0,41	0,45	0,67
Zilvermeeuw	153	35	0	0	10	0,37	0,8528	1,13706	1,33249	1,480547	2,1764	0,34	0,45	0,52	0,58	0,86
Totalen per alternatief												8	11	13	15	21

(1) Het aantal dagen dat de soort in het gebied verblijft (gebaseerd op wintertelling) (2) Het aantal individuen van de soort dat in die periode gemiddeld in het gebied aanwezig is (3) Hulpkolom, in deze berekening ongebruikt gelaten (4) Deel van de soorten dat het windpark in het donker doorkruist

(5) Bovengrens 95%-waarschijnlijkheidsgebied windpark Noord-Friesland (Winkelman 1992a) (6) Vermenigvuldigingsfactor voor het verschil in rotoroppervlakte ten opzichte van luchtoppervlakte in vergelijking met het windpark in het onderzoek van Winkelman (1992a) bepaald middels een expertinschatting. (7) Rekening houdend met uitwijking voor windpark bij nadering daarvan (90% zal het windpark alsnog ontwijken als gevolg van de verlichte omgeving waardoor de turbines ook 's nachts waarneembaar zijn). Alternatief I (min) = 18 turbines, I (max) = 24 turbines Alternatief II (min) = 18 turbines, II (max) = 20 turbines

(8) Rekenvoorbeeld voor de scholekster in Alternatief I (min): 243 dagen maal 346 vliegbewegingen 2 maal per dag (heen en terug) = 168156 vliegbewegingen. 10% in het donker = 16816 Trefkans van 0,13% maal factor 0,8528 geeft 18,64 (16816*0,0013*0,8528). 90% daarvan ontwijkt het windpark, wat (0,1*18,64) 2 slachtoffer geeft.