

**Ruimtelijke onderbouwing windturbine
Intocon Oostpolderdijk**



BügelHajema
Plek voor ideeën

Ruimtelijke onderbouwing windturbine Intocon Oostpolderdijk

Inhoud

Ruimtelijke onderbouwing
Besluitvlak

17 februari 2017
Projectnummer 090.19.50.00.00



Ideeën voor een plek

Overzichtskaart



Gemeente Eemmond, bron: Topografische Dienst

Toelichting

Inhoudsopgave

1	Inleiding	9
2	Beleid	11
2.1	Rijk	11
2.2	Provincie	12
2.3	Gemeente	14
2.4	Overige instanties	14
3	Planbeschrijving	17
3.1	Huidige situatie	17
3.2	Toekomstige situatie	18
4	Toets aan wet- en regelgeving	21
4.1	Algemeen	21
4.2	Wet geluidhinder	21
4.3	Milieuzonering	22
4.4	Luchtkwaliteit	22
4.5	Externe veiligheid	22
4.6	Bodem en water	24
4.7	Ecologie	26
4.8	Archeologie	27
4.9	Slagschaduw	27
4.10	Obstakelverlichting	28
4.11	Vormvrije m.e.r.-beoordeling	28
5	Economische uitvoerbaarheid	29
6	Maatschappelijke uitvoerbaarheid	31

Inleiding

Intocon Marcourt B.V (hierna: ‘initiatiefnemer’) is voornemens om langs de Oostpolderdijk, ter hoogte van bedrijventerrein Eemshaven ‘Zuidoost’, een winturbine te plaatsen. Het gaat om een turbine met een ashoogte van circa 100-140 m, een rotordiameter van circa 100-160 m en een maximale tiphoogte van 200 m. Deze turbine heeft een productiecapaciteit van maximaal 6 megawatt (MW).



Afbeelding 1. Huidige situatie

De locatie van de windturbine (hierna: ‘projectgebied’) is aangegeven op de overzichtskaart voorin dit rapport. Het projectgebied maakt op dit moment deel uit van het bestemmingsplan Buitengebied (vastgesteld 17 februari 2010), waarin de betreffende gronden bestemd zijn als ‘Agrarisch - Dijkenlandschap’. Tevens geldt de gebiedsaanduiding ‘Geluidzone - industrie’. Op grond van de bestemming ‘Agrarisch - Dijkenlandschap’ zijn alleen bestaande windmolens toegestaan. Om de plaatsing van de nieuwe windturbine mogelijk te maken, zal dus een afwijkingsprocedure moeten worden gevolgd en daarvoor is onderhavige ruimtelijke onderbouwing noodzakelijk. De gebiedsaanduiding ‘Geluidzone - industrie’ legt geen beperkingen aan het projectgebied op omdat deze niet van toepassing is op windturbines maar alleen op geluidgevoelige objecten.

Het volgende hoofdstuk gaat in op het ruimtelijk beleid van Rijk, provincie en gemeente. Hoofdstuk 3 laat zien op welke wijze het projectgebied wordt ingericht en hoe dat juridisch is geregeld. In hoofdstuk 4 wordt verslag gedaan van de toets aan allerlei wet- en regelgeving (onder andere op het gebied van natuur en milieu). In de laatste twee hoofdstukken komen achtereenvolgens de economische en maatschappelijke uitvoerbaarheid van deze onderbouwing aan bod.

2.1

Rijk

Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte

In maart 2012 is de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) vastgesteld. De SVIR vervangt een groot aantal rijksnota's, waaronder de Nota Ruimte en Nota Mobiliteit. De regio Groningen-Eemshaven-Delfzijl is aangewezen als 'stedelijke regio met topsectoren'. Dit gebied wordt geroemd vanwege zijn excellente vestigingsklimaat, dat onder andere verband houdt met de goede bereikbaarheid en grote energiepotentie. De SVIR pleit voor investeringen in het hoofdnetwerk voor (duurzame) energievoorziening en de energietransitie. De Eemshaven ligt in een gebied dat is aangegeven als 'Kansrijk gebied wind-energie'.

Typering Eemshaven

De Eemshaven is de grootste zeehaven van Noord-Nederland. De rol van de Eemshaven in de energievoorziening in Nederland is steeds belangrijker door de bouw van energiecentrales. Het gebied bestaat uit het havengebied zelf en een zuidelijk en westelijk daarvan gelegen gebied. In dit gebied zijn al veel windturbines gerealiseerd. Het huidig opgesteld vermogen bedraagt 264 MW. Er zijn verschillende nieuwe initiatieven voor windenergie. Vanwege de aanwezige elektriciteitsinfrastructuur en elektriciteitscentrales is netinpassing relatief eenvoudig.

Aandachtspunten

- Positieve kans op aansluiting bij groot, windrijk haven- en industriegebied. Windturbines zijn al beeldpalend.
- Landschappelijke kwaliteit 'Kaap' tussen Dollard en Waddenkust en UNESCO Waddenzee.
- (Externe werking van) Natura 2000 (o.a. effecten op vogelpopulatie in Nederlandse en Duitse Waddenzee) en vleermuizen (hoogste risicosoorten).
- Geluidhinder en slagschaduw in de aaneengesloten woonbebouwing Oudeschip.
- Militaire radar.
- Externe veiligheid transportleidingen.
- Nautische en waterveiligheid en verstoring wal- en scheepsradar en zichtlijnen.
- Glastuinbouw.
- 380 kV-verbinding Noord-West.

Uitvoeringsactie

De provincie onderzoekt de mogelijkheden voor uitbreiding van het opgesteld vermogen in dit gebied.

Structuurvisie Wind op land

Het kabinet heeft zich ten doel gesteld om in 2020 op duurzame wijze te voorzien in 14% van de Nederlandse energiebehoefte. Windenergie speelt hierbij een belangrijke rol. Begin 2013 heeft het kabinet afspraken gemaakt met de

provincies over het plaatsen van in totaal 6.000 MW windvermogen tot 2020. Een en ander is ruimtelijk geregeld in de Structuurvisie Wind op land (vastgesteld 28 maart 2014). De Eemshaven geldt daarin als een gebied dat geschikt is voor de productie van grootschalige windenergie. In het kader hierboven is aangegeven welke kansen zich volgens de structuurvisie binnen de Eemshaven voordoen.

2.2

Provincie

Omgevingsvisie

De Omgevingsvisie 2016-2020 (vastgesteld 1 juni 2016) bevat de integrale lange termijnvisie van de provincie op de fysieke leefomgeving. Hoofddoelstelling is het verder verbeteren van het aantrekkelijke woon- en leefklimaat in de provincie. Het accent ligt daarbij op het benutten van de ontwikkelingsmogelijkheden, naast het beschermen van de karakteristieke bebouwde en onbebouwde elementen. Door samenwerking met medeoverheden en andere partijen en het leveren van maatwerk wil de provincie haar doelen bereiken. De Omgevingsvisie gaat uit van vijf samenhangende thema's en elf provinciale 'belangen':

Ruimte

1. Ruimtelijke kwaliteit
2. Aantrekkelijk vestigingsklimaat
3. Ruimte voor duurzame energie
4. Vitale landbouw

Natuur en landschap

5. Beschermen landschap en cultureel erfgoed
6. Vergroten biodiversiteit

Water

7. Waterveiligheid
8. Schoon en voldoende water

Mobiliteit

9. Bereikbaarheid

Milieu

10. Tegengaan milieuhinder
11. Gebruik van de ondergrond

Ruimte voor duurzame energie - 'belang 3' - gaat over concurrerend (Energyport), toekomstbestendig en schoon (een duurzame energievoorziening, minder CO₂ en een goede ruimtelijke inpassing). De provincie stimuleert de opwekking van duurzame energie. Vanwege de grote impact van gaswinning op de leefbaarheid is een versnelde energietransitie belangrijk. Daarom wordt aan duurzame energie (zon, wind, biomassa en geothermie) veel ruimte gegeven. De Eemshaven speelt hierin als internationaal energieknooppunt een dragende rol.

Het Rijk heeft met alle provincies afgesproken dat zij ruimte realiseren voor de plaatsing van 6.000 MW windenergie op land in 2020 (zie paragraaf 2.1). De provincie Groningen heeft een taakstelling van maximaal 855,5 MW. Bij de ruimtelijke inpassing daarvan kiest de provincie voor concentratie binnen drie grootschalige windparken, waaronder de Eemshaven. In deze parken wordt gestreefd naar een optimaal energetisch vermogen met daarbij nadrukkelijk aandacht voor het minimaliseren van de nadelige effecten op mens en omgeving.

Op de kaarten die bij de Omgevingsvisie horen is aangegeven dat het projectgebied deels binnen een gebied ligt dat is aangeduid met 'waterkeringszone'. Voor waterkeringszones (100 m ter weersijden van primaire waterkeringen) zijn in de Omgevingsverordening regels opgenomen om activiteiten te voorkomen die onomkeerbare ruimtelijke ontwikkelingen met zich meebrengen en/of de stabiliteit van de waterkering kunnen aantasten. Hoewel het projectgebied binnen de waterkeringszone ligt, zal de turbine zelf erbuiten worden geplaatst (zie paragraaf 4.6). Het projectgebied maakt ook deel uit van aanduidingsgebied 'Eemshaven-Delfzijl-Punt van Reide'. Dit betreft een dijkversterkingsproject. Het dijktraject Eemshaven-Delfzijl-Punt van Reide leent zich voor combinatie van waterveiligheid, natuur, innovatieve landbouw en recreatie. Doel is om op innovatieve wijze de kustzone te versterken met materiaal uit de Eems-Dollard, gecombineerd met natuurontwikkeling en innovatieve landbouw. Dit sluit de inpassing van windmolens niet uit, maar vraagt om afstemming tussen provincie, gemeente Eemshaven en het waterschap Noorderzijlvest.

Omgevingsverordening

Om het beleid uit het Omgevingsplan te kunnen uitvoeren en handhaven, is de Omgevingsverordening provincie Groningen 2009 opgesteld (geconsolideerd 1 oktober 2014). Deze bevat concrete regels die bij ruimtelijke planvorming in acht moeten worden genomen. Zo is vastgelegd dat binnen gebieden die zijn aangeduid met 'Windturbinepark' en 'Zoekgebied windturbinepark', de oprichting van windturbines zijn toegestaan. Daaraan zijn twee voorwaarden verbonden (zie artikel 4.13). De eerste is dat deze windturbines deel gaan uitmaken van een park- of lijnopstelling. De tweede voorwaarde is dat de windturbines geen grotere wienklengte hebben dan tweederde van de ashoogte. Onderhavige ruimtelijke onderbouwing voldoet aan de verordening op dit punt: de nieuwe molens liggen binnen een bestaand windturbinepark, gaan deel uitmaken van een parkopstelling en hebben geen grotere wienklengte dan tweederde van de ashoogte.

Structuurvisie Eemshaven-Delfzijl

De provincie Groningen heeft voor 15 grote ruimtelijke projecten in de Eemshaven, de Structuurvisie Eemshaven-Delfzijl opgesteld (ontwerp, 23 november 2016). Doel van deze Structuurvisie is "het bepalen van een ruimtelijk kader en milieubeleid voor verdere planvorming met het uitgangspunt dat de omgevingseffecten van de 15 projecten individueel en cumulatief passen binnen de

beschikbare milieugebruiksruimte.” De Structuurvisie is een uitwerking van de Omgevingsvisie. De daarin geformuleerde opgave ‘Energyport’ met de daarbij benoemde prioritaire belangen staan centraal. De uitdaging zit in het in balans brengen van de (duurzame) energie en economische belangen en de belangen van leefomgeving, natuur en landschap, aldus de provincie. Voor windenergie liggen de opgaven op het gebied van landschappelijke inpassing, geluid en externe veiligheid. Deze aspecten komen in de navolgende hoofdstukken aan bod.

2.3

Gemeente

Vigerend bestemmingsplan

Het projectgebied maakt deel uit van het bestemmingsplan Buitengebied (vastgesteld 17 februari 2010), waarin de betreffende gronden bestemd zijn als ‘Agrarisch - Dijkenlandschap’. Tevens geldt de gebiedsaanduiding ‘Geluidzone - industrie’. Op grond van dit bestemmingsplan is het niet mogelijk om binnen het projectgebied een windturbine toe te voegen. Daarvoor zal een afwijkingsprocedure doorlopen moeten worden waarvoor een ruimtelijke onderbouwing noodzakelijk is. Onderhavig rapport voorziet in deze ruimtelijke onderbouwing.

Overige plannen voor Eemshaven-Zuidoost

De gemeente Eemsmond heeft op 30 januari 2014 het bestemmingsplan Zuid-oost fase 1 vastgesteld en werkt op dit moment aan een bestemmingsplan waarin geheel Zuidoost is opgenomen. Onderdeel van dit plan is een ‘parkopstelling’ voor windturbines, die met de provincie is afgestemd. De locatie van de windturbine binnen het projectgebied is mede afgestemd op deze parkopstelling.

2.4

Overige instanties

Ontwikkelingsvisie Eemsdelta 2030

In september 2013 is de ‘Ontwikkelingsvisie Eemsdelta 2030; Samen denken, samen doen’ vastgesteld. Aan het tot stand komen van de Ontwikkelingsvisie hebben verschillende instellingen meegewerkt: de provincie Groningen, de gemeenten Delfzijl, Eemsmond, Appingedam en Loppersum (hierna: DEAL-gemeenten), de waterschappen Noorderzijlvest en Hunze en Aa’s, het Rijk, LTO Noord, Milieufederatie Groningen en Groningen Seaports. Doel van de Ontwikkelingsvisie is de ‘economische ontwikkeling samen te laten gaan met substantiële groei van de werkgelegenheid en die op een duurzame wijze vorm te geven. Met behoud en versterking van de identiteit en de ruimtelijke kwaliteit.’ Dit leidt tot vijf centrale opgaven, waaronder het ‘omschakelen naar een duurzame energievoorziening omdat fossiele grondstoffen steeds schaarser en duurder zullen worden en het milieu teveel belasten.’ Onderhavig initiatief

draagt hieraan bij omdat het de uitbreiding van windpark 'Zuidoost' mogelijk maakt.

Plan beschrijving

3

3.1

Huidige situatie

Het projectgebied maakt deel uit van bedrijventerrein Eemshaven-Zuidoost. De betreffende gronden zijn op dit moment in gebruik als akkerland. Hieronder is een luchtfoto van de huidige situatie opgenomen. Het gaat om het driehoekige perceel dat grenst aan de Oostpolderdijk en omgeven is door landbouwgebied. Ten noordwesten van het projectgebied, op een afstand van circa 200 m, ligt een compressorstation van de Gasunie. Nog verder noordwestelijk zal de tweede fase van Eemshaven-Zuidoost gerealiseerd worden (gericht op computerservice en informatietechnologie). Op nog grotere afstand van het projectgebied liggen 3 woongehuchten. Het gaat om Vierhuizen (circa 750 m), Nieuwstad (circa 500 m) en Polen (circa 850 m). Aan de oostkant van het gas-compressorstation is een windturbine aanwezig. Deze is te zien op afbeeldingen 3 en 4.



Afbeelding 2. Luchtfoto huidige situatie (Bing Maps)



Afbeelding 3. Projectgebied met windturbines op achtergrond



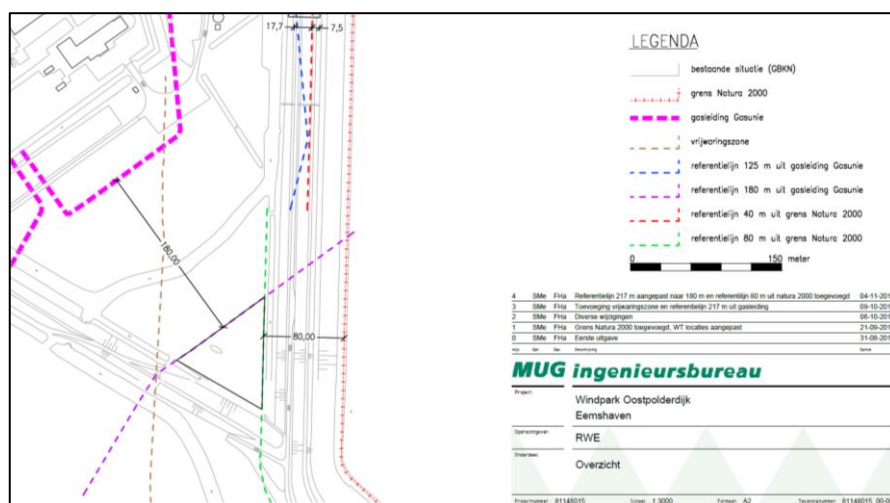
Afbeelding 4. Gemaal Spijksterpompen en windturbine (Street View).

3.2

Toekomstige situatie

Locatie

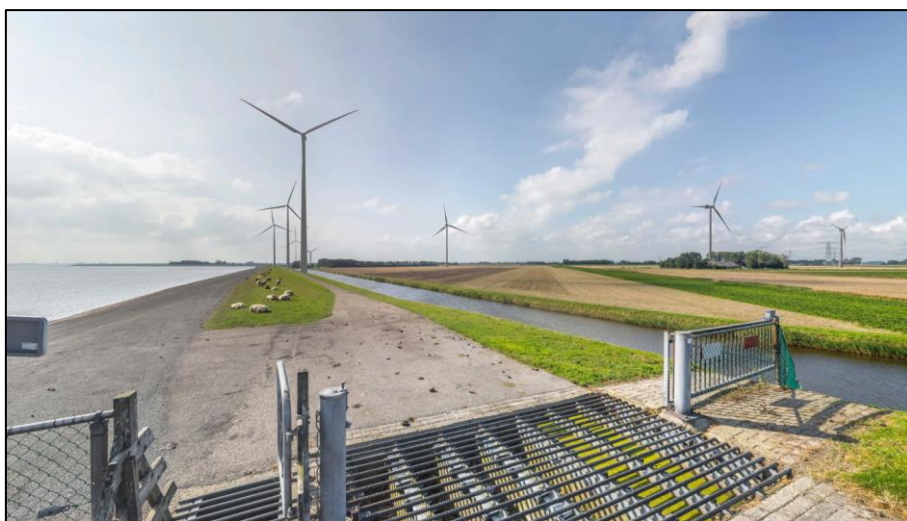
Afbeelding 6 geeft het zoekgebied aan waarbinnen de windturbine geplaatst gaat worden. Dit zoekgebied wordt bepaald door de afstand die ten opzichte van het Natura 2000-gebied Waddenzee in acht moet worden genomen (80 m) en de veiligheidsafstand ten opzichte van de dichtstbijzijnde aardgastransportleiding (180 m). Binnen het zoekgebied dat hierdoor ‘overblijft’ zal de optimale plek van de windturbine nog bepaald worden, waarbij een zo groot mogelijke afstand tot de dijk en de woongehuchten het belangrijkste criterium vormen.



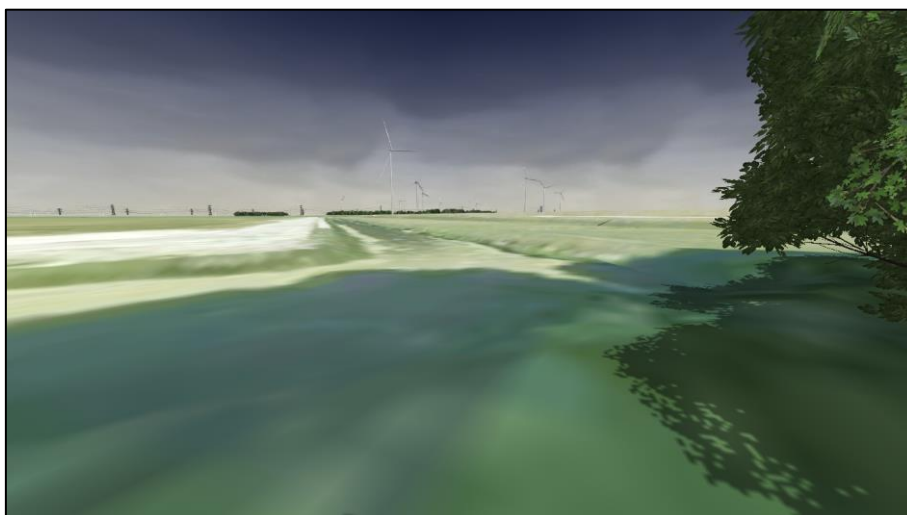
Afbeelding 5. Zoekgebied windturbine

Landschappelijke inpassing

Afbeelding 6 laat zien hoe het toekomstig landschap eruit ziet na de toevoeging van de windturbine in het projectgebied. In deze visualisatie zijn de huidige windturbines ten noorden en westen van het projectgebied meegenomen. Gesteld kan worden dat de windturbine binnen het projectgebied zich op logische wijze voegt het beeld van de bestaande turbines rond het projectgebied. Ook op dit moment wordt de skyline van de omgeving reeds bepaald door de aanwezigheid van een windturbine (zie afbeeldingen 3 en 4). Het visuele effect van de nieuwe turbine is dus beperkt. Dit effect zal met de nadere invulling van 'Zuidoost', waar eveneens turbines zijn gepland, nog verder worden afgezwakt. In onderstaande visualisaties zijn deze extra turbines eveneens opgenomen.



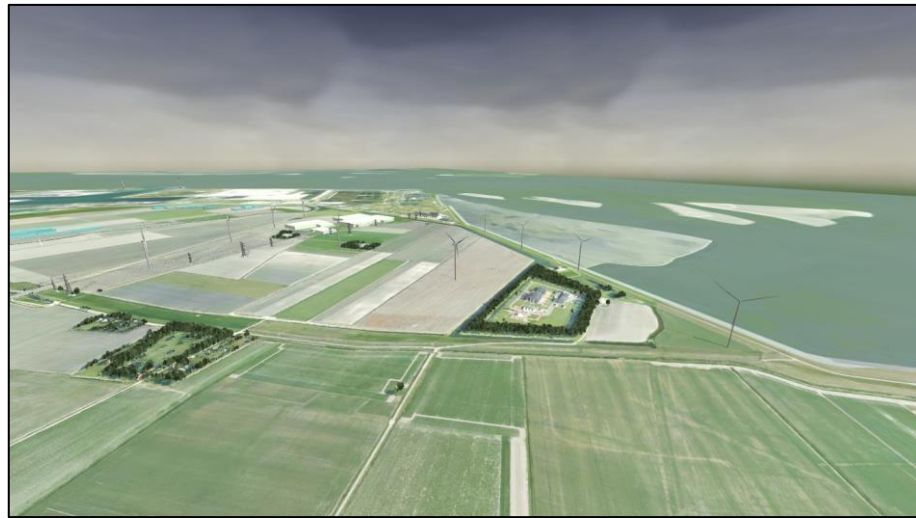
Afbeelding 6a. Visualisatie vanuit noorden (GSP)



Afbeelding 6b. Visualisatie vanuit zuidoost (GSP)

Boven- en onderstaande visualisaties betreffen een zogeheten 'worst-case-scenario'. Dat wil zeggen dat is uitgaan van de maximale ashoogte en rotor-

diameter voor de turbine binnen het projectgebied. In de inleiding zijn de marges aangegeven waaraan deze turbine moet voldoen. Een kleinere rotor-diameter en ashoogte is dus mogelijk. Een en ander hangt samen met de definitieve keuze voor het turbintype. De tiphoogte zal in ieder geval niet meer dan 200 m bedragen. De initiatiefnemer is in onderhandeling met diverse leveranciers en zal in een later stadium een definitief besluit over het turbintype nemen.



Afbeelding 6c. Visualisatie vanuit zuidwest (GSP)



Afbeelding 6d. Visualisatie vanuit noordwest (GSP)

Toets aan wet - en regelgeving

4

4.1

Algemeen

Zoals aangegeven in het vorige hoofdstuk heeft de initiatiefnemer nog geen definitieve keuze gemaakt voor het windturbinetype. In de inleiding zijn wel de belangrijkste marges aangegeven. Het gaat om een turbine met een ashoogte van circa 100-140 m, een rotordiameter van circa 100-160 m, een maximale tiphoogte van 200 m en een vermogen van maximaal 6 megawatt (MW). Bij de onderzoeken die in dit hoofdstuk worden aangehaald is steeds gerekend met de maxima ('worst-case-scenario').

4.2

Wet geluidhinder

Binnen het projectgebied wordt geen geluidsgevoelige bebouwing opgericht. De windturbine zorgt ook niet voor een (substantiële) verkeersaantrekkende werking ofwel 'indirecte hinder'. Akoestisch onderzoek is dus niet noodzakelijk.



Afbeelding 7. Geluidscontour bij maximale rotordiameter

4.3

Milieu zoning

In de VNG-brochure Bedrijven en milieuzonering (editie 2009) is aangegeven dat voor windturbines met een wiekdiameter van 50 m of meer, een gemiddeld grootste afstand van 300 m moet worden aangehouden. De turbine in het projectgebied krijgt een rotordiameter van maximaal 160 m. Dat betekent dat de wiekdiameter meer dan 50 bedraagt en dat er rekening moet worden gehouden met een zone van 300 m. Zoals aangegeven in paragraaf 3.1 liggen de woningen rondom het projectgebied op een afstand van ten minste 500 m. Binnen de zone van 300 m zijn geen woningen of andere geluidsgevoelige bebouwing gelegen. Akoestisch onderzoek is dus niet noodzakelijk. Toch heeft de initiatiefnemer door Pondera een geluidsonderzoek laten uitvoeren. In afbeelding 7 zijn de resultaten samengevat. Het betreft hier de 47 dB-contour bij een maximale ashoogte van een rotordiameter (zie paragraaf 4.1). De contour blijft ruim buiten de dichtstbijzijnde woonbebouwing in Nieuwstad (minimaal 130 m). Voor de details van het geluidsonderzoek, zie de los toegevoegde rapportage.

4.4

Luchtkwaliteit

De oprichting van een windturbine leidt niet tot een substantiële verkeersaan-trekkende werking en is daarmee niet van invloed op de luchtkwaliteit. Op grond van de Wet milieubeheer is in dit geval sprake van een project dat in 'niet betekende mate' (NIBM) bijdraagt aan de verslechtering van de luchtkwaliteit ter plaatse. Onderzoek naar de luchtkwaliteit is daarmee niet aan de orde.

4.5

Externe veiligheid

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) verplicht gemeenten en provincies die milieuvergunningen verlenen of een bestemmingsplan maken, rekening te houden met externe veiligheid. Doel van het Bevi is individuele en groepen burgers een minimum beschermingsniveau te garanderen tegen een ongeval met gevaarlijke stoffen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in het plaatsgebonden risico (grens- en richtwaarde) en het groepsrisico (oriënterende waarde).



Afbeelding 8. Uitsnede Risicokaart (Bron: Risicokaart.nl)

Deze ruimtelijke onderbouwing voorziet niet in de oprichting van beperkt kwetsbare of kwetsbare objecten. De windturbine zorgt ook niet voor een (substantiële) toename van het groepsrisico ter plaatse, aangezien zowel de oprichting als het onderhoud om een zeer beperkte inzet van personeel vragen.

Windturbines zelf zijn ook een risicobron. Op basis van Het Handboek Risicozonering Windturbines (HRW) worden de volgende ongeval scenario's bij een windturbine onderscheiden:

- breuk van een windturbineblad;
- omvallen van een windturbine door mastbreuk;
- naar beneden vallen van de gondel en/of de rotor;
- het naar beneden vallen van kleine onderdelen.

NRG heeft een externe veiligheidsberekening o.b.v. deze scenario's uitgevoerd.¹ Geconstateerd wordt dat de afstand tussen de ondergrondse buisleidingen en de windturbine (minimaal 232 m) dusdanig groot is dat alleen het zogeheten 'overtoren scenario' van toepassing is. Er hoeft in dat geval volgens de HRW geen aanvullende kwantificering van de trefkans uitgevoerd te worden. NRG: "De trefkans van de verdringercompressoren is $1,09E-10$, en vanwege de hoge autonome faalfrequentie van deze compressoren leveren de windturbines een marginale additionele bijdrage aan het falen hiervan. Ten aanzien van de bovengrondse buisleidingen is de toename ook acceptabel namelijk 0,71%."

NRG geeft doet de volgende aanbeveling: "Het is verstandig om voor de onderlinge afstand tussen de ondergrondse buisleiding en windturbine minimaal de maximale worpafstand bij nominaal toerental aan te houden. Deze worpaf-

¹ Externe veiligheidsberekening Gasunie objecten nabij locatie Hoving, NRG, 15 september 2015.

stand is voor de in deze analyse toegepaste windturbine 210 meter. De kleinste onderlinge afstand tussen ondergrondse buisleidingen en windturbine is circa 230 meter.

Tevens dient de kanttekening gemaakt te worden dat de faalfrequenties zoals toegepast in het HRW conservatief zijn, en dat de overtoeren situatie bij moderne windturbines doorgaans bij een lager toerental ontstaat dan de aangenomen 2 x nominaal. Dit laatste heeft een aanzienlijk effect op de maximale worpafstand bij overtoeren.”

Voor verdere details wordt verwezen naar het onderzoeksrapport in de bijlagen.

4.6

B o d e m e n w a t e r

BODEM Er zijn geen indicaties dat er binnen het projectgebied sprake is van bodem- en/of grondwatervervuiling. Het grondverzet in verband met de aanleg van de windturbine is beperkt. Vrijkomende grond wordt binnen het projectgebied verwerkt. Een verkennend bodemonderzoek wordt daarom niet noodzakelijk geacht.

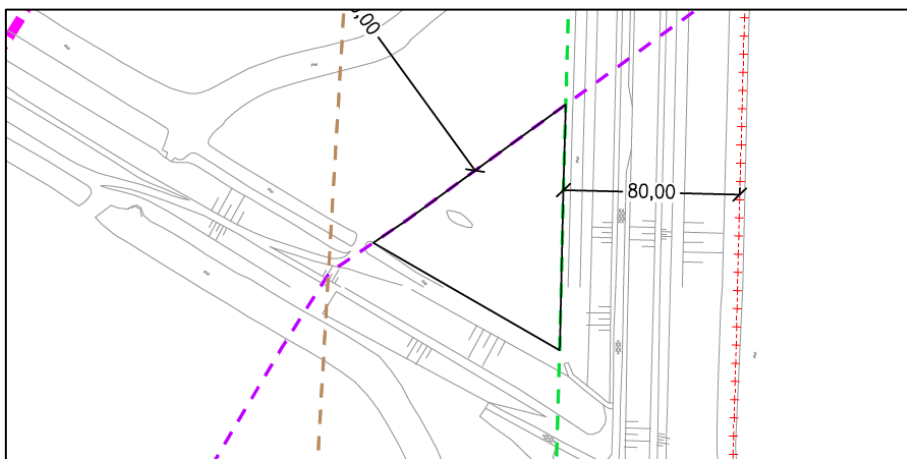
WATER Op grond van artikel 3.1.6 uit het Besluit ruimtelijke ordening (Bro) moet in de toelichting op ruimtelijke plannen een waterparagraaf worden opgenomen. Hierin moet worden ingegaan op de wijze waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishoudkundige situatie. Op 14 december 2015 is de digitale watertoets doorlopen (zie bijlagen). De reactie van het waterschap is in deze paragraaf verwerkt.

Beleid

Sinds 1 november 2003 is het verplicht plannen in het kader van de Wet op de Ruimtelijke Ordening te toetsen op water. Het doel van deze watertoets is waarborgen dat waterhuishoudkundige doelstellingen expliciet en op een evenwichtige wijze in beschouwing worden genomen. De waterhuishouding bestaat uit de overheidszorg die zich richt op het op en in de bodem vrij aanwezige water, met het oog op de daarbij behorende belangen. Zowel het oppervlaktewater als het grondwater valt onder de zorg voor de waterhuishouding. Naast veiligheid en wateroverlast (waterkwantiteit) worden ook de gevolgen van het plan voor de waterkwaliteit en verdroging onderzocht. De belangrijkste beleidsdocumenten op het gebied van de waterhuishouding zijn de Vierde Nota Waterhuishouding, Anders omgaan met water: Waterbeleid 21e eeuw, de Europese Kaderrichtlijn Water, Beleidslijn ruimte voor de rivier en de nota Ruimte. In het Nationaal Bestuursakkoord Water worden de gezamenlijke uitgangspunten geformuleerd voor een integraal waterbeleid in de 21e eeuw. De verantwoordelijkheid voor de te treffen waterhuishoudkundige maatregelen gericht op: vasthouden, bergen en afvoeren van water ligt bij het waterschap (trits: kwantiteit) en het schoon houden, scheiden en zuiveren van water (trits: kwaliteit) ligt bij alle betrokkenen en het waterschap.

Provincies en gemeenten zorgen voor een integrale afweging en leggen deze vast in provinciale beleidsplannen en streekplannen, respectievelijk structuur- en bestemmingsplannen. De provincie geeft richting aan ruimtelijke ontwikkeling door de gebieden te benadrukken die van nature het eerst onder water komen te staan bij hevige regenval of overstromingen. De provincie wil dat deze gebieden gevrijwaard blijven van kapitaalintensieve functies.

Het beleid van waterschap Noorderzijlvest is verwoord in het Waterbeheerplan 2010 - 2015 en in de Notitie Water en Ruimte 2013. De ruimtelijke zonering van de provincie heeft het waterschap vertaald naar een eigen zonering met water als belangrijkste element. Het waterschap benadrukt in haar functiezonering de volgende aspecten: de hoogte van de waterpeilen en het gewenste grondwaterregime (GGOR), een optimale wateraanvoer en -afvoer (waterkwantiteit), de waterkwaliteit voor verschillende functies en de inpassing van water in het landschap.



Afbeelding 9. Projectgebied t.o.v. beschermingszone Oostpolderdijk (bruine lijn)

Afweging

- Primaire kering: het projectgebied ligt binnen de beschermingszone van de Oostpolderdijk (zie afbeelding 9). Binnen deze zone geldt een verbods- en vergunningenregime (watervergunning) ingevolge de Keur van het waterschap voor diverse werkzaamheden en werken die van invloed kunnen zijn op de goede toestand van de waterkering. De initiatiefnemer heeft contact gelegd met het waterschap over de aanvraag van een watervergunning.
- Indien het verhard oppervlak in een ruimtelijk plan toeneemt met meer dan 750m² is het vereist om de mogelijkheden voor afkoppelen van regenwater te onderzoeken en vast te leggen. >> De toename in verharding is bedraagt hooguit 100 m².
- Riolering: niet van toepassing binnen het projectgebied.
- Nieuw/Bestaand stedelijk gebied: niet van toepassing binnen het projectgebied.
- Grondwater/drooglegging: niet van toepassing binnen het projectgebied.

- Invloed op de waterhuishouding: niet van toepassing binnen het projectgebied.

Wateradvies

Op 21 december 2015 heeft het waterschap per email advies uitgebracht. Aangegeven is dat het plangebied niet alleen de primaire kering raakt, maar ook de provinciale waterkeringszone en projectgebied 'dijkversterking Delfzijl-Eemshaven'. De onderbouwing is inmiddels aangevuld op dit punt. Zie hiervoor het provinciale beleid in paragraaf 2.2. Overigens komt de turbine buiten de waterkeringszone te liggen. Deze wordt namelijk zo 'westelijk mogelijk' in het projectgebied gesitueerd. Een en ander zal met het waterschap worden afgestemd.

Tevens merkt het waterschap op dat er nader gekeken moet worden naar het aspect 'dijkveiligheid'. Om dit inzichtelijk wordt gevraagd om een "risicoanalyse gericht op falen/calamiteiten van de windturbine in relatie tot de dijk". De initiatiefnemer zal deze analyse in overleg met de gemeente en het waterschap laten uitvoeren. Eventuele maatregelen worden privaatrechtelijk vastgelegd.

4.7

Ecologie

Ter bescherming van ecologische waarden dient bij ruimtelijke ingrepen een afweging te worden gemaakt in het kader van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS), de Natuurbeschermingswet 1998 en de Flora- en faunawet. Bureau Waardenburg heeft een ecologisch onderzoek uitgevoerd.² T.a.v. de soortbescherming wordt geconcludeerd dat er in de aanlegfase geen verbodsbepalingen uit de Flora- en faunawet worden overtreden. Dat geldt wel voor de gebruiksfase (aanvaringsslachtoffers vleermuizen en vogels), maar de gunstige staat van instandhouding komt nergens in het geding. T.a.v. de gebiedsbescherming wordt geconcludeerd dat zowel de aanleg als het gebruik van de windturbine geen significante effecten heeft op omliggende Natura 2000-gebieden. Waardenburg: "Er zal geen sprake zal zijn van een verslechtering van habitattypen en leefgebieden en significant verstorende effecten (inclusief sterfte) op aangewezen soorten kunnen met zekerheid worden uitgesloten." Voor verdere details wordt verwezen naar het onderzoeksrapport in de bijlagen.

² *Effecten windturbine Oostpolderdijk (Eemshaven) op beschermde soorten en gebieden. Toetsing in het kader van de Flora- en faunawet en de Natuurbeschermingswet 1998.* Bureau Waardenburg BV, 9 november 2015.

4.8

Archeologie

Archeologische waarden dienen op grond van de (aangepaste) Monumentenwet 1988 te worden mee gewogen in de besluitvorming over ruimtelijke ingrepen. Op de Beleidskaart Archeologie van de gemeente Eemsmond is het projectgebied aangeduid als gebied met een lage verwachtingswaarde voor archeologische resten. Dit betekent dat archeologisch onderzoek niet noodzakelijk is.

4.9

Slagschaduw

Slagschaduw treedt op als de zon op de ronddraaiende wieken schijnt. Gelet op de baan van de zon rond de aarde kan de slagschaduw vrijwel nooit optreden ten zuidoosten, zuiden of zuidwesten van een windturbine. De schaduw kan als een hinderlijke flikkering (lichtsterkte wisseling) worden ervaren door iemand die bijvoorbeeld zit te lezen achter een raam waar de schaduw op valt. In artikel 3.14 van het Activiteitenbeluit, is onder meer het volgende bepaald: “Bij het inwerking hebben van een windturbine worden ten behoeve van het voorkomen of beperken van slagschaduw en lichtschittering de bij ministeriële regeling te stellen maatregelen toegepast.” In de bedoelde ministeriële regeling wordt het volgende vermeldt: “Ten behoeve van het voorkomen of beperken van slagschaduw en lichtschittering is de windturbine voorzien van een automatische stilstandvoorziening die de windturbine afschakelt indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten voor zover de afstand tussen de windturbine en de geluidgevoelige objecten minder dan 12 maal de rotordiameter bedraagt en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag slagschaduw kan optreden en voor zover zich in de door de slagschaduw getroffen uitwendige scheidingsconstructie van geluidgevoelige gebouwen of woonwagens ramen bevinden. De afstand geldt van een punt op ashoogte van de windturbine tot de gevel van het geluidgevoelige object.”³ Aangezien de dichtstbijzijnde woningen op een afstand van circa 500 meter liggen (12 x de rotordiameter is circa 1,9 km) is een slagschaduwonderzoek verricht. Zie hiervoor de los toegevoegde rapportage.

³ Aanvullend op bovenstaande regeling is er jurisprudentie waaruit blijkt dat een slagschaduw hinderduur van gemiddeld 17 dagen per jaar met een maximum van 20 minuten per dag als aanvaardbaar kan worden beschouwd.

4.10

Obstakelverlichting

Op grond van internationale burgerluchtvaartregelgeving dienen objecten met een hoogte van 150 m of meer van obstakelmarkering en obstakellichten te worden voorzien. Dat geldt dus ook voor de windturbine binnen het projectgebied. In samenspraak met de Inspectie Leefomgeving en Transport zal dit nader worden uitgewerkt. Het Informatieblad 'Aanduiding van windturbines en windparken op het Nederlandse vasteland' (ILT, 30 september 2016) vormt daarvoor de basis. Deze is als bijlage bij deze ruimtelijke onderbouwing opgenomen. Het uitgangspunt is dat de obstakellichten vanuit de lucht rondom goed zichtbaar zijn. Als dat nodig is zullen er meerdere lichten per niveau worden aangebracht. De lichten worden naar beneden toe afgeschermd worden. De initiatiefnemer verplicht zich ertoe om een maximale inzet te leveren in het zo beperkt mogelijk houden van lichthinder voor de directe woonomgeving.

4.11

Vormvrije m.e.r.-beoordeling

Voor windenergieprojecten is categorie 22.2 van bijlage D uit het Besluit Milieueffectrapportage relevant. Windparken (gedefinieerd als ten minste drie windturbines) met een vermogen van 15 MW of van tien of meer turbines zijn m.e.r.-beoordelingsplichtig. Deze drempel wordt met de turbine binnen het projectgebied niet overschreden.

Er geldt wel een zogenaamde vergewisplicht, waarvoor een vormvrije m.e.r.-beoordeling moet worden doorlopen. Het geheel van de omgevingsonderzoeken uit dit hoofdstuk kan worden aangemerkt als vormvrije m.e.r.-beoordeling. Daaruit blijkt dat er vanuit milieu hygiënisch oogpunt sprake is van een aanvaardbaar project.

Op dit punt wordt verder nog verwezen naar het rapport 'Ecologische beoordeling uitbreiding opgave windenergie provincie Groningen (Altenburg & Wymenga, 22 september 2014) waarin de windturbine binnen het projectgebied is meegenomen en op grond waarvan ook al mitigerende maatregelen zijn uitgevoerd.

E c o n o m i s c h e u i t v o e r b a a r h e i d



De initiatiefnemer heeft een exploitatieopzet aan de gemeente overhandigd. Daarin is onder meer vastgelegd dat jaarlijks per megawatt € 1050,00 aan het Parkfonds wordt overgemaakt (gedurende levensduur van de turbine). Uit de exploitatieopzet blijkt dat er sprake is van een economisch uitvoerbaar plan. Ook ten aanzien van de grondverwerving zijn er geen obstakels voor de uitvoering.

M a a t s c h a p p e l i j k e u i t v o e r b a a r h e i d



Deze ruimtelijke onderbouwing wordt in het kader van het omgevingsvergunningstraject voor een periode van zes weken ter inzage gelegd. Eenieder wordt daarbij in de gelegenheid gesteld om een zienswijze tegen het plan in te dienen. De resultaten daarvan zullen te zijner tijd in dit hoofdstuk worden verwerkt.

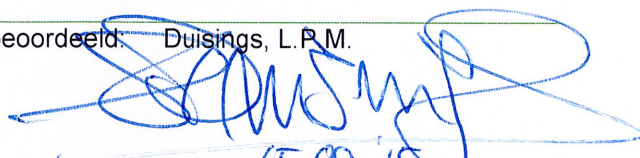
Vertrouwelijk

aan : Dhr. in 't Hout Intecon Marcourt B.V.
van : Chevalking, H.R. NRG RMC
datum : 14-9-2015
referentie : 23238.23/15.134480/C&S/RC
onderwerp : Externe veiligheidsberekening Gasunie objecten nabij locatie Hoving

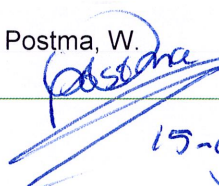
auteur: Chevalking, H.R.

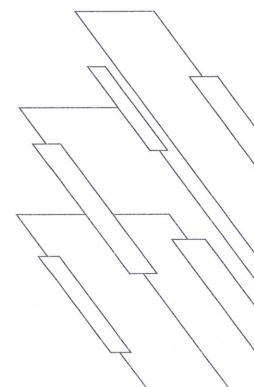
15-9-2015 

beoordeeld: Duisings, L.P.M.


15.09.15

goedgekeurd: Postma, W.


15-9-2015



1 Inleiding en analyse uitgangspunten

NRG is gevraagd een trefkans berekening uit te voeren van een aantal Gasunie objecten in de nabijheid van windturbine locatie Hoving. Het doel van deze trefkans berekening is om vast te stellen of windturbine locatie Hoving geschikt is voor het plaatsen van een grote windturbine als het gaat om het aspect externe veiligheid.

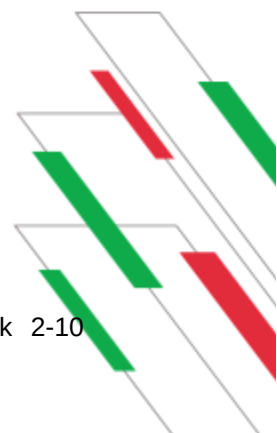
Voor de berekening zal gebruik gemaakt worden de rekenmethodiek zoals beschreven in het Handboek Risico Zondering Windturbines (HRW) [1].

1.1 Locatie van de windturbine en objecten

De exacte locatie van de windturbine is nog niet bekend. Voor deze analyse is uitgegaan van de locatie van de windturbine zoals weergegeven in Figuur 1. De getoonde locatie komt overeen met RD-coördinaten 253788, 603502.

In Figuur 1 is ook het compressorstation (Spijk) getoond. Dit compressor station is in beheer van Gasunie. Van dit compressorstation zullen specifiek de trefkansen van een aantal bovengrondse buisleidingen en de verdringer compressoren berekend worden.

Ondergronds ligt een zestal grote buisleidingen van- en naar het compressorstation. Voor elk van deze buisleidingen zal bekeken worden of deze in het invloedsgebied van de beoogde windturbine liggen, en indien van toepassing de trefkans berekend worden.





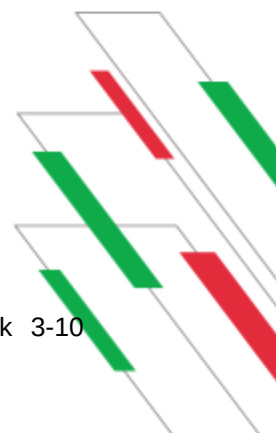
Figuur 1 Weergave van locatie Hoving en de objecten van de gasunie

1.2 Windturbine parameters

Op verzoek is gekeken naar een grote windturbine met een ashoogte¹ van 140 meter en rotordiameter van 154 meter. Omdat er meer specifieke windturbine parameters benodigd zijn, is gebruik gemaakt van gegevens uit een onderzoek gepubliceerd door Chalmers [2] voor de invulling hiervan. Hierbij is uitgegaan van de bovengenoemde grootheden in combinatie met een vermogen van 6MW.

In Tabel 1.1 zijn de parameters weergegeven die gebruikt zijn voor de trefkans berekeningen.

¹ De termen *ashoogte* en *masthoogte* hebben dezelfde betekenis



Tabel 1.1 Windturbine parameters

Eigenschap	Eenheid	Grootte
Nominaal toerental	[rpm]	11
Aantal bladen	[-]	3
Lengte bladen	[m]	75
Rotordiameter	[m]	154
Massa van het blad	[kg]	20.000
Zwaartepunt ²	[m]	25
Oppervlakte van het blad	[m ²]	325
Massa gondel (incl. naaf en generator)	[kg]	100.000
Massa mast	[kg]	450.000
ashoogte	[m]	140

2 Aanpak van de trefkans berekeningen

2.1 Faalscenario's van een windturbine

De risico's van een windturbine voor personen en objecten in de directe omgeving worden gevormd door drie faaltypen:

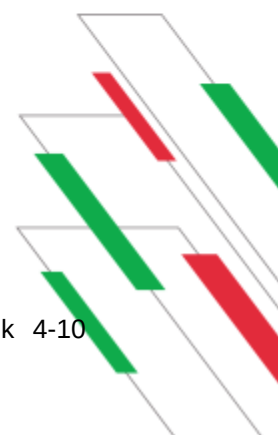
- bladworp, d.w.z. het afbreken en weggeworpen worden van (een gedeelte van) een rotorblad;
- mastbreuk, d.w.z. het omvallen van de mast (inclusief gondel en rotor);
- rotor/gondelval, d.w.z. het neerstorten van de gondel en/of rotor.

2.1.1 Bladworp

De treffrequentie en objecten door afgeworpen rotorbladen wordt bepaald met behulp van een simulatiemodel. Het gebruikte rekenmodel is een kogelbaanmodel, waarbij rekening gehouden wordt met luchtweerstand, de windverdeling op de betreffende locatie en de liftkrachten van de rotorbladen. De praktische uitvoering hiervan vindt plaats door met behulp van een Monte Carlo-simulatie het ballistisch worpmodel te combineren met het effect van luchtkrachten. Hierbij wordt tevens rekening gehouden met de invloed van wind, door gebruik te maken van een windrichting- en snelheidsverdeling van een locatie in de nabijheid van de windturbines.

Gegevens met betrekking tot de verdeling van windsnelheden en windrichtingen zijn ontleend aan de windstatistiek van het KNMI [3], weerstation Lauwersoog. Weerstation Lauwersoog is het dichtstbijzijnde weerstation waarvan de windfrequentietabellen beschikbaar zijn.

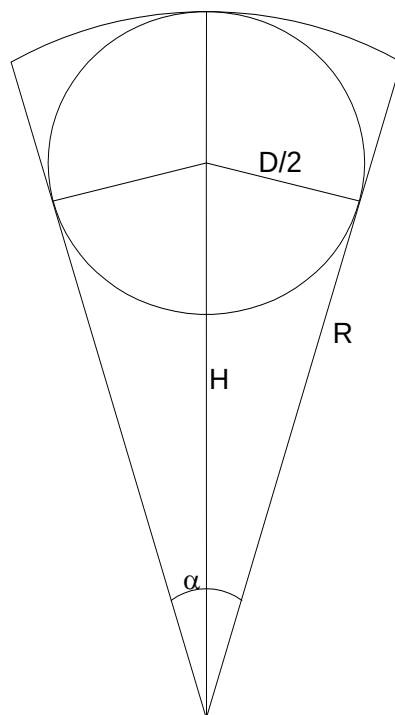
² gemeten ten opzichte van verbindingsflens van het blad met de naaf van de windturbine.



De simulatie levert een groot aantal (60.000) treffers op, die met behulp van een raster gelokaliseerd zijn. Gebruik makend van het bladoppervlakte en de faalfrequentie kan dit raster daarna verwerkt worden tot een risicocontour. Deze risicocontour wordt vervolgens in een aangeleverde kaart verwerkt zodat zichtbaar is waar de diverse contouren lopen. Met behulp van 3D software wordt hierna het risicovolume per object berekend.

2.1.2 Mastbreuk

De treffrequentie van personen en bovengrondse objecten ten gevolge van mastbreuk wordt bepaald door de windturbine te modelleren met behulp van een cirkelsegment met de zogenoemde openingshoek (α). In Figuur 2 is dit cirkelsegment weergegeven.



Figuur 2 Cirkelsegment ($R = \text{ashoogte } (H) + \text{rotordiameter } (D)/2$)

De trefkans van het object wordt gelijkgesteld aan de kans dat een gedeelte van het cirkelsegment in aanraking komt met het object. Hierbij is een uniforme verdeling aangenomen van de richting waarin de windturbinemast valt. Dat wil zeggen dat er geen windverdeling wordt toegepast om de richting waarin de mast valt, te bepalen.

2.1.3 Rotor/gondelval

De treffrequentie van personen en objecten ten gevolge van het neerstorten van de gondel met rotor of alleen de rotor wordt bepaald middels hetzelfde model als onder 2.1.2, waarbij de ashoogte (H) nul verondersteld wordt. Het risicogebied blijft dan beperkt tot een gebied rondom de mastvoet ter grootte van de rotordiameter.

2.1.4 Faalfrequenties

In Tabel 2.1 zijn de faalfrequenties weergegeven zoals deze in het HRW [1] samengesteld zijn.

Tabel 2.1 Generieke faalfrequenties

Scenario	Faalfrequentie [/jr]
Bladworp	
<i>Nominaal toerental</i>	8,4E-04
<i>Overtieren</i>	5,0E-06
Mastbreuk	1,3E-04
Rotor/gondelval	4,0E-05

Deze generieke data is gebaseerd op een historie van windturbines tot 2000. Voor moderne turbines wordt aangenomen dat de faalfrequenties aanzienlijk lager liggen. Initieel zal de risicobeoordeling echter plaatsvinden op basis van deze conservatieve generieke faalfrequenties uit het HRW [1]. Indien er overschrijdingen geconstateerd worden van de toetsingscriteria, kan gekozen worden om een onderzoek te doen en een onderbouwing op te stellen naar reëlere faalfrequenties.

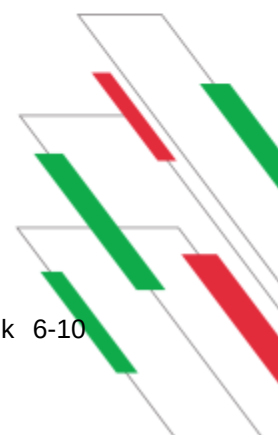
2.2 Ondergrondse buisleidingen

2.2.1 Kritische afstand en breedte

Voor de trefkansbepaling van de ondergrondse buisleidingen dient eerst de kritische afstand bepaald te worden. De kritische afstand is de maximale afstand tussen een neerkomend turbineblad ten opzichte van de leiding waarbij de leiding nog faalt. Bij de bepaling van de kritische afstand wordt gebruik gemaakt van het shockwave-model (HRW [1], Bijlage C, §C.4.). Deze methodiek is afgeleid uit onderzoek naar de uitwerking van explosieven op ondergrondse pijpleidingen. Voor toepassing bij windturbines is de formule herschreven zodanig dat de maximale afstand waarbij de leiding nog faalt (de kritische afstand), volgt uit de hoeveelheid toelaatbare stress.

In Tabel 2.2 zijn de buisleiding parameters³ weergegeven die benodigd zijn om de kritische afstand te bepalen.

³ Alle gegevens ten aanzien van de buisleidingen die toegepast zijn in deze analyse zijn aangeleverd door Gasunie



Tabel 2.2 Eigenschappen ondergrondse buisleidingen

Eigenschap buisleiding	Eenheid	A-542	A-542-01	A-543	A-544	A-610	A-659
minimum vloeigrens	Pa	4,14E+08	4,14E+08	4,14E+08	4,14E+08	4,14E+08	4,14E+08
interne gasdruk	Pa	7,06E+06	7,06E+06	7,06E+06	7,06E+06	7,06E+06	7,99E+06
diameter	mm	1067	457	1220	1067	1067	1067
wanddikte	mm	13,69 ⁴	7,03	16,59	14,57	20,3	20,3
elasticiteitsmodulus	Pa	2,10E+11	2,10E+11	2,10E+11	2,10E+11	2,10E+11	2,10E+11

Met behulp van de kritische afstand en de diepteligging van de buisleiding kan de kritische breedte bepaald worden. De diepteligging van deze leidingen is echter variabel. Dit heeft invloed op twee aspecten, namelijk de kritische breedte, maar ook de autonome faalfrequentie van de buisleidingen.

Ten aanzien van het eerste aspect kan het volgende gesteld worden: wanneer de kritische afstand kleiner is dan de diepteligging, is er voldoende gronddekking om de impact van een neervallend windturbine-onderdeel te weerstaan, en zal eventueel treffen van de grond boven dat leidingdeel niet leiden tot bezwijken. Wanneer de diepteligging kleiner is dan de kritische afstand zal er een kritische breedte ontstaan, en dient de trefkans getoetst te worden.

Ten aanzien van het tweede aspect geldt dat de autonome faalfrequentie van buisleidingen direct gekoppeld is aan diepteligging ervan. Naarmate buisleidingen dieper liggen, is de autonome faalfrequentie lager.

2.2.2 Trefkansbepaling

Vanwege de wisselende diepteligging van de buisleidingen is gekozen om de trefkans van de buisleiding per leidingsectie te beschouwen. Een voordeel hiervan is dat er rekening gehouden kan worden met de variërende trefkans van de buisleiding bij de doorkruising van het invloedsgebied van de windturbines, en zodoende een nauwkeuriger afweging gemaakt kan worden bij de toetsing van de veiligheid.

Gasunie heeft een zestal bestanden aangeleverd met daarin de RD-coördinaten van de leidingsecties, de bijbehorende diepteligging, en de autonome faalfrequentie.

Door gebruik te maken van de RD-coördinaten van de locaties van de windturbines en de RD-coördinaten van de leidingsecties kan de onderlinge afstand bepaald worden. De corresponderende trefkans voor die onderlinge afstand is de maat voor het trefkansniveau van de betreffende leidingsectie. Door dit trefkansniveau te vermenigvuldigen met de kritische breedte wordt de absolute trefkans van het betreffende leidingdeel verkregen.

⁴ De wanddikte van deze buisleiding is variabel, de weergegeven wanddikte geldt voor het grootste deel van de buisleiding. Overige wanddiktes zijn 31,5mm en 25mm.

Deze wijze van trefkans bepaling hoeft alleen uitgevoerd te worden indien de afstand tussen de buisleiding en windturbine kleiner is dan de maximale worpafstand bij nominaal toerental (HRW [1], en Beleid windturbines GTS externe informatie [4]).

2.3 Compressorstation Spijk

De trefkansberekening van onderdelen van het compressorstation is uitgevoerd conform de aanpak zoals beschreven in §2.1.1.

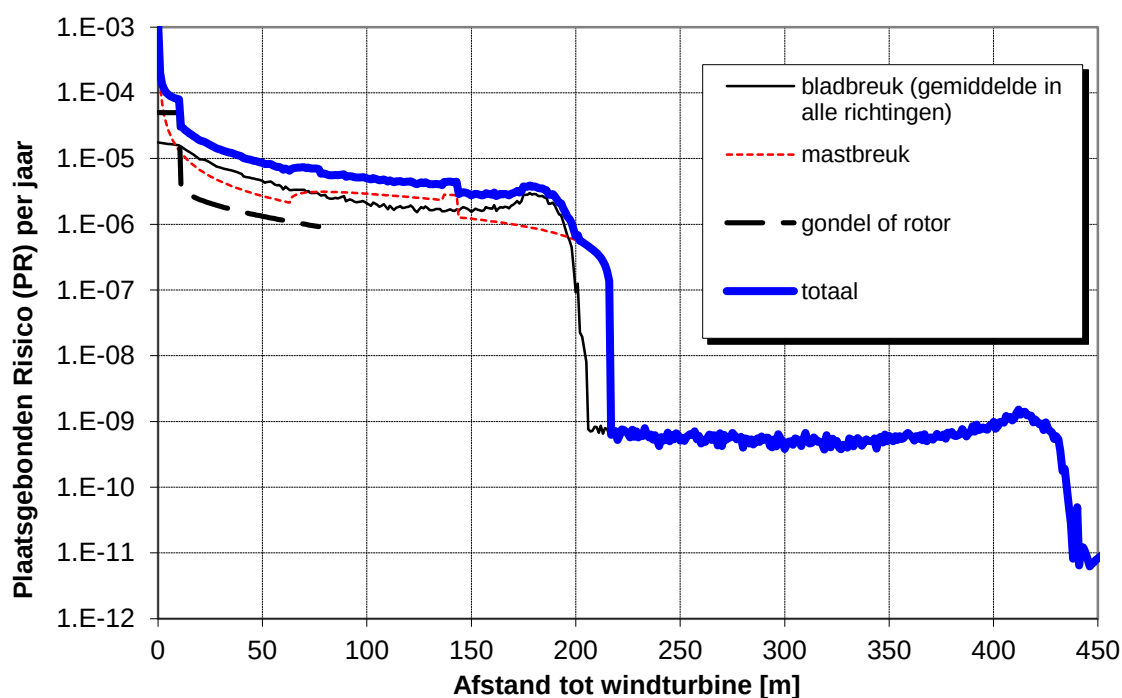
3 Resultaten

3.1 Risicocontouren en worpafstanden van de windturbine

De maximale worpafstand van de voorgestelde windturbine is circa 460 meter in de overtoeren-situatie.

De maximale nominale worpafstand is 210 meter. De tipafstand, dat wil zeggen de maximale afstand waarbij een object wordt geraakt bij faalscenario mastbreuk, is 217 meter (ashoogte +halve diameter).

In Figuur 3 zijn de afzonderlijke bijdrages van de faalscenario's en een gesommeerde totale bijdrage van een windturbine aan het plaatsgebonden risico (PR) uitgezet tegen de afstand tot de windturbine.



Figuur 3 PR versus afstand tot de windturbine

3.2 Resultaten ondergrondse buisleidingen

Van de zes ondergrondse buisleidingen bevinden zich alleen buisleidingen A-542 en A-659 binnen het invloedsgebied van de voorgestelde windturbine. De kleinste afstand tussen de windturbine en de buisleiding is voor de A-542 301 meter, en voor de A-659 is dit 232 meter. Deze afstand is groter dan zowel de tipafstand (217 meter) en de maximale worpafstand bij nominaal toerental (210 meter). Hiermee liggen de buisleidingen enkel binnen het bereik van de overtoeren-worpafstand van de windturbines.

De kritische afstand voor is voor de A-542 buisleiding 4,28 meter uitgaande van de dunst opgegeven wanddikte (13,69mm) en het faalscenario bladworp bij overtoeren. Voor de A-659 is deze afstand 19,17 meter. Deze relatief grote afstanden zijn vooral het gevolg van de forse afmetingen van de windturbine bladen.

Omdat de ondergrondse buisleidingen enkel beïnvloed kunnen worden door het faalscenario bladworp bij overtoeren hoeft er op grond van de afstandscriteria, zoals gesteld in het HRW [1] en Beleid windturbines GTS externe informatie [4], hoeft er geen kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd te worden.

3.3 Trefkansen onderdelen compressorstation

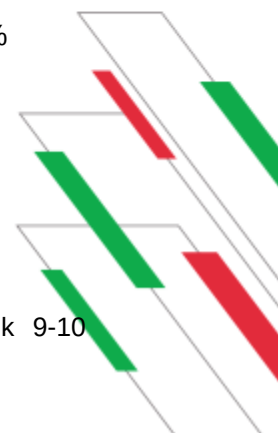
In Tabel 3.1 zijn de trefkansen van de geïdentificeerde objecten bij het compressorstation weergegeven. Voor de bovengrondse buisleidingen is de autonome faalfrequentie $5,6E-09$ per meter per jaar. De gezamenlijke lengte van de beschouwde bovengrondse buisleidingen wordt geschat op circa 50 meter. Daarmee komt de autonome faalfrequentie van de betreffende bovengrondse buisleidingen $2,8E-07$

Tabel 3.1 Trefkansen en bijdrage van WTG 11 op objecten compressorstation Spijk

Object	Autonome faalfrequentie [/jr]	Trefkans WTG 11 [/jr]	Additionele bijdrage [%]
Verdringercompressoren	2,9E-04	1,09E-10	0,00004
Bovengrondse buisleiding	2,8E-07	3,95E-09	0,71

Voor beide objecten geldt dat de bijdrage van de windturbines aan de autonome faalfrequentie verwaarloosbaar klein is. De bijdrage van de windturbine op de verdringer compressoren is zéér klein. Dit heeft voornamelijk te maken met het feit dat deze compressoren een vrij grote autonome faalfrequentie hebben.

In het geval van de bovengrondse buisleidingen is het de additionele bijdrage iets hoger, namelijk 0,71%. Doorgaans wordt een additionele bijdrage van minder dan 10% als acceptabel geacht.



4 Conclusies en aanbevelingen

De onderlinge afstand tussen de ondergrondse buisleidingen en de voorgenomen windturbine locatie is dusdanig groot dat alleen het overtoeren scenario van toepassing is. Er hoeft volgens het HRW [1] in dat geval geen aanvullende kwantificering van de trefkans uitgevoerd te worden.

De trefkans van de verdringercompressoren is $1,09E-10$, en vanwege de hoge autonome faalfrequentie van deze compressoren leveren de windturbines een marginale additionele bijdrage aan het falen hiervan. Ten aanzien van de bovengrondse buisleidingen is de toename ook acceptabel namelijk 0,71%.

Aanbeveling

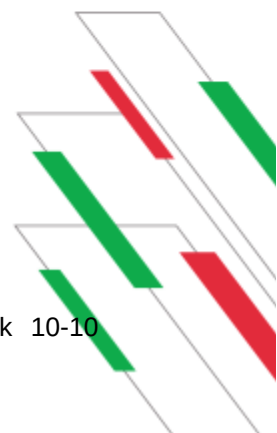
Bij de definitieve keuze voor een type windturbine dienen het onderstaande aspect overwogen te worden ten aanzien van de externe veiligheid van de ondergrondse buisleidingen:

- het is verstandig om voor de onderlinge afstand tussen de ondergrondse buisleiding en windturbine minimaal de maximale worpafstand bij nominaal toerental aan te houden. Deze worpafstand is voor de in deze analyse toegepaste windturbine 210 meter. De kleinste onderlinge afstand tussen ondergrondse buisleidingen en windturbine is circa 230 meter.

Tevens dient de kanttekening gemaakt te worden dat de faalfrequenties zoals toegepast in het HRW [1] conservatief zijn, en dat de overtoeren situatie bij moderne windturbines doorgaans bij een lager toerental ontstaat dan de aangenomen 2 x nominaal. Dit laatste heeft een aanzienlijk effect op de maximale worpafstand bij overtoeren.

5 Bibliografie

- [1] DNV Kema, „Handboek Risicozonering Windturbines,” AgentschapNL, 2014.
- [2] J. P. S. d. L. Garcia, „Wind turbine database: Modelling and analysis with focus on upscaling,” CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, Göteborg, 2013.
- [3] KNMI, <http://www.knmi.nl/samenw/hydra>, de Bilt, Utrecht.
- [4] Gasunie N.V., *Het beleid van Gasunie TS inzake het veilig plaatsen van windturbines nabij haar infrastructuur*, juli, 2015.





datum 14-12-2015
dossiercode 20151214-34-12109

UITGANGSPUNTEN NOTITIE

Plan: Ruimtelijke onderbouwing windturbine Intocon Oostpolderdijk

Algemene projectgegevens:

Projectomschrijving: Ruimtelijke onderbouwing windturbine Intocon Oostpolderdijk. Intocon Marcourt B.V is voornemens om langs de Oostpolderdijk, ter hoogte van bedrijventerrein Eemshaven Zuidoost , een windturbine te plaatsen. Het gaat om een windturbine met een ashoogte van circa 100-140 m en een rotordiameter van circa 100-160 m. Deze turbine heeft een productiecapaciteit van maximaal 6 megawatt (MW). Het projectgebied maakt op dit moment deel uit van het bestemmingsplan Buitengebied (vastgesteld 17 februari 2010), waarin de betreffende gronden bestemd zijn als Agrarisch - Dijkenlandschap . Tevens geldt de gebiedsaanduiding Geluidzone industrie . Op grond van de bestemming Agrarisch - Dijkenlandschap zijn alleen bestaande windmolens toegestaan. Om de plaatsing van de nieuwe windturbine mogelijk te maken, zal dus een afwijkinsprocedure moeten worden gevolgd en daarvoor is een ruimtelijke onderbouwing noodzakelijk. Er is uitgegaan van een ruim projectgebied. Het betreft hier een zoekgebied dat grotendeels onverhard zal blijven. Er wordt rekening gehouden met een toename in verharding van circa 100 m.

Oppervlakte plangebied: 12750 m²

Toename verharding in plangebied: 100 m² (ruwe schatting) m²

Kaartlagen geraakt: Ja

Aanvrager / initiatiefnemer:

Naam: Pieter Gorissen

Organisatie: BugelHajema Adviseurs bv.

Postadres: Postbus 274 50

PC/plaats: 9400 AG Groningen

Telefoon:

Fax:

E-mail: p.gorissen@bugelhajema.nl

Gemeente Eemsmond

Contactpersoon: Mw. H.J. (Ria) Uilenberg-Buist

Telefoon: 0595-437555

E-mail: h.j.uilenberg@eemsmond.nl

Waterbeleid

Sinds 1 november 2003 is het verplicht plannen in het kader van de Wet op de Ruimtelijke Ordening te toetsen op water. Het doel van deze watertoets is waarborgen dat waterhuishoudkundige doelstellingen expliciet en op een evenwichtige wijze in beschouwing worden genomen. De waterhuishouding bestaat uit de overheidszorg die zich richt op het op en in de bodem vrij aanwezige water, met het oog op de daarbij behorende belangen. Zowel het oppervlaktewater als het grondwater valt onder de zorg voor de waterhuishouding. Naast veiligheid en wateroverlast (waterkwantiteit) worden ook de gevolgen van het plan voor de waterkwaliteit en verdroging onderzocht. De belangrijkste beleidsdocumenten op het gebied van de waterhuishouding zijn de Vierde Nota Waterhuishouding, Anders omgaan met water: Waterbeleid 21e eeuw, de Europese Kaderrichtlijn Water, Beleidslijn ruimte voor de rivier en de nota Ruimte. In het Nationaal Bestuursakkoord Water worden de gezamenlijke uitgangspunten geformuleerd voor een integraal waterbeleid in de 21e eeuw. De verantwoordelijkheid voor de te treffen waterhuishoudkundige maatregelen gericht op: vasthouden, bergen en afvoeren van water ligt bij het waterschap (trits: kwantiteit) en het schoon houden, scheiden en zuiveren van water (trits: kwaliteit) ligt bij alle betrokkenen en het waterschap.

Provincies en gemeenten zorgen voor een integrale afweging en leggen deze vast in provinciale beleidsplannen en streekplannen, respectievelijk structuur- en bestemmingsplannen. De provincie geeft richting aan ruimtelijke ontwikkeling door de gebieden te benadrukken die van nature het eerst onder water komen te staan bij hevige regenval of overstromingen. De provincie wil dat deze gebieden gevrijwaard blijven van kapitaalintensieve functies.

Het beleid van waterschap Noorderzijlvest is verwoord in het Waterbeheerplan 2010 - 2015 en in de Notitie Water en Ruimte 2013. De ruimtelijke zonering van de provincie heeft het waterschap vertaald naar een eigen zonering met water als belangrijkste element. Het waterschap benadrukt in haar functiezonering de volgende aspecten: de hoogte van de waterpeilen en het gewenste grondwaterregime (GGOR), een optimale wateraanvoer en -afvoer (waterkwantiteit), de waterkwaliteit voor verschillende functies en de inpassing van water in het landschap.

Geraakte kaarten in plangebied:

Primaire Kering

De primaire kering ofwel de zeekering is de belangrijkste bescherming tegen de zee. De primaire kering wordt door middel van de Keur van het waterschap Noorderzijlvest beschermd en is opgenomen in artikel 4.10 van het Provinciaal Omgevingsplan Groningen 2009. Rondom deze kering ligt in het buitengebied een profiel van vrije ruimte van 75 meter en daarnaast een beschermingszone van 25 meter. In het stedelijk gebied is het profiel van vrije ruimte 5 meter met daarnaast een beschermingszone van 25 meter. Binnen deze zonering, die als zodanig ook is vastgelegd in de in 2010 vastgestelde Legger primaire waterkering van het waterschap, geldt een verbods- en vergunningenregime (watervergunning) ingevolge de Keur van het waterschap voor diverse werkzaamheden en werken die van invloed kunnen zijn op de goede toestand van de waterkering. Het doel van dit regime is het beschermen van de stabiliteit en het waterkerend vermogen van de primaire waterkering. Met de doorvertaling van de waterkeringszones in de gemeentelijke bestemmingsplannen beogen de provincie Groningen en het waterschap Noorderzijlvest te bereiken dat de bescherming van de zonering, die van vitaal belang is voor het functioneren van de waterkering, ook langs planologische weg gewaarborgd is.

Bij nieuwe bestemmingsplannen dienen deze zones te worden opgenomen op de plankaart en in de regels. Voor het uitvoeren van werkzaamheden binnen de kern- en beschermingszone is een Watervergunning nodig. Meer informatie over Watervergunningen is te verkrijgen via vergunningen@noorderzijlvest.nl

WATERADVIES Waterschap Noorderzijlvest

De wijziging van de bestemming en/of de omvang van onderdelen in het plan hebben invloed op de waterhuishouding en/of raken de belangen van het waterbeheer en/of die van de initiatiefnemer.

Gelijkblijvend/afname verhard oppervlak

Indien het verhard oppervlak in een ruimtelijk plan toeneemt met meer dan 750m² is het vereist om de mogelijkheden voor afkoppelen van regenwater te onderzoeken en vast te leggen.

Riolering

Bij de aanleg van riolering in een nieuw plan wordt uitgegaan van de aanleg van een gescheiden stelsel, daar waar het, gelet op de aard van de aangesloten verharde oppervlakken en de mogelijke verontreiniging daarvan, verantwoord is. De initiatiefnemer van een afkoppelproject dient aannemelijk te maken dat het omringende watersysteem over voldoende berging- en afvoercapaciteit beschikt. Dit wordt in samenspraak met waterschap Noorderzijlvest vastgelegd. Tevens worden mogelijkheden om water langer vast te houden, worden zoveel mogelijk benut.

Vervuiling verhard oppervlak

Het is alleen mogelijk om verhard oppervlak, aangemerkt als schoon, af te koppelen. Dit wordt in overleg met waterschap Noorderzijlvest bepaald. Maatregelen om vervuiling te voorkomen dan wel te verminderen kunnen noodzakelijk zijn. Voorbeelden hiervan zijn:

Voorbeelden beperken gebruik uitlogende materialen

- Uitlogende materialen voorzien van een coating
- Toepassen van olie-/ vetafscheiders bij wegen en parkeerplaatsen
- In sommige gevallen mag hemelwater van vervuild verhard oppervlak via een voorzuivering, zoals een bodempassage (groenstrook), helofytenfilter of afscheider worden afgevoerd naar het oppervlaktewater of grondwater. Bij ernstiger vervuild oppervlak dien een verbeterd gescheiden rioolsysteem te worden toegepast.

Nieuw stedelijk gebied

In nieuwe stedelijke gebieden dient het watersysteem zodanig aangelegd te worden dat wateroverlast voorkomen wordt. Door de toename van het verharde oppervlak zal neerslagwater sneller tot afvoer komen. Dit veroorzaakt pieken in de waterafvoer. Om het afwentelen van problemen te voorkomen dient de afvoer in de nieuwe situatie de huidige maatgevende afvoer niet te overschrijden. Veelal kan wateroverlast voorkomen worden door voldoende bergingscapaciteit in het oppervlaktewatersysteem te creëren, eventueel in combinatie met infiltratie in de bodem als het gebied hier de mogelijkheid voor heeft.

Bestaand stedelijk gebied

In bestaand stedelijk gebied is ruimte moeilijk te vinden. Bij herinrichting zal het als streefdoel worden ingebracht door het waterschap in het planvormingsproces. Ruimte voor oppervlaktewater in stedelijk gebied is vaak duur. Inzetten op meervoudig ruimtegebruik is daarom een mogelijkheid om te overwegen. Als dat niet voldoende ruimte oplevert zal buiten het stedelijk gebied ruimte moeten worden gezocht ter compensatie. Uitgangspunt is het behoud van het watersysteem en het bergend vermogen ervan in het stedelijk gebied. Binnen het bebouwde gebied mogen hiertoe geen watergangen worden gedempt, tenzij er met het waterschap afspraken zijn gemaakt over compensatie van de afvoer en berging. Met het dempen van sloten, aanleggen van dammen en lange duikers in plaats van een sloot moet kritisch worden omgegaan.

Goed omgaan met het relatief schone hemelwater biedt veel kansen. Zo kunnen we veel problemen in het stedelijk watersysteem oplossen of voorkomen. Grondwateronttrekking voor drinkwater worden minder als men in stedelijk gebied meer gebruik maakt van hemelwater. Bijvoorbeeld voor sproeien van tuinen of spoelen van toiletten vanuit een grijs watercircuit.

Grondwater

In nieuw bebouwd gebied wordt een minimale drooglegging voor woningen geadviseerd van 1,30 meter. Daarnaast dient rekening gehouden te worden met een minimale ontwateringsdiepte van 0,70 meter. Bij kruipruimteloos bouwen kan een kleinere drooglegging toegepast worden. In een ruimtelijk plan kan een variërende drooglegging gerealiseerd worden in overleg met waterschap Noorderzijlvest. Bij gebieden die met enige regelmaat mogen inunderen kan een kleinere drooglegging toegepast worden (groenstroken, ecologische zones). Op deze manier kan op creatieve wijze invulling gegeven worden aan de vereiste waterberging (zie onderstaande tabel minimale droogleggingseisen). Als dit toegepast wordt dient dit in de waterparagraaf vastgelegd te worden.

Droogleggingseisen:

- Woningen met kruipruimte
1,30 meter
- Woningen zonder kruipruimte
1,00 meter
- Gebiedsontsluitingswegen
0,80 meter
- Erftoegangswegen
0,80 meter
- Groenstroken / ecologische zones
0,50 meter

Invloed op de waterhuishouding

Het aanwezige oppervlaktewater dient niet alleen voldoende ruimte te hebben voor het afstromende hemelwater, maar ook aan de inrichting dient aandacht te worden besteed. Voor een gezond watersysteem is de inrichting en het beheer van het bestaande of nieuw te realiseren oppervlaktewater belangrijk. Bij oppervlaktewatersystemen in stedelijk gebied wordt daarom gestreefd naar zo groot mogelijke eenheden.

BETROKKENHEID waterschap Noorderzijlvest

Voor de verdere procedurele afhandeling van de watertoets is het van belang om het waterschap verder te betrekken en rekening te houden met de in dit document aangegeven adviezen. Wij verzoeken u ons te informeren over de wijze waarop het plan verder zal worden voorbereid en wat het uiteindelijk ontwerp/inrichting van het plangebied zal zijn. Bij eventuele aanpassingen in het ontwerp en/of in de zienswijzen in relatie tot waterhuishoudkundige inrichting, adviseren wij de Digitale Watertoets nogmaals uit te voeren. In ieder geval wil het waterschap betrokken blijven en geïnformeerd worden bij de verdere planvorming van dit project. Graag het waterschap nader informeren over de verdere planuitwerking en eventueel een overleg plannen met de aangegeven contactpersoon van het waterschap. De uitkomst van deze Watertoets is een jaar geldig.

Mocht u aanvullende informatie hebben met betrekking tot deze watertoets (schetsontwerpen, relevante documentatie enz.), raden wij u deze per e-mail op te sturen naar advies@noorderzijlvest.nl onder vermelding van de unieke code, te vinden aan het begin van deze notitie. Met de extra informatie kunnen we een nog beter passend advies geven over uw specifieke situatie.

Bij eventuele vragen kunt u eveneens contact opnemen met het waterschap Noorderzijlvest, de heer E.W. Rittersma, tel. 050-304 8337 (op donderdagen niet aanwezig) .

De WaterToets 2014

Effecten windturbine Oostpolderdijk (Eemshaven) op beschermde soorten en gebieden

**Toetsing in het kader van de Flora- en faunawet en
de Natuurbeschermingswet 1998**

A. Gyimesi
D.B. Kruijt
J.C. Kleyheeg-Hartman



Bureau Waardenburg bv
Ecologie & landschap

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10, Fax 0345 51 98 49
E-mail info@buwa.nl www.buwa.nl

Effecten windturbine Oostpolderdijk (Eemshaven) op beschermde soorten en gebieden

Toetsing in het kader van de Flora- en faunawet en de Natuurbeschermingswet 1998

Dr. A. Gyimesi, D.B. Kruijt MSc., J.C. Kleyheeg-Hartman MSc.

Status uitgave: conceptrapport

Rapportnummer: 15-190
Projectnummer: 15-653
Datum uitgave: 9 november 2015
Foto's omslag: **PM**
Projectleider: J.C. Kleyheeg-Hartman MSc.
Naam en adres opdrachtgever: Intocon Energie
Waalbandijk 12, 4051 CL Ochten
Referentie opdrachtgever: e-mail 30 september 2015
Akkoord voor uitgave: drs. H.A.M. Prinsen



Paraaf:

Graag citeren als: Gyimesi, A., D.B. Kruijt & J.C. Kleyheeg-Hartman, 2015. Effecten windturbine Oostpolderdijk, Eemshaven op beschermde soorten en gebieden. Toetsing in het kader van de Flora- en faunawet en de Natuurbeschermingswet 1998. Bureau Waardenburg Rapportnr. 15-190. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Trefwoorden: Nbwet, Ffwet, windenergie, Eemshavengebied, aanvaringsslachtoffers, vogels, vleermuizen

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv. Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Intocon Energie

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaardigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001:2008.



Bureau Waardenburg bv
Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10
info@buwa.nl www.buwa.nl

Voorwoord

Intocon Energie (kortweg: Intocon) is voornemens om langs de Oostpolderdijk nabij de Eemshaven een windturbine te realiseren. Deze ingreep kan effecten hebben op beschermde soorten en gebieden.

Intocon heeft Bureau Waardenburg opdracht verstrekt om effecten, als gevolg van de voorgenomen werkzaamheden, op beschermde soorten en gebieden in beeld te brengen.

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

Abel Gyimesi	bronnenonderzoek, rapportage
Dirk Kruijt	veldwerk, bronnenonderzoek, rapportage
Jonne Kleyheeg-Hartman	rapportage, projectleiding
Hein Prinsen	kwaliteitscontrole

Genoemde personen zijn door opleiding, werkervaring en zelfstudie gekwalificeerd voor de door hen uitgevoerde werkzaamheden. Het project is uitgevoerd volgens het kwaliteitshandboek van Bureau Waardenburg. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg is ISO-gecertificeerd.

Vanuit Intocon werd de opdracht begeleid door de heer H. In 't Hout. De heer M. Brijker leverde gegevens van de Wadvogelwerkgroep van Avifauna Groningen, waarvoor onze hartelijke dank.

Inhoud

Voorwoord	5
1 Inleiding	9
1.1 Aanleiding en doel.....	9
1.2 Aanpak toetsing Flora- en faunawet.....	9
1.3 Aanpak toetsing Natuurbeschermingswet 1998	10
2 Bronnen en methoden.....	13
2.1 Bronnen	13
2.2 Veldbezoek	13
2.3 Beoordeling sterfte	13
3 Plangebied en geplande windturbine	15
3.1 Het plangebied	15
3.2 De geplande windturbine	17
4 Aanwezigheid van beschermde soorten (Ffwet)	19
4.1 Flora	19
4.2 Ongewervelden	19
4.3 Vissen	19
4.4 Amfibieën.....	20
4.5 Reptielen.....	20
4.6 Grondgebonden zoogdieren	20
4.7 Zeezoogdieren	20
4.8 Vleermuizen.....	21
4.9 Vogels	23
5 Effecten op beschermde flora en fauna (Ffwet).....	35
5.1 Zeezoogdieren	35
5.2 Vleermuizen.....	36
5.3 Vogels	43
5.4 Overige soorten.....	48
6 Natura 2000-gebieden en de turbinelocatie.....	49
6.1 Natura 2000-gebieden	49
6.2 Relatie tussen plangebied en Natura 2000-gebieden	57
7 Effecten op Natura 2000-gebieden.....	61
7.1 Mogelijke effecten en de invloedssfeer van het project.....	61
7.2 Bepaling en beoordeling van effecten	62

7.3	Cumulatieve effecten.....	66
8	Conclusies en aanbevelingen	67
8.1	Conclusies Flora- en faunawet	67
8.2	Conclusies Natuurbeschermingswet 1998	68
8.3	Randvoorwaarden bij de uitvoering	69
9	Literatuur	71
Bijlage 1	Wettelijk kader	75
Bijlage 2	Vleermuizen, windturbines en de Flora- en faunawet.....	77
Bijlage 3	Achtergrondinformatie bij selectie vogelsoorten ontheffingaanvraag	83
Bijlage 4	Selectiemethodiek vogelsoorten	87
Bijlage 5	Windturbines en vogels.....	91
Bijlage 6	Effecten van luchtvaartverlichting in windturbines op vogels en vleermuizen....	99

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

Intocon Energie (kortweg: Intocon) onderzoekt de mogelijkheid om langs de Oostpolderdijk nabij de Eemshaven een windturbine te ontwikkelen. Voor een goede besluitvorming omtrent de bouw en het gebruik van deze windturbine is het noodzakelijk inzicht te hebben in de eventuele gevolgen voor beschermde gebieden (Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet), Natuurnetwerk Nederland (NNN)) en beschermde soorten (Flora- en faunawet (Ffwet)).

In dit rapport wordt verslag gedaan van een onderzoek uitgevoerd naar de betekenis van het plangebied voor beschermde soorten en gebieden. In de analyse zullen vogels en vleermuizen een belangrijke rol spelen. Deze kunnen als gevolg van plaatsing en exploitatie van windturbines permanent verstoord raken en slachtoffer worden van een aanvaring. Beide effecten zullen belangrijk zijn in het beantwoorden van genoemde vragen. Daarnaast wordt waar nodig aandacht besteed aan andere soortgroepen, dit in afhankelijkheid van de drie genoemde wettelijke kaders.

De planlocatie van de windturbine maakt geen onderdeel uit van het NNN. In de Omgevingsverordening Groningen 2009 (Provincie Groningen 2014) staat dat de bescherming van de EHS (oftewel het NNN) alleen geldt voor gronden die deel uitmaken van de EHS. Effecten van de bouw en het gebruik van de geplande windturbine in het kader van het NNN zijn dan ook op voorhand met zekerheid uitgesloten. Het NNN wordt derhalve in de natuurtoets buiten beschouwing gelaten.

Het doel is te bepalen of de ingreep kan leiden tot overtredingen van de wetten en regels ten aanzien van bescherming van de natuur. Als dat het geval is, wordt bepaald onder welke voorwaarden ontheffing (Ffwet) en/of vergunning (Nbwet) kan worden verkregen.

1.2 Aanpak toetsing Flora- en faunawet

Bij de realisatie en het gebruik van de windturbine zal rekening moeten worden gehouden met het huidige voorkomen van beschermde soorten planten en dieren. Als de aanleg en het gebruik van de windturbine leidt tot het overtreden van verbodsbepalingen voor betreffende beschermde soorten, zal moeten worden nagegaan of een vrijstelling geldt of dat een ontheffing ex artikel 75 van de Flora- en faunawet moet worden verkregen (zie bijlage 1).

Dit rapport beschrijft de effecten van de aanleg en het gebruik van de windturbine op beschermde en/of bijzondere soorten planten en dieren. In dit rapport wordt ingegaan op de volgende vragen:

- Welke beschermde soorten planten en dieren komen mogelijk of zeker voor in de invloedssfeer van de windturbine bij de Oostpolderdijk.
- Welke effecten op beschermde soorten heeft de windturbine?
- Kunnen de effecten een wezenlijke negatieve invloed op soorten hebben?
- Worden verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet overtreden? Zo ja, welke?
- Moet hiervoor ontheffing worden aangevraagd?
- Zijn er mogelijkheden voor mitigatie (vermindering) en compensatie van schade aan beschermde soorten?

De toetsing is een effectbepaling en -beoordeling op basis van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren in het plangebied, de functie van het plangebied en de directe omgeving voor deze soorten en de voorgenomen ingreep. De toetsing is opgesteld op basis van de huidige ter beschikking staande kennis en inschattingen van deskundigen.

Het onderzoek is uitgevoerd door medewerkers van Bureau Waardenburg. Deze zijn door opleiding, werkervaring en zelfstudie gekwalificeerd voor de door hun uitgevoerde werkzaamheden. Het project is uitgevoerd volgens het kwaliteitshandboek van Bureau Waardenburg. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg is door Certiked ISO gecertificeerd overeenkomstig BRL 9990:2001 / ISO 9001:2008.

1.3 Aanpak toetsing Natuurbeschermingswet 1998

Het plangebied grenst aan het Natura 2000-gebied Waddenzee en in de nabijheid van het plangebied liggen de Duitse Natura 2000-gebieden Hund und Paapsand, Unterems und Aubenems en Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer. Als de bouw en het gebruik van de windturbine negatieve effecten heeft op Natura 2000-gebieden, is een vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 (kortweg: "Nbwet") vereist. Ook kunnen maatregelen om negatieve effecten te voorkomen, te verminderen of te compenseren nodig zijn.

Naast de Natura 2000-gebieden vallen ook Beschermde Natuurmonumenten onder de Nbwet. In de omgeving van het plangebied gaat het enkel om Beschermde Natuurmonumenten binnen de begrenzing van Natura 2000-gebied Waddenzee. In de 'oude' aanwijzbesluiten van Staats- en Beschermde Natuurmonumenten worden de natuurwetenschappelijke waarden en het natuurschoon als grond voor de bescherming aangevoerd. Met de inwerkingtreding van de wet tot het permanent maken van de Crisis- en herstelwet (pChw) op 25 april 2013 hoeven projecten of activiteiten die buiten de begrenzing van een Beschermde Natuurmonument worden uitgevoerd niet langer te worden beoordeeld op mogelijke aantasting van de oude doelen voor zover

het Beschermd Natuurmonument een overlap heeft met een Natura 2000-gebied en dat Natura 2000-gebied definitief is aangewezen (Lahaije 2013).

In het Natura 2000-gebied Waddenzee ligt nabij het plangebied het voormalige Beschermd Natuurmonument Waddenzee II. Verder zijn in de (directe) omgeving van het plangebied geen Beschermd Natuurmonumenten aanwezig. De windturbine en bijbehorende infrastructuur worden buiten de begrenzing van de Natura 2000-gebieden gerealiseerd (en dus ook buiten de begrenzing van het voormalige Beschermd Natuurmonument). De Waddenzee is definitief aangewezen als Natura 2000-gebied. De effecten van de bouw en het gebruik van de windturbine op het voormalige Beschermd Natuurmonument in de omgeving hoeven dan ook niet getoetst te worden. Beschermd Natuurmonumenten worden in deze rapportage verder buiten beschouwing gelaten. Voor een nadere uitleg van het wettelijk kader, zie bijlage 1.

De voorliggende rapportage beschrijft de resultaten van een oriëntatiefase van de habitattoets, dat wil zeggen een verkennend onderzoek naar de effecten op beschermde natuurgebieden (waaronder wij in dit rapport verstaan: Natura 2000-gebieden).

De centrale vraag van deze toetsing is: bestaat er een reële kans op significant negatieve effecten op beschermde natuurgebieden of kan het optreden van significant negatieve effecten met zekerheid worden uitgesloten?

Meer in detail geeft deze rapportage antwoord op de volgende vragen:

- Welke beschermde natuurgebieden (Natura 2000) liggen binnen de invloedssfeer van het plan/project? Wat zijn de instandhoudingsdoelen voor deze natuurgebieden?
- Wat is de ligging van het plangebied ten opzichte van de habitattypen, de leefgebieden van soorten of andere natuurwaarden waarvoor de betreffende natuurgebieden zijn aangewezen? Welke functies heeft het plangebied en zijn invloedssfeer voor deze beschermde natuurwaarden?
- Welke effecten op beschermde natuurgebieden heeft de ingreep?
- Wat zijn de effecten van het plan/project als deze worden beschouwd in samenhang met andere activiteiten en plannen, met andere woorden, wat zijn de cumulatieve effecten?
- Is nader onderzoek nodig ?
- Kunnen significante effecten (inclusief cumulatieve effecten) met zekerheid worden uitgesloten?
- Moet voor het project vergunning worden aangevraagd?
- Moet voor de vergunningsaanvraag een nadere toetsing worden uitgevoerd?

De uitkomsten van het onderzoek kunnen als volgt zijn:

- Er treden met zekerheid *geen effecten* op; er is geen vergunning op grond van de Nbwet nodig en evenmin aanvullende maatregelen.

- *Significant negatieve effecten kunnen niet worden uitgesloten.* Voor activiteiten die (mogelijk) een significant effect hebben is een vergunning nodig, die kan worden aangevraagd op basis van een “passende beoordeling” en (indien significante effecten niet kunnen worden uitgesloten) na het doorlopen van de ADC-toets (zie bijlage 1).
- *Er zijn (mogelijk) wel effecten, maar die zijn beperkt en zeker niet significant.* Het bevoegd gezag bepaalt of een vergunning nodig is. In de vergunningsvoorschriften kunnen maatregelen worden opgelegd om negatieve effecten te verminderen of te voorkomen. Deze maatregelen zijn niet nodig om significante effecten te voorkomen.

De effecten van de ingreep worden getoetst aan de instandhoudingsdoelen die voor de Natura 2000-gebieden gelden. Deze zijn voor de Waddenzee ontleend aan het definitieve aanwijzingsbesluit d.d. 26 februari 2009. In Duitsland wordt niet het systeem van Natura 2000-gebieden gehanteerd, maar worden Habitatrichtlijngebieden (Flora-Fauna-Habitat-Gebieten (FFH)) en Vogelrichtlijngebieden (Vogelschutzgebiet (VSG)) onderscheiden. Deze gebieden kunnen elkaar overlappen. Aangewezen soorten en populatiegroottes zijn ontleend aan de Data Portal van de European Environment Agency (<http://natura2000.eea.europa.eu>).

2 Bronnen en methoden

2.1 Bronnen

Ten behoeve van de geplande uitbreiding van het aantal windturbines in (de omgeving van) de Eemshaven is veel onderzoek gedaan naar het voorkomen en de verspreiding van vogels en vleermuizen in (de omgeving van) het plangebied (Krijgsveld *et al.* 2012, Brenninkmeijer *et al.* 2012, Gyimesi *et al.* 2013, Kleyheeg & Krijgsveld 2013, Klop & Brenninkmeijer 2014, Boonman *et al.* 2015, Gyimesi & Krijgsveld 2015). Deze natuurtoets is grotendeels gebaseerd op informatie uit deze onderzoeken.

In het kader van het energieakkoord van januari 2013 wordt de taakstelling voor windenergie binnen de provincie Groningen uitgebreid van 750 MW naar 855,5 MW. Ecologisch adviesbureau Altenburg & Wymenga heeft beoordeeld in hoeverre de uitbreidingsambities tot negatieve effecten kunnen leiden op het Natura 2000-gebied Waddenzee, het Natuurnetwerk Nederland en soorten die zijn beschermd onder de Flora- en faunawet (Klop *et al.* 2014). Het deel van de Oostpolderdijk ten noorden van het plangebied maakte onderdeel uit van deze toetsing. Ook dit rapport is voor deze natuurtoets gebruikt.

2.2 Veldbezoek

Het plangebied is op 2 oktober 2015 bezocht. Tijdens het terreinbezoek is zoveel mogelijk concrete informatie verzameld met betrekking tot de aan- of afwezigheid van beschermde soorten (zicht- en geluidswaarnemingen, sporenonderzoek naar de aanwezigheid van pootafdrukken, nesten, holen, uitwerpselen, haren, etc). Op basis van terreinkenmerken en deskundigenoordeel is beoordeeld of het terrein geschikt is voor in de regio voorkomende beschermde soorten. Naast dit veldbezoek heeft er geen ander veldonderzoek plaatsgevonden omdat de informatie in de bestaande gegevens (paragraaf 2.1) geen kennisleemten kent.

2.3 Beoordeling sterfte

2.3.1 Vogels

Om het effect van de additionele sterfte, veroorzaakt door de geplande windturbine, op de gunstige staat van instandhouding (GSI) van de betrokken populaties te beoordelen, is 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte van de populatie (1%-mortaliteitsnorm) toegepast als een eerste 'grove zeef' (Steunpunt Natura 2000, 2010). Wanneer de voorspelde sterfte onder deze 1%-mortaliteitsnorm blijft kan een effect op de GSI van de betrokken populatie met zekerheid uitgesloten worden (zie ook kader op volgende pagina). Wanneer de voorspelde sterfte de 1%-mortaliteitsnorm overschrijdt, dient nader beoordeeld te worden of er sprake kan zijn

van een effect op de GSI van de betrokken populatie. In het kader van de Flora- en faunawet wordt getoetst aan de betrokken landelijke populatie of flyway-populatie (in het geval van trekvogels). In het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 wordt getoetst aan de huidige populatie in het desbetreffende Natura 2000-gebied.

De soortspecifieke jaarlijkse “natuurlijke” sterfte (%) is afgeleid van de BTO BirdFacts (<http://www.bto.org/about-birds/birdfacts>). Dit sterftepercentage is nodig om de sterfte veroorzaakt door de windturbine te kunnen relateren aan de natuurlijke sterfte. Voor de soorten waarvan de jaarlijkse sterfte niet bekend is, is de natuurlijke sterfte van een nauw verwante soort in de berekening toegepast. In de berekeningen is gewerkt met de jaarlijkse sterfte van volwassen vogels. Aangezien deze lager ligt dan de sterfte van onvolwassen vogels is dit een conservatief uitgangspunt waardoor er sprake is van een *worst case* scenario (er is dus gerekend met een relatief lage 1%-mortaliteitsnorm).

2.3.2 Vleermuizen

Ook voor de beoordeling van sterfte van vleermuizen in het kader van de Ffwet maken we gebruik van de 1%-mortaliteitsnorm (ook wel het 1%-criterium genoemd). De onderbouwing voor het gebruik van de 1%-mortaliteitsnorm voor vleermuizen is gegeven in onderstaand kader.

Gebruik 1%-mortaliteitsnorm voor vleermuizen

Het Europese Hof van Justitie hanteert een door het ORNIS-comité geformuleerd criterium om te beoordelen of de desbetreffende afwijking van het algemene verbod van artikel 5 van de Vogelrichtlijn voldoet aan de voorwaarde dat het om kleine hoeveelheden gaat (HvJ EG 9 december 2004, zaak C-79/03, Commissie / Spanje). Volgens dit criterium moet iedere tol van minder dan 1% van de totale jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie (gemiddelde waarde) als kleine hoeveelheid worden beschouwd. De door het ORNIS-comité geformuleerde 1%-mortaliteitsnorm is juridisch niet bindend voor de lidstaten, maar het wordt wegens het wetenschappelijke gezag van de adviezen van het ORNIS-comité en bij gebreke van overlegging van enig wetenschappelijk tegenbewijs door het HvJ EG gebruikt als maatstaf. Dit criterium is gebruikt voor slachtoffers door jacht en ook voor aanvaringen met gebouwen, hoogspanningsleidingen, autoverkeer en windturbines.

Het 1%-criterium is een eerste indicatie voor het uitsluiten van effecten op populatieniveau. Dit betekent dat, ook bij hogere sterftecijfers mogelijk geen effect op de duurzame staat van instandhouding van de populatie aanwezig is. In dat geval zijn aanvullende gegevens over reproductie, sterfte en dergelijke nodig. Het 1% criterium is ook officieel toegepast met betrekking tot vleermuizen. Zie hiervoor de uitspraak van de ABRS in zaaknr. 201107460/1/R1.

3 Plangebied en geplande windturbine

3.1 Het plangebied

Het plangebied betreft een binnendijs perceel langs de Oostpolderdijk ter hoogte van de knik in de dijk naar het zuidoosten, net ten zuiden van de gaswinlocatie (zie figuur 3.1). Momenteel worden hier (suiker)bieten op verbouwd (figuur 3.2). De gaswinlocatie is omringd door struweel en bosschages. Aan de oostzijde wordt het plangebied begrensd door de Oostpolderdijk. Buitendijs ligt de Voolhok, een deel van het estuarium van de Eems-Dollard dat in rechtstreekse verbinding staat met de Waddenzee. Direct ten zuiden van de planlocatie van de windturbine ligt de watergang Spijkersterriet. Verder naar het zuiden liggen intensief agrarisch beheerde percelen (figuur 3.3).



Figuur 3.1 Planlocatie voor de windturbine (rode stip) langs de Oostpolderdijk, nabij de Eemshaven.



Figuur 3.2 Het plangebied gezien vanaf de Oostpolderdijk (foto: D. Kruijt).



Figuur 3.3 Watergang Spijkersterriet en agrarische velden ten zuiden van het plangebied (foto: D. Kruijt).

Ter hoogte van de gaswinlocatie, ten noorden van het plangebied, aan het einde van de Vierhuizerweg staat een operationele windturbine (figuur 3.4). Deze bestaande windturbine zal waarschijnlijk verwijderd worden. Dit is echter geen onderdeel van de ingreep en zal dan ook verder buiten beschouwing gelaten worden. Verder in het Eemshavengebied staat ook een groot aantal windturbines: windpark Eemshaven bestaand uit 90 windturbines. Er zijn plannen om ten noorden van de gaswinlocatie, op de Oostpolderdijk drie nieuwe windturbines te realiseren.



Figuur 3.4 De gaswinlocatie en de bestaande windturbine gezien vanaf het plangebied. In de achtergrond zijn windturbines van windpark Eemshaven en een schakelstation van industriegebied Eemshaven zichtbaar (foto: D. Kruijt).

3.2 De geplande windturbine

De ingreep betreft de bouw en het gebruik van een windturbine langs de Oostpolderdijk, inclusief de daarbij behorende infrastructuur. De afmetingen van de windturbine zijn (minimaal en maximaal) 100-140 m ashoogte en 100-160 m rotor-diameter. Afhankelijk van de uiteindelijke hoogte van de windturbine zal deze uitgerust worden met hindernislichten voor luchtvaartveiligheid¹.

¹ Het effect van eventuele obstakelverlichting in de windturbine op vogels en/of vleermuizen is in deze studie niet nader beschouwd. Uit eerder literatuuronderzoek (Lensink & van der Valk 2013, zie bijlage 6) is gebleken dat luchtvaartverlichting op windturbines, zoals toegepast in Nederland, niet leidt tot extra risico's voor vogels of vleermuizen.

De bouw en het gebruik van de windturbine kan omschreven worden als ingreep in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Gebruik van een door de minister goedgekeurde gedragscode is niet aan de orde. Voor de realisatie van de windturbine geldt in het kader van de Flora- en faunawet een vrijstelling voor overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van soorten in tabel 1 (zie bijlage 1).

4 Aanwezigheid van beschermde soorten (Ffwet)

In de Flora- en faunawet (AmvB art. 75²) worden drie beschermingsregimes onderscheiden. Voor soorten uit 'Tabel 1' geldt vrijstelling van verbodsbepalingen bij werkzaamheden in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Voor vogels en soorten van 'Tabel 2' ('overige beschermde soorten') of 'Tabel 3' ('strikt beschermde soorten') geldt geen vrijstelling en kan aanvraag van een ontheffing aan de orde zijn bij overtreding van verbodsbepalingen. In de tekst is per beschermde soort aangegeven in welke categorie deze is opgenomen.

4.1 Flora

In de ruime omgeving van het plangebied (Eemshaven) komen strikter beschermde soorten als rietorchis en moeraswespenorchis (Tabel 2) voor (Waarneming.nl). In het plangebied en de direct aangrenzende percelen zijn geen beschermde plantensoorten aangetroffen. Langs de oevers van de watergang aan de noordwestzijde van het plangebied groeien vrijwel uitsluitend riet, heen en overige ruigtesoorten. Geschikte groeiplaatsen voor beschermde soorten als orchideeën zijn niet aanwezig. De zuid- en oostzijde van het plangebied bestaat uit een door schapen begraasd dijktaalud. Ook hier bevinden zich geen geschikte groeiplaatsen voor beschermde soorten planten.

4.2 Ongewervelden

Gezien de terreinkenmerken (intensieve akkerbouw, begraasd dijktaalud en watergangen met nauwelijks watervegetatie en verruigde oevers) kan het voorkomen van beschermde soorten ongewervelden in het plangebied uitgesloten worden. In de omgeving van het plangebied zijn geen beschermde soorten ongewervelden waargenomen (Waarneming.nl, Anemoon.org)

4.3 Vissen

Gezien de kenmerken van de watergangen (structuurarme oevers, nauwelijks watervegetatie) en het ontbreken van waarnemingen van beschermde soorten vissen uit de omgeving (Ravon) kan het voorkomen van beschermde vissoorten in (de omgeving van) het plangebied uitgesloten worden. Tijdens het steekproefsgewijs bemonsteren van de watergang grenzend aan het plangebied zijn alleen de algemene soorten vetje, tiendoornige stekelbaars en ruisvoorn aangetroffen.

² Besluit houdende wijziging van een aantal algemene maatregelen van bestuur in verband met wijziging van artikel 75 van de Flora- en faunawet en enkele andere wijzigingen. 23 februari 2005.

4.4 Amfibieën

Gezien de kenmerken van de watergangen (structuurarme oevers, nauwelijks watervegetatie) en het ontbreken van waarnemingen van beschermde amfibieën in de omgeving van het plangebied (Ravon.nl), kan het voorkomen van beschermde amfibieën in (de omgeving van) het plangebied uitgesloten worden.

In het plangebied komen wel de algemene bastaardkikker en gewone pad (Tabel 1) voor (Ravon.nl). Tijdens het veldbezoek is alleen de bastaardkikker aangetroffen.

4.5 Reptielen

Gezien de terreinkenmerken (intensieve akkerbouw, begraasd dijktaalud en watergangen met nauwelijks watervegetatie en verruigde oevers) kan het voorkomen van beschermde soorten reptielen in (de omgeving van) het plangebied uitgesloten worden. Uit (de omgeving van) het plangebied zijn ook geen waarnemingen van reptielen bekend (Ravon.nl).

4.6 Grondgebonden zoogdieren

In de ruimere omgeving van het plangebied (Delfzijl, Eemshaven) komen de strikter beschermde waterspitsmuis (Tabel 3) en steenmarter (Tabel 2) voor (Waarneming.nl). In het plangebied en de direct aangrenzende percelen zijn geen strikter beschermde grondgebonden zoogdieren of sporen hiervan aangetroffen. Voor waterspitsmuis zijn de oevers van de watergang veel te ruig begroeid en structuurarm. Daarnaast is de watergang ondiep en ontbreken waterplanten vrijwel geheel. Voor steenmarter is het gebied te kaal (bietenveld) en ontbreken er geschikte verblijfmogelijkheden zoals schuurtjes, woningen etc. Aanwezigheid van beide soorten in (de directe omgeving van) het plangebied is dan ook uitgesloten.

In (de omgeving van) het plangebied komen algemene beschermde soorten voor zoals bijvoorbeeld konijn, mol en diverse algemene muizensoorten (Tabel 1).

4.7 Zeezoogdieren

Het Eems-Dollard-estuarium behoort tot het leefgebied van de gewone zeehond (Tabel 3), de grijze zeehond (Tabel 2) en de bruinvis (Tabel 3). De **gewone zeehond** is algemeen en komt in hoge aantallen in het Eemsgebied voor; ongeveer 15% van de populatie in de Nederlandse Waddenzee is in het gebied te vinden (Lucke *et al.* 2012). In de nabijheid van het plangebied bevindt zich een ligplaats van de gewone zeehond op de zandplaten de Hond en Paap. De noordzijde van deze zandplaten ligt op ca. 2,5 km afstand van het plangebied. De hoogste aantallen gewone zeehonden op de Hond

en Paap zijn te vinden tussen april en oktober, met een piek in juni – augustus. Juni/juli betreft de geboorteperiode van de gewone zeehond en augustus de verharingsperiode (Lucke *et al.* 2012). In deze periode bevindt zich ca. 3-4% van de gewone zeehonden van de Nederlandse Waddenzee op de Hond en Paap (Lucke *et al.* 2012). De zeehonden gebruiken ook, of mogelijk zelfs met name, het meest noordelijke deel van deze zandplaten om te rusten (Brasseur *et al.* 2010). De **grijze zeehond** komt voornamelijk in de westelijke Waddenzee voor en de aantallen in de omgeving van het plangebied zijn laag (Klop *et al.* 2014).

De **bruinvis** komt voor in het Eems-Dollard estuarium; de aantallen in het noordelijke deel van de Eems zijn groter dan de aantallen in het meer stroomopwaarts gelegen deel, de Dollard (Brasseur *et al.* 2007; 2010; 2011, Lucke *et al.* 2012). Uit de resultaten van de monitoring die wordt uitgevoerd in het kader van de uitbreiding van de Eemshaven blijkt echter dat de aantallen bruinvissen die gebruik maken van het Eems-Dollard estuarium laag zijn in vergelijking met de Nederlandse Noordzee (Brasseur *et al.* 2011). Het aantal bruinvisdetecties is daarnaast het hoogst in dieper water en duidelijk lager in ondiep water (Brasseur *et al.* 2011). Dit betekent dat het aantal bruinvissen in het ondiepe water nabij de Oostpolderdijk beperkt is, ten opzichte van het aantal bruinvissen in oostelijker gelegen diepere delen van het Eems-Dollard estuarium.

4.8 Vleermuizen

Vaste rust- en verblijfplaatsen

Er zijn in het plangebied geen potentieel geschikte verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig, zoals boomholtes of gebouwen. De aanwezigheid van vaste rust- en verblijfplaatsen van vleermuizen in het plangebied kan daarom worden uitgesloten.

Soortenbespreking

In de omgeving van het plangebied zijn in 2014 vijf soorten vleermuizen waargenomen (Boonman *et al.* 2015).

Gewone dwergvleermuis

De gewone dwergvleermuis is de talrijkste soort in de omgeving van het plangebied (Boonman *et al.* 2015). De soort gebruikt de omgeving als foerageergebied. De waarnemingen van foeragerende dieren tijdens het veldonderzoek in 2014 concentreerden zich op de plaatsen waar hogere begroeiing en/of zoet oppervlaktewater aanwezig is, te weten de Binnenbermsloot langs de Oostpolderdijk en de hogere begroeiing rond de gaswinlocatie (Boonman *et al.* 2015). In het intensieve agrarische gebied zijn maar weinig waarnemingen van de soort verricht. Vaste vliegroutes zijn niet aangetroffen in het plangebied.

De gewone dwergvleermuis is geen migrerende soort. In het plangebied is geen sprake van een geïsoleerde populatie. Vrijwel overal in Nederland komt de soort voor. Dieren wisselen geregeld van verblijfplaats (Dietz *et al.* 2006). In Oudeschip (ca. 3,5

km ten noordwesten van het plangebied) is een kleine verblijfplaats van de soort aangetroffen op de Derk Luddesweg.

Ruige dwergvleermuis

Het verspreidingsbeeld van de ruige dwergvleermuis in het plangebied komt sterk overeen met dat van de gewone dwergvleermuis. De meeste waarnemingen zijn tijdens het veldonderzoek in 2014 gedaan op plaatsen met hogere begroeiing (Boonman *et al.* 2015). Het plangebied wordt gebruikt als foerageergebied. Het gepiekte voorkomen in de eerste week van september duidt op het voorkomen van migratie in het plangebied. Dit is het moment dat de dieren vanuit Noordoost-Europa in Nederland verschijnen. In het open landschap zijn iets meer waarnemingen gedaan dan bij de gewone dwergvleermuis, maar ook de ruige dwergvleermuis is hier niet talrijk. Vaste vliegroutes zijn niet aangetroffen.

De ruige dwergvleermuis is een migrerende soort. De in Nederland levende dieren zijn vrijwel allemaal afkomstig uit Noordoost-Europa (Limpens *et al.* 1997). In Nederland vindt paring en overwintering plaats (Limpens *et al.* 1997). Uitwisseling van dieren vindt over zeer grote afstanden plaats. De migratieroutes die ruige dwergvleermuizen tijdens de trek gebruiken zijn niet in detail bekend. In het westen van Nederland is de soort talrijker dan in het oosten (Limpens *et al.* 1997). De kustlijn en de oevers van grote meren en rivieren zijn waarschijnlijk belangrijke migratieroutes (Furmankiewicz & Kucharska 2009).

Het minimale aantal dieren dat zich in Nederland in de nazomer/herfst bevindt wordt geschat op 50.000-100.000 dieren (Limpens *et al.* 1997). Welk deel daarvan betrekking heeft op het noordoostelijk deel van Nederland is niet bekend.

Rosse vleermuis

De rosse vleermuis is in het onderzoek in 2014 alleen in het najaar waargenomen en uitsluitend op gondelhoogte (Boonman *et al.* 2015). Het aantal waarnemingen van de soort in de omgeving van het plangebied is beperkt (7% van alle waarnemingen, gecorrigeerd voor detectieverschillen). Waarschijnlijk is geen sprake van een lokale populatie van deze boombewonende soort en betrof het alleen trekkende dieren die het plangebied doorkruisten. Oude bomen met holtes ontbreken in de wijde omgeving van het plangebied.

De migrerende dieren zijn vermoedelijk afkomstig uit Rusland en Wit-Rusland (Voigt *et al.* 2012). Ze trekken naar West-Europa waar ze in het mildere klimaat in bomen overwinteren. Uitwisseling van dieren vindt over zeer grote afstanden plaats. De migratieroutes die rosse vleermuizen tijdens de trek gebruiken zijn niet in detail bekend. De kustlijn en de oevers van grote meren en rivieren zijn waarschijnlijk belangrijke migratieroutes (Furmankiewicz & Kucharska 2009).

Laatvlieger

Tijdens het veldonderzoek in 2014 zijn foeragerende laatvliegers in lage dichtheden verspreid in de omgeving van het plangebied waargenomen (Boonman *et al.* 2015). Net als bij de dwergvleermuizen zijn de meeste waarnemingen verricht op plaatsen met hogere begroeiing. Vaste vliegroutes zijn niet aangetroffen.

De laatvlieger is geen migrerende soort. In het plangebied is geen sprake van een geïsoleerde populatie. Vrijwel overal in Nederland komt de soort voor. Laatvliegers wisselen geregeld van verblijfplaats (Dietz *et al.* 2006). Ca. 7 km ten westen van het plangebied, iets ten noorden van Roodeschool, is langs de Dwarsweg een verblijfplaats van de soort gevonden (Boonman *et al.* 2015).

Tweekleurige vleermuis

Ongeveer twintig tweekleurige vleermuizen zijn tijdens het veldonderzoek in 2014 in de omgeving van het plangebied waargenomen (Boonman *et al.* 2015). Diverse waarnemingen zijn gedaan bij de gaswinlocatie Spijk en langs de Oostpolderdijk. In vergelijking met andere soorten vleermuizen zijn meer waarnemingen gedaan in open landschap zonder hogere begroeiing. Het beeld is echter vertekend omdat de geluiden die deze soort maakt in dichte of half open omgeving vaak niet van de geluiden van laatvliegers zijn te onderscheiden. De soort werd zowel in het begin van de zomer (begin juli) als gedurende de trektijd (augustus-september) waargenomen. De waarnemingen in het plangebied zullen daarom betrekking hebben op zowel lokaal verblijvende dieren als ook migrerende exemplaren. In 2002 is ten zuiden van de stad Groningen een verblijfplaats van de soort gevonden. Dit is één van de twee bekende verblijfplaatsen van de soort in Nederland. In Spijk, Bierum en Delfzijl zijn individuele tweekleurige vleermuizen in huizen aangetroffen (mond. med. Riens Bijsma). Tweekleurige vleermuizen zijn lange-afstandstrekking (Dietz *et al.* 2006). Uitwisseling vindt dus over grote afstanden plaats.

Overige soorten

In de gemeente Eemshaven is behalve de bovengenoemde soorten ook het voorkomen van de gewone grootoorvleermuis, watervleermuis en meervleermuis bekend (Bekker 2011, waarneming.nl). Deze soorten zijn tijdens het onderzoek in (de omgeving van) het plangebied echter niet waargenomen (Boonman *et al.* 2015).

4.9 Vogels

Jaarrond beschermde nestplaatsen³

In 2013 broedde een buizerd in het zuidoostelijke deel van de Eemshaven (Klop & Brenninkmeijer 2014). Het nest bevond zich op >2 km afstand van het plangebied en ligt op korte afstand van bestaande windturbines van windpark Eemshaven. Een

³ Op grond van door het ministerie van LNV verstrekte handreikingen worden nesten van de volgende soorten als jaarrond beschermde nestplaatsen beschouwd: boomvalk, buizerd, gierzwaluw, grote gele kwikstaart, havik, huismus, kerkuil, oehoe, ooievaar, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer, steenuil, wespandief, zwarte wouw.

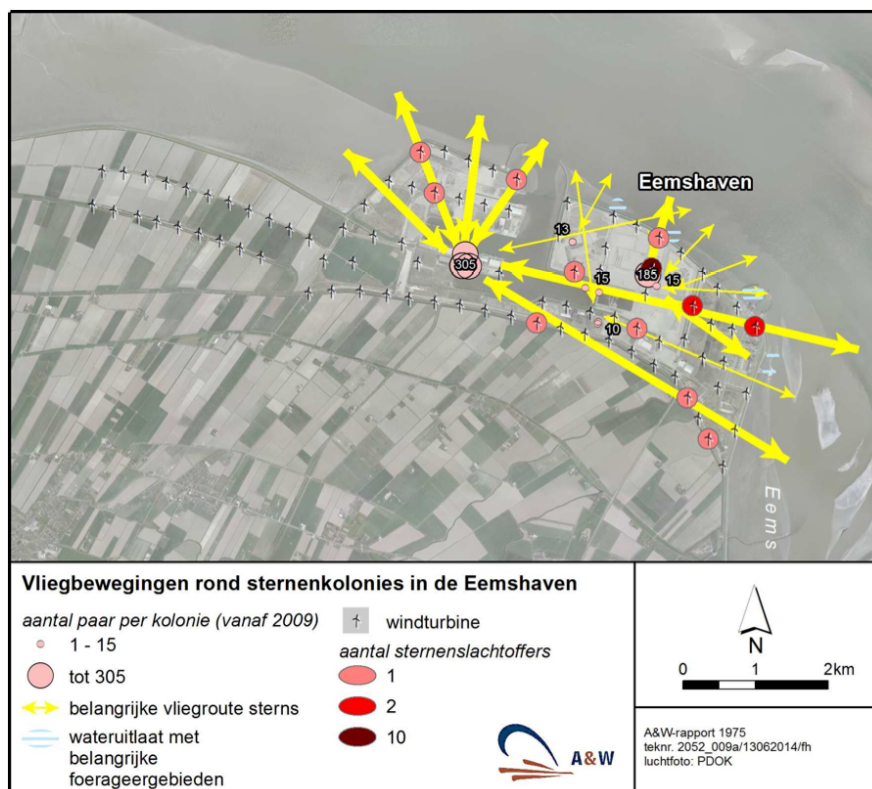
slechtvalk broedde in 2013 op de schoorsteen van de GDF SUEZ centrale, eveneens in de nabijheid van bestaande turbines van windpark Eemshaven. Het nest bevindt zich op relatief grote afstand van het plangebied (ca. 3 km). Beide soorten hebben een groot foerageergebied en kunnen daardoor tijdens foerageervluchten door het plangebied vliegen.

Overige broedvogels

In de Eemshaven bevindt zich een aantal broedkolonies waar hoofdzakelijk sterns en meeuwen broeden. De vogels in de grootste kolonie broeden op het gras en rond het oude spoor langs de Eemshornweg en op enkele platte daken van omliggende gebouwen. Behalve deze kolonie, bevinden zich nog enkele kleinere kolonies in de Eemshaven. In 2013 broedden in twee grotere broedkolonies samen 205 paar noordse sterns, 210 paar visdieven en 725 paar kokmeeuwen (Klop & Brenninkmeijer 2014).

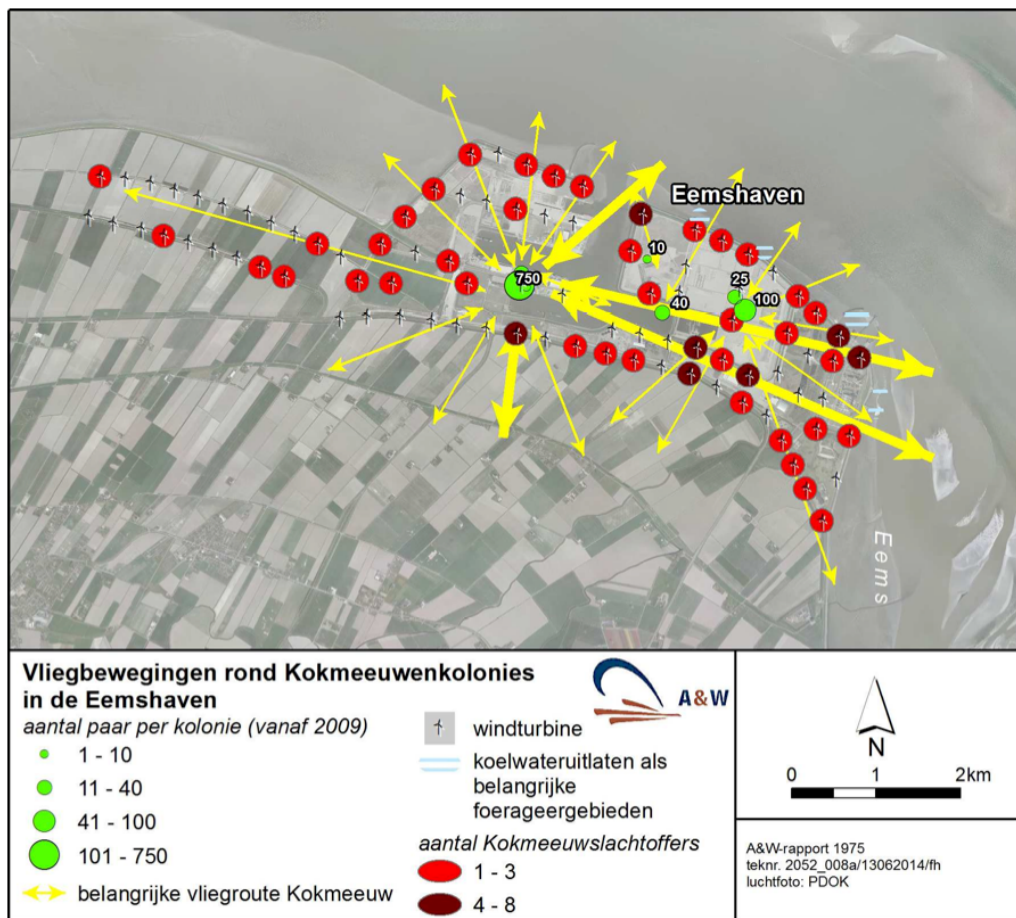
De visdieven en noordse sterns vliegen voornamelijk heen en weer tussen de kolonies in het centrum van de Eemshaven en de Waddenzee ten noorden en ten oosten van de kolonie. Veel visdieven foerageren bij de uitwateringskanalen van de energiecentrales in de Eemshaven (Brenninkmeijer *et al.* 2012). Dit betekent dat de hoeveelheid vliegbewegingen van sterns vanuit de kolonies in de Eemshaven door het plangebied beperkt zal zijn (figuur 4.1).

Kokmeeuwen vertonen veel vliegbewegingen door het gehele Eemshavengebied. Ze vliegen hoofdzakelijk heen en weer tussen de broedkolonie en de foerageergebieden op het terrein van de GDF SUEZ-centrale, op het veld ten oosten van de Zuidpolder, en het landbouwgebied ten zuiden van de Eemshaven. Er zullen zo nu en dan kokmeeuwen uit de kolonies in de Eemshaven door het plangebied vliegen. Het aantal vliegbewegingen is echter beperkt ten opzichte van meer noordelijk gelegen delen van het Eemshavengebied (figuur 4.2).



Figuur 4.1 Belangrijkste vliegbewegingen van sterns (visdief en noordse stern) rond hun kolonies in de Eemshaven, gebaseerd op zichtwaarnemingen in 2009-2013 en expert judgement. Onder omcirkelde turbines zijn tussen 2009 en 2013 sternenslachtoffers gevonden. Bron: Klop & Brenninkmeijer (2014). De geplande turbine die onderzocht wordt in voorliggende rapportage ligt buiten de kaart op ca. 1,5 km ten zuiden van de meest zuidelijke turbine in dit figuur.

Er zijn plannen om buiten de Eemshaven een broedeiland voor sterns (en meeuwen) te realiseren. De locatie van het eiland staat nog ter discussie, maar wordt mogelijk in het Eems-estuarium net ten oosten van het plangebied. Het ontwerp, de financiering en de aanleg van het eiland zijn echter nog niet rond. Het plan is om het eiland in de komende twee à drie jaar aan te leggen als nieuwe broedlocatie voor sterns en meeuwen. De huidige locatie in de Eemshaven wordt dan ongeschikt gemaakt. Het doel van de aanleg van het eiland is het beperken van het aantal aanvarings-slachtoffers van sterns en meeuwen in windpark Eemshaven. Omdat sterns en meeuwen vanuit de kolonies vooral richting buitendijkse gebieden vliegen zal de realisatie van een buitendijks broedeiland het aantal vliegbewegingen van sterns (en meeuwen) door het binnendijkse plangebied niet verhogen. Omdat uitvoering en planning van de aanleg van het broedeiland nog onzeker is, gaan we in deze natuurtoets uit van de huidige situatie met de kolonies van sterns en meeuwen middenin de Eemshaven. Dit betreft een *worst case scenario* omdat het aantal passages van deze vogels over het plangebied, tussen het broedgebied op land en het foerageergebied op zee, dan met zekerheid te hoog is.



Figuur 4.2 Belangrijkste vliegbewegingen van de kokmeeuw rond de kolonies in de Eemshaven, gebaseerd op zichtwaarnemingen vanaf 2009 en expert judgement. Onder de omcirkelde turbines zijn vanaf 2009 kokmeeuwslachtoffers tijdens het broedseizoen (april–augustus) gevonden. Bron: Klop & Brenninkmeijer (2014). De geplande turbine die onderzocht wordt in voorliggende rapportage ligt op de onderrand van de kaart (net in beeld) op ca. 1,5 km ten zuiden van de meest zuidelijke turbine in dit figuur.

De bruine kiekendief broedde in 2013 met twee nesten in het oostelijk deel van de Eemshaven op >2 km afstand van de geplande windturbine (Klop & Brenninkmeijer 2014). De bruine kiekendief heeft een groot foerageergebied en vliegt dagelijks veelvuldig binnen zijn territorium. Het plangebied kan onderdeel uitmaken van het territorium van de bruine kiekendieven die in de Eemshaven broeden. Ook de torenvalk broedde in 2013 in het Eemshavengebied. Echter, deze broedplaats ligt in verhouding tot de territoriumgrootte van de torenvalk op relatief grote afstand van het plangebied (>2,5 km).

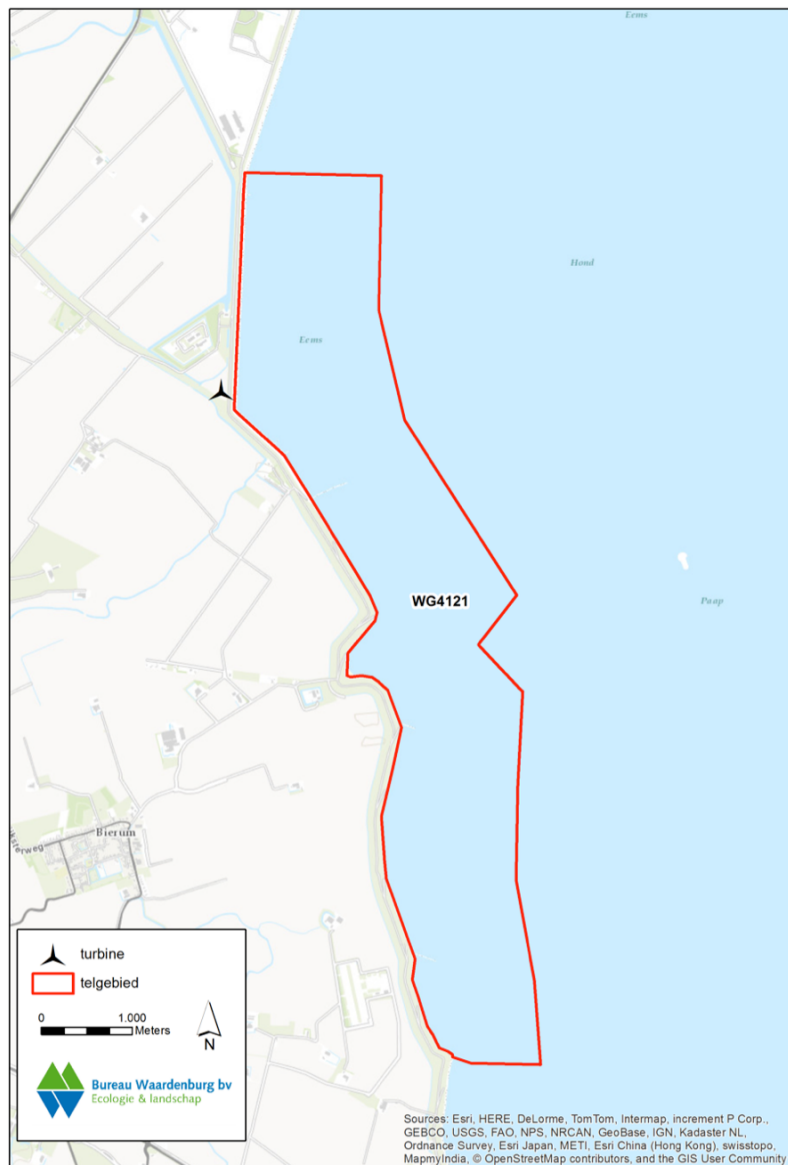
Vogeltelgegevens

De wadvogelwerkgroep Avifauna Groningen verricht gemiddeld vijf tellingen per jaar langs de Groningse zee kust. Het plangebied ligt langs telgebied WG4121 (figuur 4.3). De vogelwerkgroep heeft telgegevens over de laatste vijf voorhanden seizoenen 2009 – 2013 (vanaf 2014 zijn geen tellingen meer verricht) beschikbaar gesteld. De gegevens zijn in tabel 4.1 als gemiddeld seizoensgemiddelde en gemiddeld

seizoenmaximum gepresenteerd. Afgezien van de kokmeeuw en de stormmeeuw is de Waddenzee voor alle soorten als Natura 2000-gebied aangewezen.

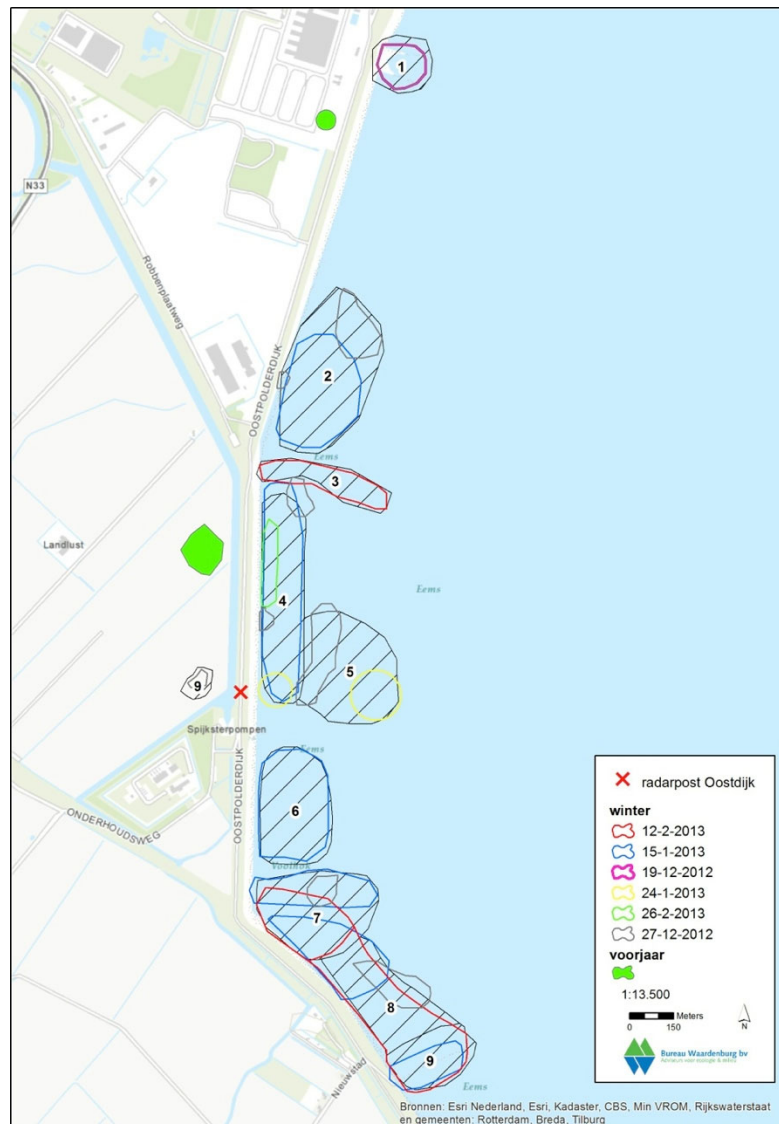
Tabel 4.1 Gemiddeld seizoensgemiddelde en gemiddeld seizoenmaximum van telgebied WG4121 (bron: Wadvogelwerkgroep Avifauna Groningen).

Soort	Gemiddeld seizoensgemiddelde	Gemiddeld seizoenmaximum
Lepelaar	0	0
Eider	7	27
Kluut	5	18
Bontbekplevier	0	2
Fuut	0	0
Aalscholver	12	28
Grauwe Gans	10	36
Brandgans	1	3
Rotgans	31	123
Bergeend	725	1597
Smient	346	1100
Krakeend	2	6
Wintertaling	0	2
Wilde Eend	1172	1987
Pijlstaart	6	25
Slobeend	10	39
Brilduiker	0	0
Middelste Zaagbek	0	0
Slechtvalk	0	0
Bruine Kiekendief	0	0
Scholekster	278	459
Goudplevier	2	7
Zilverplevier	12	30
Kievit	7	26
Kanoet	1	2
Bonte Strandloper	43	180
Grutto	0	0
Rosse Grutto	34	141
Wulp	190	483
Zwarte Ruiter	0	0
Tureluur	11	29
Groenpootruiter	18	62
Steenloper	14	40
Kokmeeuw	374	1254
Stormmeeuw	102	324
Kleine Mantelmeeuw	2	6
Visdief	3	14



Hoogwatervluchtplaatsen

Buitendijks, ten oosten van het plangebied, liggen op de dijk en tegen de dijk aan hoogwatervluchtplaatsen (hvp's) van steltlopers (wulp, scholekster, bonte strandloper), eenden (wilde eend, bergeend), en meeuwen (kokmeeuwen) (Brenninkmeijer *et al.* 2012, Krijgsveld *et al.* 2012; zie ook figuur 4.4 overgenomen uit Gyimesi *et al.* 2013).



Figuur 4.4 Weergave van de belangrijkste hoogwatervluchtplaatsen van vogels langs de Oostpolderdijk overdag in de winter van 2012/13. Bron: Gyimesi et al. (2013).

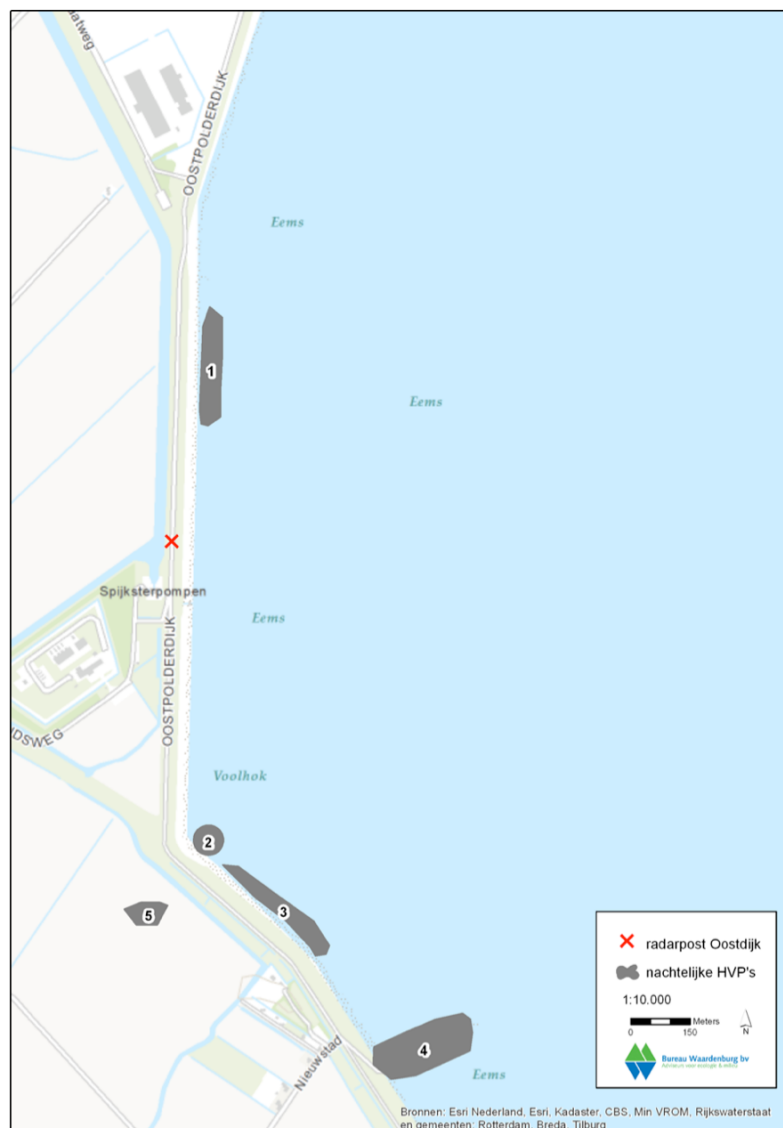
In de winter van 2012/2013 zijn zes tellingen van hoogwatervluchtplaatsen uitgevoerd (zie figuur 4.4 uit Gyimesi et al. 2013). Alle tellingen vonden overdag plaats tijdens hoogwater. Op de hoogwatervluchtplaatsen aan de oostzijde van de Eemshaven waren de bergeend, wilde eend en bonte strandloper het meest talrijk. De belangrijkste buitendijkse hvp's langs de Oostpolderdijk overdag in de winter lagen vanaf het schakelstation in het noorden tot de pier bij Nieuwstad in het zuiden (figuur 4.4). Overdag verbleven vooral veel eenden tijdens hoogwater op het wad en op het water, aan de dijkvoet langs de gehele lengte van de dijk. Wat betreft steltlopers zijn alleen relatief grote aantallen van bonte strandloper en wulp waargenomen. Wulpen overtuigen vooral langs de noordelijker gelegen gebieden van de dijk. Vlakbij het plangebied, in de hoek van de Oostpolderdijk (hvp's nummer 7-9 in figuur 4.4), verbleven van steltlopersoorten vooral bonte strandlopers.

Langs de Oostpolderdijk overtijden in de winter van 2012/2013 *overdag* vrijwel geen vogels binnendijks. Langs de Oostpolderdijk zijn geen uitgestrekte binnendijkse kwelders voorhanden die gebruikt kunnen worden als hvp. Tijdens de *nachtelijke uren* lagen de buitendijkse hvp's, net zoals overdag, tegen de dijk aan, of enkele tientallen meters ervandaan (eenden). Ook is met zekerheid vastgesteld dat steltlopers 's nachts, weliswaar onregelmatig, binnendijks overtijden. Vlakbij het plangebied, tussen Vierhuizen en Nieuwstad, zijn tijdens de hoogwaterperiode wulpen en bonte strandlopers op een akker waargenomen (hvp nummer 5 in figuur 4.5). De meeste steltlopers overtijden echter op de pier bij Nieuwhuizen (hvp nummer 4 in figuur 4.5).

Getijdetrek en slaaptrek

Bureau Waardenburg heeft in het voorjaar van 2012 gedurende drie nachten onderzoek gedaan met behulp van radar, aangevuld met visuele en auditieve waarnemingen, naar vliegbewegingen van vogels in het Eemshavengebied (Krijgsveld *et al.* 2012). De focus van het onderzoek lag op seizoenstrek en op getijdetrek. De data waarop het onderzoek is uitgevoerd zijn zo gekozen dat er 's nachts een hoogwater optrad teneinde nachtelijke vliegbewegingen te kunnen meten van vogels tussen het wad en de hoogwatervluchtplaatsen en over de zeedijken. Er is gebruik gemaakt van zowel horizontaal als verticaal opgestelde radars, waardoor zowel fluxen en vlieghoogtes als vliegrichtingen en -routes in beeld zijn gebracht. Eén van de onderzoekslocaties bevond zich op de Oostpolderdijk, zodat locatiespecifieke informatie is verzameld die relevant is voor deze natuurtoets.

In het voorjaar passeren met name eenden, meeuwen en steltlopers de dijk, met vergelijkbare aantallen eenden en meeuwen (15-20 dijkpassages per uur) en iets lagere aantallen steltlopers (1-15 dijkpassages per uur; Krijgsveld *et al.* 2012). Het merendeel van de eenden betrof wilde eend (60%), bergeend (17%) en krakeend (10%). Het merendeel van de steltlopers betrof wulp (44%), scholekster (36%) en grutto (6%). Meeuwen waren in het voorjaar van 2012 vrijwel uitsluitend kokmeeuwen (Krijgsveld *et al.* 2012). De gemiddelde vlieghoogte van vogels tijdens getijdetrek en van andere lokale vogels was 30 m boven de dijk, met een grote spreiding daaromheen (0-250 m). Ongeveer de helft van alle vogels vloog onder rotorhoogte (tot 35 m) en iets minder dan de helft op rotorhoogte (35-180 m). De belangrijkste vliegbewegingen die 's nachts met behulp van radar zijn waargenomen betroffen vogels die tussen de hoogwatervluchtplaats (buitendijks langs de Oostpolderdijk) en het wad heen en weer vlogen, en korte uitwisselvluchten tussen de verschillende hoogwatervluchtplaatsen. Er waren relatief weinig vliegbewegingen over de dijk heen. Deze bewegingen waren beperkt tot lokale activiteiten van meerkoeten, eenden en enkele broedparen scholekster. Bij het aanbreken van de dag vlogen in maart en april grote aantallen meeuwen van zee naar de binnenlanden van Groningen om daar te foerageren. Het betrof enkele duizenden vogels, met name kokmeeuwen, die de dijk overstaken ofwel ter hoogte van het plangebied, ofwel ten zuiden van de gaswinlocatie. Terugkeer van deze vogels naar het wad is niet waargenomen. Vermoedelijk gaat het om een dagelijks weerkerende activiteit, in ieder geval in het voorjaar (zie ook figuren 5.11 en 5.15 in Krijgsveld *et al.* 2012).



Figuur 4.5 Weergave van hoogwatervluchtplaatsen van vogels bij de Oostpolderdijk 's nachts in de winter van 2012/13. Bron: Gyimesi et al. (2013).

Bovengenoemd onderzoek van Bureau Waardenburg in het voorjaar van 2012 (Krijgsveld et al. 2012) is vervolgd in de periode oktober 2012 – mei 2013, waarin iedere maand één à twee nachten waarnemingen zijn verricht met behulp van radars (Gyimesi et al. 2013). In het najaar lag de focus op het meten van fluxen en vlieghoogtes van de seizoenstrek onder verschillende windomstandigheden. In de winter werden de radarmetingen in het donker rond de hoogwaterperiode uitgevoerd, teneinde flux, vlieghoogte en vliegroutes van vogelpassages over de dijk te kunnen meten. In het voorjaar zijn gegevens verzameld ter aanvulling van de gegevens die in het voorjaar van 2012 zijn verzameld. Deze onderzoeken hebben (onder andere) plaatsgevonden vlakbij het plangebied van de windturbine langs de Oostpolderdijk.

In de ochtendschemering werd meermaals massale (vele honderden) foerageertrek van meeuwen waargenomen (vooral van kokmeeuwen) over de Oostpolderdijk. Het gemiddeld aantal dijkpassages aan de zuidzijde van de Oostpolderdijk was lager dan aan de noordzijde van de dijk. De flux over de dijk was in de winter beduidend lager dan in het voorjaar van 2012. Er zijn vooral dijkpassages van ganzen, eenden en steltlopers waargenomen. De ganzen betroffen vooral brandganzen op trek. Er werden lokaal op de hvp's zeer weinig ganzen waargenomen. Het merendeel van de dijkpassages van eenden betrof de wilde eend en in mindere mate smienten, wintertalingen en bergeenden. Het merendeel van de steltloper-dijkpassages had betrekking op de wulp en de scholekster, naast enkele bonte strandlopers, tureluurs en zilverplevieren. Er werden tijdens de nacht vrijwel geen dijkpassages van meeuwen en roofvogels waargenomen. Een groot deel van de vogels passeerde op lage hoogte de dijk (48% op <50 m en 74% op <100m). De meeste vliegbewegingen werden buitendijks geregistreerd. De hoogste intensiteit werd in het zuidelijke gedeelte vastgesteld, langs de dijk bij Nieuwstad (ten oosten van het plangebied). Er werden slechts incidentele vliegbewegingen van lokale vogels over de dijk waargenomen.

Seizoenstrek

Algemeen

Veel vogelsoorten trekken jaarlijks van broed- naar overwinteringsgebied en *vice versa*. Deze trek vindt vooral plaats in het voor- en najaar en wordt daarom geclassificeerd als seizoenstrek (LWVT/SOVON 2002). In het algemeen vindt seizoenstrek plaats op hoogten boven de 150 m, maar bij tegenwind kan de vlieghoogte van vogels op trek afnemen tot beneden de 100 m (Buurma *et al.* 1986).

Gestuwde trek is een fenomeen dat zich in Nederland vooral langs de kust afspeelt, en kan het best omschreven worden als een verdichting van de stroom vogeltrek als gevolg van een reactie op het onderliggende landschap (LWVT/SOVON 2002). Om een vlucht over zee te vermijden passen vogels op trek hun route aan en gaan evenwijdig aan de kust vliegen. Tot op maximaal een kilometer afstand van de kust is stuwing merkbaar (vooral stuwing in de eerste 200 m). Langs de kust maken in de lagere luchtlagen zangvogels het merendeel uit van de gestuwde trek. 's Nachts is er minder stuwing dan overdag (Buurma & van Gasteren 1989). Bovendien vliegen vogels gedurende de nacht gemiddeld wat hoger dan overdag (LWVT/SOVON 2002).

Trek langs de Oostpolderdijk

In het *voorjaar* is de flux of vliegintensiteit langs de Oostpolderdijk hoog, met tussen ca. 800-2.000 overvliegende vogels per strekkende km per uur, gemeten tot een hoogte van 500 m (Krijgsveld *et al.* 2012). Door de nacht heen varieert de flux aanzienlijk. Tot een hoogte van 500 m zijn de hoogste fluxen over het algemeen gemeten in de vroege ochtend, tussen 02:00 en 06:00. Vergelijkbare resultaten werden gevonden voor de metingen tot een vlieghoogte van 1,5 km, met dat verschil dat de flux vroeger in de nacht piekte. Lijsters zijn de meest gehoorde soorten die 's nachts langstroken, met name de zanglijster. Daarnaast zijn het ook veel

roodborsten, tapuiten en andere kleine zangvogels die 's nachts langstrekken. Op de randen van de nacht trekken bovendien veel spreeuwen langs (Krijgsveld *et al.* 2012).

De flux of vliegintensiteit van seizoenstrek langs de Oostpolderdijk in het *najaar* is over het algemeen hoog (Gyimesi *et al.* 2013). Gemiddeld over alle waarneemuren was de gemeten flux ca. 1.000 vogelsporen / km / uur tot een hoogte van 500 m (Gyimesi *et al.* 2013). Bij meewind is de vliegintensiteit duidelijk hoger dan bij tegenwind. Door de nacht heen varieert de flux aanzienlijk. Met name tijdens nachten met veel trek vinden vliegbewegingen relatief hoger plaats (gemiddeld op 200 m hoogte, gemeten tot 500 m). Op nachten met minder trek ligt de gemiddelde vlieghoogte tussen 100 en 150 meter. In het najaar zijn ook metingen verricht tot 1,4 km hoogte (Gyimesi *et al.* 2013). Hieruit blijkt dat het gros van de vogeltrek tot ca. 1 km hoogte plaatsvindt. In een nacht met een lage vliegintensiteit vliegt het gros van de vogels <139 m, terwijl in een nacht met een erg hoge trekintensiteit vliegt slechts 15% van de vogels lager dan 139 m. Van alle vogels vliegt 19% - 29% (tijdens respectievelijk meewind en tegenwind) op turbinehoogte. Er passeren vooral veel zangvogels. Van de gehoorde vogelgroepen betrof 41% zangvogels, waarvan het merendeel lijsters betrof (Gyimesi *et al.* 2013). De meest algemene soort tijdens de najaarstrek is de koperwiek. Daarnaast trekken veel graspiepers en spreeuwen langs. In de ochtenduren zijn ter plekke veel goudhanen, veldleeuweriken, roodborsten, koperwieken, kramsvogels, merels en graspiepers waargenomen (Gyimesi *et al.* 2013).

5 Effecten op beschermde flora en fauna (Ffwet)

5.1 Zeezoogdieren

Onderwatergeluid

Zeehonden en bruinvissen kunnen negatieve effecten ondervinden als gevolg van onderwatergeluid. Bij de aanleg van een windturbine langs de Oostpolderdijk wordt onderwatergeluid geproduceerd door de heiwerkzaamheden voor de funderingen van de turbines en door het trillen van damwanden. De heiwerkzaamheden produceren het meeste (onderwater)geluid en worden in de effectbepaling dan ook als maatgevend gezien.

De *gewone zeehond* is een algemeen voorkomende soort in de omgeving van het plangebied. Tijdens de heiwerkzaamheden voor de windturbine langs de Oostpolderdijk zullen mogelijk enkele gewone zeehonden die zich in de Bocht van Watum bevinden verstoord worden en daardoor mogelijk uitwijken naar andere delen van de Eems. Dit zal echter zeer beperkt zijn omdat het geluid door het landoppervlak tussen de windturbine en de Waddenzee sterk gedempt zal worden. Daarnaast zal het ook snel gedempt worden in het ondiepe water aangrenzend aan de dijk. Het verstoorde gebied betreft dus een verwaarloosbare oppervlakte in vergelijking met de totale oppervlakte van het Eems-Dollard estuarium. Daarnaast betreft het geen permanente verstoring, maar een tijdelijk effect. Er worden geen verbodsbepalingen overtreden en een effect op de gunstige staat van instandhouding van de gewone zeehond kan uitgesloten worden.

De *grijze zeehond* en de *bruinvis* komen weliswaar voor in het Eems-Dollard estuarium, maar de aantallen zijn laag. De bruinvis is daarnaast hoofdzakelijk gevoelig voor hoge geluidsfrequenties (Blacqui re et al. 2008), terwijl het onderwatergeluid dat geproduceerd wordt tijdens de heiwerkzaamheden op land met name lagere frequenties betreft (de hogere frequenties worden gedempt in de overdracht van het geluid van land naar water). Het onderwatergeluid dat geproduceerd wordt tijdens de heiwerkzaamheden bereikt maar een klein deel van het Eems-Dollard-estuarium, waardoor de eventueel in het gebied aanwezige grijze zeehonden en bruinvissen voldoende uitwijkmogelijkheden hebben. Voor deze soorten worden dan ook geen verbodsbepalingen overtreden en er is geen sprake van een effect op de gunstige staat van instandhouding van de soorten.

Luchtgeluid

Aan de noordzijde van de zandplaat Hond en Paap bevindt zich een ligplaats van de gewone zeehond. De zeehonden die zich op deze ligplaats bevinden zouden mogelijk verstoord kunnen worden door het luchtgeluid dat geproduceerd wordt tijdens de heiwerkzaamheden ten behoeve van de windturbine langs de Oostpolderdijk. In een eerdere studie ten behoeve van de aanleg van het Energy Park in de Eemshaven

hebben Blacqui re *et al.* (2008) een drempelwaarde voor verstoring (irritatiegrens) van zeehonden gehanteerd van 55 dB (Wz) (Wz = met zeehondenweging). Zij concludeerden dat voor afstanden groter dan 500 m deze irritatiegrens niet meer bereikt wordt bij heiwerkzaamheden zonder luchtgeluid-demping. En dat deze afstand ongeveer 250 meter is voor een heistelling met luchtgeluid-demping.

De ligplaats van de gewone zeehond op de Hond en Paap ligt op ca. 2,5 km afstand van de locatie van de windturbine langs de Oostpolderdijk. Gezien voorgaande kan verstoring van zeehonden op deze plaat door luchtgeluid tijdens de heiwerkzaamheden uitgesloten worden. Er worden geen verbodsbepalingen overtreden en er is geen sprake van een effect op de gunstige staat van instandhouding.

5.2 Vleermuizen

Bij het veldonderzoek in 2014 (Boonman *et al.* 2015) zijn vijf verschillende soorten vleermuizen in (de omgeving van) het plangebied waargenomen: de gewone dwergvleermuis, de ruige dwergvleermuis, de rosse vleermuis, de laatvlieger en de tweekleurige vleermuis. In deze paragraaf wordt nader ingegaan op effecten van de bouw en het gebruik van de windturbine op deze soorten.

Mogelijke effecten

De volgende effecten op vleermuizen kunnen in theorie optreden (zie voor meer details bijlage 2):

- Aantasting van verblijfplaatsen in gebouwen of bomen in de aanlegfase.
- Aantasting/doorsnijding van vliegroutes in de aanleg- en/of gebruiksfase.
- Verstoring door aanwezige verlichting in de aanlegfase.
- Sterfte in de gebruiksfase

Aantasting van verblijfplaatsen als gevolg van de bouw van het windpark kan worden uitgesloten. Binnen de invloedssfeer van de voorgenomen ingreep zijn namelijk geen (potenti le) verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig (zie hoofdstuk 4).

Door het beperkte ruimtebeslag van   n windturbine en aanvoerwegen zijn kwantitatieve effecten op de oppervlakte aan geschikt foerageergebied van vleermuizen uit te sluiten. De oppervlakte aan opgaande begroeiing en oppervlakte-water blijft gelijk. Aantasting of doorsnijding van vliegroutes is uitgesloten.

Eventuele verstoring door verlichting tijdens de bouw van de windturbine vindt plaats in een zeer klein deel van het beschikbare foerageergebied van vleermuizen. Effecten van verlichting op essentieel foerageergebied van vleermuizen zijn daarom niet aan de orde.

Tijdens het gebruik van de windturbine kunnen jaarlijks vleermuislachtoffers optreden. Het doden of verwonden van vleermuizen vindt plaats doordat dieren geraakt worden door draaiende rotorbladen (direct trauma) of doordat ze in de sterke

onderdruk terechtkomen dat zich achter draaiende rotorbladen bevindt (barotrauma; Baerwald *et al.* 2008). Dit effect wordt in de volgende paragrafen nader uitgewerkt.

5.2.1 Aantal aanvaringsslachtoffers

Aan de hand van de activiteitsmetingen in het vleermuisonderzoek in 2014 (Boonman *et al.* 2015) is berekend hoeveel aanvaringsslachtoffers er jaarlijks voorkomen en gedurende welke omstandigheden deze slachtoffers optreden. Het aantal aanvaringsslachtoffers is berekend met het BMU model “BCGondel Chiroptera” dat in Duitsland is ontwikkeld (Brinkmann *et al.* 2011). Het model is goed te gebruiken met de dataset van de Eemshaven, omdat zowel het type windturbines (Enercon) als de gebruikte instellingen van de batcorders gelijk zijn aan het BMU project.

In het vleermuisenonderzoek in de Eemshaven in 2014 (Boonman *et al.* 2015), betrof het aantal berekende slachtoffers per turbine ongeveer vier binnen de onderzochte periode. Omdat de slachtofferramingen onderling niet veel verschillen zijn deze schattingen goed toepasbaar op de toekomstige windturbine langs de Oostpolderdijk. De bovengrens van het 95% betrouwbaarheidsinterval is erg hoog (tabel 5.1). Dit komt in andere berekeningen ook terug (o.a. Limpens *et al.* 2013) en komt doordat de parameterschattingen van het BMU-model een grote onnauwkeurigheid hebben. Pas wanneer het model met meer gegevens gevoed kan worden, op basis van onderzoek naar slachtofferaantallen, zullen de schattingen nauwkeuriger worden.

Tabel 5.1 Het aantal aanvaringsslachtoffers (alle vleermuissoorten) voor de nazomer/herfst van drie windturbines in de Eemshaven (uit Boonman et al. 2015). BHI = betrouwbaarheidsinterval.

Locatie	Aantal	95 % BHI (onder- en bovengrens)	
Eemshaven11	3.6	1.9	18
Eemshaven21	4.0	1.9	40
Eemshaven42	4.1	2.0	35

In het voorjaar is nauwelijks activiteit van vleermuizen gemeten. Er is daarom aangenomen dat voor een heel jaar het aantal aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen in de Eemshaven niet hoger dan vijf exemplaren per turbine zal zijn (alle soorten tezamen; Boonman *et al.* 2015).

Het aantal slachtoffers kan sterk verschillen tussen jaren. Die verschillen worden grotendeels veroorzaakt door het aantal rustige, warme nachten in het najaar (Eurobats 2013). Tijdens het veldonderzoek was augustus 2014 duidelijk kouder en natter dan het langjarig gemiddelde. Pas de laatste dagen van de maand zijn normale temperaturen gemeten. September 2014 was echter droger en warmer dan gewoonlijk (KNMI). Over de gehele onderzoeksperiode in 2014 is dus geen sprake van een afwijkend aantal rustige nachten.

Op basis van bovengenoemde is bij voorliggende effectbeoordeling uitgegaan van de sterfte van *vijf* vleermuizen per jaar bij één windturbine langs de Oostpolderdijk. Het

aantal aanvaringsslachtoffers per windturbine bedraagt in halfopen agrarisch gebied doorgaans 2-5 exemplaren per jaar (Rydell *et al.* 2010). Op plaatsen waar veel migratie plaatsvindt, zoals langs de kust of oevers van grote meren, kan het aantal slachtoffers oplopen tot 10-15 per turbine per jaar (Rydell *et al.* 2010). In Nederland is op plaatsen waar veel migratie plaatsvindt en slechts een klein aandeel van de vleermuisactiviteit afkomstig is van niet trekkende soorten, vijf slachtoffers per turbine per jaar vastgesteld (Boonman *et al.* 2015). De turbine bij de Oostpolderdijk bevindt zich op een locatie waar een verhoogd aantal migrerende vleermuizen verwacht kan worden door stuwings. De turbine is bovendien gesitueerd direct naast een bosje waar veel vleermuizen verblijven (bij de aardgaslocatie).

5.2.2 Soortensamenstelling

De soortensamenstelling van de aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen is niet gelijk aan de door de detector geregistreerde opnames (tabel 5.2). Vleermuissoorten verschillen namelijk in de geluidssterkte en de frequentie die ze gebruiken. Dit heeft gevolgen voor de maximale afstand waarop de soorten nog te detecteren zijn. Om hiervoor te corrigeren is gebruik gemaakt van de detectie-coëfficiënten van open landschap van Barataud (2012). Deze correctiemethode is aanbevolen door Eurobats. In tabel 5.2 wordt weergegeven hoe, op basis van de aantallen geregistreerde vleermuizen en een correctie voor detectieverlies, de samenstelling procentueel verdeeld is. Deze verdeling is vervolgens gebruikt om het aantal voorspelde slachtoffers bij de toekomstige windturbine langs de Oostpolderdijk verhoudingsgewijs toe te kennen aan soorten.

Tabel 5.2 Aantal geluidsoptnames, detectie-coëfficiënten en gecorrigeerde soortensamenstelling van vleermuizen die vanuit de gondel van drie windturbines in het Eemshavengebied zijn opgenomen. De nyctaloiden zijn naar rato verdeeld onder rosse vleermuis, laatvlieger en tweekleurige vleermuis.

Soort	Aantal opnames	Correctie-coëfficiënten	Gecorrigeerde soortensamenstelling (%)
rosse vleermuis	78	0.25	7
laatvlieger	47	0.71	12
tweekleurige vleermuis	67	0.50	12
gewone dwergvleermuis	79	0.83	23
ruige dwergvleermuis	160	0.83	47

Op grond van de gecorrigeerde soortensamenstelling in tabel 5.2 bestaan de eerder genoemde vijf aanvaringsslachtoffers per jaar bij de toekomstige windturbine langs de Oostpolderdijk uit: 2-3 ruige dwergvleermuizen, 1-2 gewone dwergvleermuizen, en minder dan 1 slachtoffer per jaar van de laatvlieger, tweekleurige vleermuis en de rosse vleermuis. Dit betekent dat de laatvlieger, tweekleurige vleermuis en rosse vleermuis hooguit incidenteel slachtoffer zullen worden van een aanvaring met de geplande windturbine. Voor deze soorten is geen sprake van een overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Ffwet en kan een effect op de gunstige staat van instandhouding op voorhand met zekerheid uitgesloten worden.

Hieronder wordt voor de ruige dwergvleermuis en de gewone dwergvleermuis het effect van meer dan incidentele sterfte op de gunstige staat van instandhouding besproken.

5.2.3 Staat van instandhouding

Gewone dwergvleermuis

Om het effect van het aantal aanvaringsslachtoffers op de gunstige staat van instandhouding van een soort te bepalen is het onder andere nodig om de grootte van de populatie te kennen. De afbakening van het gebied waarbinnen de populatie leeft die gevolgen kan ondervinden van de additionele sterfte vormt hierbij een van de moeilijkste onderdelen. Het gebied rond de Eemshaven is geografisch moeilijk af te bakenen. De Waddenzee zal slechts in zeer beperkte mate als foerageergebied gebruikt worden en kan dus niet tot het leefgebied van de soort worden gerekend. In zuidelijke en westelijke richting is er echter sprake van een aaneengesloten leefgebied zonder moeilijk te overbruggen barrières.

De gewone dwergvleermuis is in Nederland veruit de meest algemene vleermuissoort. De landelijke staat van instandhouding (Svl) wordt als gunstig beschouwd. De omvang van de populatie wordt geschat op minimaal 300.000 dieren, maar is waarschijnlijk aanzienlijk groter (bron: European Topic Centre on Biological Diversity, report on Article 17 of the Habitats Directive <http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012>).

In de Soortenstandaard (Ministerie van EL&I 2011a) wordt gesteld:

“De gunstige staat van instandhouding van de gewone dwergvleermuis komt permanent of tijdelijk in het geding als de lokale populatie niet in een gunstige stand van instandhouding kan blijven door de uit te voeren activiteiten. De gunstige staat van instandhouding van de gewone dwergvleermuis wordt aangetast wanneer meer dan 50% van de theoretische groei van 8 – 18% van de populatie wordt aangetast. Daar het zeer moeilijk te bepalen is in hoeverre de gunstige staat van instandhouding wordt aangetast, is het in veel gevallen effectief om in plaats van uitgebreid en daardoor duur onderzoek uit te voeren, uit te gaan van een minimaal aantal dieren waaruit de lokale populatie kan bestaan en daar vanuit te redeneren wat het effect is op de lokale populatie.”

De Soortenstandaard geeft geen bronverwijzing voor de theoretische groei, geeft niet aan hoe een lokale populatie zinvol kan worden afgebakend en geeft evenmin een onderbouwing voor de grenswaarde van 50%. Hieronder wordt toegelicht hoe Bureau Waardenburg invulling geeft aan het begrip lokale populatie, rekening houdend met het netwerkarakter van de populatie (zie kader).

Bij de berekening is uitgegaan van de eerder genoemde schatting van de Nederlandse populatiegrootte van minimaal 300.000 exemplaren (Limpens *et al.* 1997). Dat komt overeen met een gemiddelde dichtheid van ca. 9 vleermuizen per km² (landoppervlak). Dit is in overeenstemming met de dichtheid van gewone dwergvleermuis in overwegend open terrein in het noorden van Engeland en Schotland (8 adulten / km² Speakman *et al.* 1991; Jones *et al.* 1991). Er is uitgegaan

van een jaarlijkse natuurlijke sterfte van 20% (Sendor & Simon 2003) ofwel ongeveer een vijfde. Om te bepalen of een effect op de lokale populatie mogelijk zou kunnen zijn is tenslotte gebruik gemaakt van de 1%-mortaliteitsnorm (zie hoofdstuk 2).

Populatiestructuur

Zoals ook bij andere Europese vleermuizen het geval is, krijgen gewone dwergvleermuizen hun jongen in kraamgroepen van vrouwtjes. De kraamgroepen bestaan uit 50 tot meer dan 100, soms zelfs oplopend tot 250 vrouwtjes (Dietz *et al.* 2006). Simon *et al.* (2004) vonden gemiddeld 88 vrouwtjes per kraamgroep. Deze zijn in een netwerkstructuur met elkaar verbonden.

In voorliggend rapport wordt de lokale populatie op het niveau van massa-overwinteringsverblijven annex zwerm- en voortplantingsplaatsen beschouwd. Dit wordt als volgt onderbouwd: De lokale kraamgroepen zijn (genetisch) met elkaar verbonden door uitwisseling van vrouwtjes (Simon *et al.* 2004), dispersie van jonge dieren en door genetische uitwisseling in de overwinterings- / paarverblijven. Volgens ringonderzoek zijn de populaties in Midden-Europa gestructureerd rond grote overwinteringsverblijven. De dieren zijn afkomstig uit een gebied (de *catchment area*) tot circa 50 km van deze verblijven (Dietz *et al.* 2006, Simon *et al.* 2004). Simon *et al.* (2004) vonden geen toename in de genetische verschillen tussen groepen gewone dwergvleermuizen tot op een afstand van ca. 40 km (grotere afstanden werden niet onderzocht). Dat wijst er op dat tenminste op deze schaal er regelmatige genetische uitwisseling plaatsvindt, dus dat deze vleermuizen tot één lokale deelpopulatie moeten worden gerekend. Aangenomen wordt dat deze populatiestructuur ook in Nederland bestaat. Ook in Nederland zijn massa-overwinteringsverblijven bekend, o.a. in Utrecht, Fort Honswijk en Tilburg. Deze liggen hemelsbreed ca. 13 km en ca. 44 km uiteen.

Tabel 5.3 laat zien hoe de additionele sterfte onder gewone dwergvleermuizen als gevolg van de geplande windturbine zich verhoudt tot de 1%-mortaliteitsnorm bij verschillende groottes van de *catchment area* (zie ook kader). Hoe groot het gebied is waaruit de dieren samen komen (oftewel de lokale populatie volgens een netwerkstructuur) is niet met zekerheid bekend, op basis van de huidige kennis betreft de bovengrens hiervan een cirkelvormig gebied met een straal van *circa* 50 km (zie hiervoor). Afhankelijk van bijvoorbeeld de 'connectiviteit' van landschapselementen, waarlangs vleermuizen zich verplaatsen, zal dit echter in de ene richting vanuit een verblijfplaats groter of kleiner kunnen zijn dan in een andere richting, zodat gemiddeld sprake zal kunnen zijn van een kleinere afstand waarbinnen uitwisseling tussen verschillende verblijfplaatsen plaatsvindt. In open polder landschappen in Nederland, waar de connectiviteit tussen verschillende verblijfplaatsen mogelijk lager is dan in hiervoor genoemde voorbeelden uit Duitsland, zal het totale gebied kleiner kunnen zijn. Voorzichtigheidshalve hanteren wij daarom als ondergrens een cirkelvormig gebied met een straal van 30 km.

Hierbij is de oppervlakte Waddenzee en de Waddeneilanden niet meegerekend, omdat hier geen of zeer weinig vleermuizen voorkomen en de dichtheid daar dus vrijwel nul is. Het Duitse vasteland is wel meegerekend. De additionele sterfte door de

toekomstige windturbine langs de Oostpolderdijk bedraagt bij een straal van 30 km (i.e. grootste impact) minder dan 1% van de natuurlijke sterfte. Een effect van de toekomstige turbine op de gunstige staat van instandhouding van de lokale populatie van de gewone dwergvleermuis is daarmee uitgesloten. Effecten op de regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten.

Tabel 5.3 Bepaling van de bijdrage van extra sterfte van de toekomstige turbine langs de Oostpolderdijk aan de totale sterfte van de gewone dwergvleermuis, voor verschillende stralen r van de catchment area (in km) en een gemiddelde dichtheid van 9 vleermuizen / km².

	r = 30km	r = 40km	r = 50km
Oppervlak (km ²)	1.416	2.696	4.323
Aantal gewone dwergvleermuizen	12.740	24.266	38.911
Jaarlijkse sterfte (20%)	2.548	4.853	7.782
1%-mortaliteitsnorm	25	49	78
Additionele sterfte turbine Oostpolderdijk	1-2	1-2	1-2

Ruige dwergvleermuis

In Nederland is de ruige dwergvleermuis de op één na talrijkste soort. De landelijke staat van instandhouding (Svl) wordt als gunstig beschouwd. Ruige dwergvleermuizen staan niet op de Nederlandse rode lijst. Er zijn in Nederland geen aanwijzingen voor een negatieve trend. In Duitsland is sprake van een stabiele trend, in Zweden en twee Baltische staten is sprake van een positieve trend (European Topic Centre on Biological Diversity). Het verspreidingsgebied van de soort in Europa breidt zich uit (Dietz *et al.* 2007). Het minimale aantal ruige dwergvleermuizen dat zich jaarlijks in de nazomer in Nederland bevindt werd in 1997 geschat op 50.000 – 100.000 dieren (Limpens *et al.* 1997; bron: European Topic Centre on Biological Diversity, report on Article 17 of the Habitats Directive <http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/> - online geraadpleegd mei 2015). Meer recente schattingen voor (delen van) Nederland ontbreken.

Het aantal aanwezige dieren varieert sterk in de loop van het jaar. In de eerste helft van de zomer is het aantal relatief laag. Er worden in Nederland (vrijwel) geen ruige dwergvleermuizen geboren. Er is de afgelopen 25 jaar slechts één kraamverblijfplaats van de soort in Nederland gevonden (Jisp, NH; Kapteyn 1995). De meeste kraamverblijven van de ruige dwergvleermuis zijn bekend van de Baltische staten, alsmede het voormalige Oost-Duitsland, Polen en Wit-Rusland (Dietz *et al.* 2007). Aan het eind van de zomer en begin van de herfst trekken de dieren in zuidwestelijke richting. De ruige dwergvleermuizen die als slachtoffer zijn gevonden in Duitse windparken waren allen afkomstig uit Estland of Rusland (Voigt *et al.* 2012). Het is waarschijnlijk dat dit ook voor de Nederlandse slachtoffers zal gelden. Over Nederland vindt (massaal) trek plaats. Daarnaast overwinteren ook ruige dwergvleermuizen in Nederland. Slachtoffers in West-Europese windparken zijn met name gevonden in het najaar, tijdens de balts- en trekperiode (Brinkmann *et al.* 2011). Dan passeren grote aantallen ruige dwergvleermuizen waarvan het grootste deel slechts korte tijd in Nederland verblijft. De trek door Nederland vindt vermoedelijk vooral plaats in een

brede zone (50 – 100 km) langs de kust. Een deel vliegt gestuwd over de Afsluitdijk naar het Robbenoordbos en andere delen van Noord-Holland. Een ander deel vliegt waarschijnlijk langs de oostelijke zijde van IJsselmeergebied en langs de grote rivieren naar zuidwest Nederland. Ook vindt breedfronttrek plaats over grote delen van Nederland waaronder de grote meren.

Volgens de Soortenstandaard dienen effecten van ruimtelijke ontwikkelingen op de ruige dwergvleermuis getoetst te worden aan de lokale populatie (Ministerie van EL&I 2011b). Zoals hierboven is aangegeven, is het eigenlijk niet goed mogelijk om een lokale populatie (in de zin van een helder te onderscheiden groep dieren) geografisch goed af te bakenen. Door Bureau Waardenburg wordt de lokale populatie daarom op de volgende wijze ingevuld. Als lokale populatie wordt het aantal dieren genomen dat zich in een cirkel met een zekere afstand van het plangebied bevindt, de *catchment area*. Gelet op de doortrekkpatronen en de schaal waarop de trek plaatsvindt, nemen wij een gebied met een straal van minimaal 30 km (zie boven bij gewone dwergvleermuis) als grond voor de lokale populatie.

Het aantal ruige dwergvleermuizen dat van het gebied rond het plangebied gebruik maakt wordt gebaseerd op de referentiepopulatie van 100.000 dieren (bron: European Topic Centre on Biological Diversity, report on Article 17 of the Habitats Directive <http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/>). Dit is de bovengrens van het geschatte aantal in Nederland aanwezige ruige dwergvleermuizen in de nazomer (Limpens *et al.* 1997). Er is gebruik gemaakt van de bovengrens omdat (zoals hierboven uiteengezet) het verspreidingsgebied van de soort in Noordoost Europa is toegenomen sinds 1997. Hierdoor zullen ook meer dieren in zuidwestelijke richting trekken om in gebieden met een gematigd klimaat (zoals Nederland) te kunnen overwinteren.

Voor de berekening wordt daarom uitgegaan van een Nederlandse populatiegrootte van 100.000 exemplaren. Dit komt overeen met een dichtheid van 3 ruige dwergvleermuizen per vierkante kilometer (100.000 dieren gelijkmatig over het Nederlandse landoppervlak verspreid).

De jaarlijkse natuurlijke sterfte is 33% (Schmidt 1994). Net als bij de gewone dwergvleermuis is gebruik gemaakt van het 1%-criterium voor het bepalen van een mogelijk effect (zie hoofdstuk 2).

Tabel 5.4 Bepaling van de bijdrage van extra sterfte van de toekomstige windturbine langs de Oostpolderdijk aan de totale sterfte van de ruige dwergvleermuis, voor verschillende stralen r van de catchment area (in km) en een gemiddelde dichtheid van 1,5 vleermuizen / km².

	r = 30km	r = 40km	r = 50km
Oppervlak (km ²)	1.416	2.696	4.323
Aantal ruige dwergvleermuizen	2.124	4.044	6.485
Jaarlijkse sterfte (33%)	1.416	2.696	4.323
1%-mortaliteitsnorm	14	27	43
Additionele sterfte turbine Oostpolderdijk	2-3	2-3	2-3

De additionele sterfte door de toekomstige windturbine langs de Oostpolderdijk bedraagt bij een straal van 30 km (*i.e.* grootste impact) minder dan 1% van de natuurlijke sterfte. Een effect van de toekomstige turbine op de gunstige staat van instandhouding van de lokale populatie van de ruige dwergvleermuis is daarmee uitgesloten. Effecten op de regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten.

5.3 Vogels

5.3.1 Jaarrond beschermde nestplaatsen

Er zijn geen jaarrond beschermde nesten van vogels in het plangebied aanwezig. De afstand tussen het plangebied en de (jaarrond beschermde) nesten van de buizerd en de slechtvalk in de Eemshaven is dermate groot dat zowel bij de realisatie van de windturbine als tijdens het gebruik van de windturbine geen effecten op zullen treden. De vogels trekken zich namelijk ook weinig aan van de bestaande turbines van windpark Eemshaven die op veel kortere afstand van de nestlocaties staan. Het plangebied maakt mogelijk onderdeel uit van het foerageergebied van de buizerds en slechtvalken die in de Eemshaven broeden. De foerageergebieden van deze vogels zijn echter dermate groot dat realisatie van de windturbine geen effect heeft op de functionele leefomgeving van deze vogels. Er is dan ook geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen en er is geen effect op de gunstige staat van instandhouding van de buizerd en/of de slechtvalk.

5.3.2 Broedvogels

In het plangebied kunnen vogelsoorten voorkomen waarvan het nest tijdens de broedtijd beschermd is. Dit zijn in Nederland algemeen voorkomende broedvogels als kievit, wilde eend, meerkoet en fazant. Voor vogels die in het plangebied en omgeving broeden zijn effecten in de aanlegfase met gepaste preventieve maatregelen (bijvoorbeeld niet bouwen in het broedseizoen; zie §5.3) goed te voorkomen.

5.3.3 Sterfte

Gemiddeld vallen in een windpark in relatief vogelrijke gebieden ongeveer 20 slachtoffers per turbine per jaar (Winkelman 1989, Winkelman 1992, Musters *et al.* 1996, Baptist 2005, Schaut *et al.* 2008, Everaert 2008, Krijgsveld *et al.* 2009, Krijgsveld & Beuker 2009, Beuker & Lensink 2010, Verbeek *et al.* 2012, Klop & Breninkmeijer 2014). Afhankelijk van onder andere de aanwezigheid van vogels en de intensiteit van vliegbewegingen in de omgeving van de windturbines, de configuratie van het windpark en de afmetingen van de windturbines, varieert dit aantal van minimaal een enkel tot maximaal enkele tientallen slachtoffers per turbine per jaar.

Aan de Natuurbeschermingswetvergunning voor windpark Eemshaven, bestaande uit 88 windturbines, was een monitoringsverplichting verbonden om te controleren of de voorspelde aantallen aanvaringsslachtoffers, van soorten waarvoor de Waddenzee als

Natura 2000-gebied is aangewezen, overeen kwamen met de werkelijke aantallen slachtoffers. Deze monitoring heeft plaatsgevonden in de jaren 2009 – 2014. De resultaten van deze monitoring, zoals beschreven in Klop & Brenninkmeijer 2014, leveren belangrijke informatie voor de voorspelling van het aantal aanvarings-slachtoffers bij de geplande windturbine langs de Oostpolderdijk.

Klop & Brenninkmeijer (2014) vonden voor 66 van 88 windturbines in de Eemshaven een gemiddelde sterfte van 33 vogels per windturbine per jaar (seizoenen 2009/2010 t/m 2013/2014). Zij vonden echter ook een grote ruimtelijke spreiding in het aantal slachtoffers per turbine per jaar. Voor de windturbines in de zuidoostpunt van de Eemshaven, oftewel de turbines die het dichtst bij de planlocatie van de windturbine langs de Oostpolderdijk staan, vonden zij een gemiddelde sterfte van 50-100 vogels per windturbine per jaar. Op basis van een deel van de monitoringsresultaten heeft Altenburg & Wymenga in 2012 voor de plaatsing van grote windturbines op de Oostpolderdijk ingeschat dat er ca. 85 slachtoffers per windturbine per jaar zullen vallen (Brenninkmeijer *et al.* 2012). Op basis van de resultaten van onderzoek naar vliegbewegingen in combinatie met een deel van de resultaten van het slachtofferonderzoek is geconcludeerd dat bij de plaatsing van nieuwe, grote turbines op de Oostpolderdijk rekening gehouden moet worden met ca. 60-70 slachtoffers per turbine per jaar (Kleyheeg & Krijgsveld 2013).

Het slachtofferonderzoek in de Eemshaven wijst dus uit dat dit een locatie is met een bovengemiddelde mortaliteit van vogels bij de aanwezige windturbines. Dit komt doordat de vliegactiviteit van vogels in het Eemshavengebied zeer groot is. In het voor- en najaar treedt stuwing op van de seizoenstrek langs de zeedijk, waardoor zeer grote aantallen vogels door het gebied vliegen. Daarnaast broeden sterns en meeuwen in kolonies in de Eemshaven en deze vogels vertonen in het broedseizoen veelvuldig vliegbewegingen door het Eemshavengebied. Tenslotte verblijven er ook grote aantallen vogels op hoogwatervluchtplaatsen / rustplaatsen die net buitendijks en op de dijk liggen. Een deel van deze vogels foerageert (ook) binnendijks en vliegt dan onderweg van foerageergebieden naar rustgebieden door het windpark.

De geplande windturbine zal een ashoogte van 100–140 m (minimum-maximum) en een rotordiameter van 100–160 m (minimum-maximum) hebben. In dit geval heeft de afmeting van de windturbine veel minder invloed op de inschatting van het aantal aanvarings-slachtoffers dan de locatie. Desalniettemin heeft ook het formaat van de turbine wel enig effect. Hoe groter de rotordiameter, hoe groter het oppervlak dat door de rotor beslagen wordt en dus ook hoe groter het aantal aanvarings-slachtoffers. Een hogere windturbine kan meer slachtoffers onder trekvogels veroorzaken omdat hogere luchtlagen worden aangesneden, maar kan tegelijkertijd (als de ruimte onder de rotoren groter is) ook minder slachtoffers onder lokale vogels vergen, die op lage hoogte heen en weer pendelen tussen rust- en foerageergebieden. Bovendien draaien grotere rotoren over het algemeen langzamer, waardoor de kans dat vogels ongeschonden door de rotoren heen kunnen vliegen groter is.

Op basis van de resultaten van de vijfjarige slachtoffermonitoring in windpark Eemshaven (Klop & Brenninkmeijer 2014) gaan we voor de geplande windturbine langs de Oostpolderdijk uit van een sterfte van **50-100 vogels per jaar** (hoofdzakelijk gebaseerd op de locatie van de windturbine). Het plangebied is daarmee een locatie waar vergeleken met andere locaties in Nederland (gemiddeld ca. 20 slachtoffers per turbine per jaar) hoge aantallen slachtoffers per turbine per jaar vallen.

Het te verwachten soortenspectrum van de aanvaringsslachtoffers bij de windturbine langs de Oostpolderdijk is af te leiden van de resultaten van de vijfjarige slachtoffermonitoring in Windpark Eemshaven (Klop & Brenninkmeijer 2014). Daar zijn in totaal 89 verschillende vogelsoorten als aanvaringsslachtoffer aangetroffen. Tot de meest gevonden slachtoffers behoren wilde eend, stadsduif, zilvermeeuw, kokmeeuw en kleine mantelmeeuw. In de gecorrigeerde aantallen slachtoffers vormen de zangvogels veruit de grootste soortgroep (met de grootste aantallen slachtoffers). Zangvogels werden over het algemeen niet veel gevonden omdat ze door hun beperkte formaat, in combinatie met de onderzoeksopzet, makkelijk over het hoofd gezien werden en ook snel verdwenen door predatie.

Op basis van deze slachtofferaantallen per soort in windpark Eemshaven (Klop & Brenninkmeijer 2014), in combinatie met de lokale aanwezigheid van vogels (zie hoofdstuk 4), voorzien we dat de lokale soort(groep)en meeuwen (met name kokmeeuw en zilvermeeuw), eenden (o.a. wilde eend en bergeend), steltlopers (o.a. bonte strandloper en scholekster), duiven (o.a. holenduif en houtduif) en op seizoenstrek vooral gierzwaluw, spreeuw, lijsters en kleine zangvogels (o.a. roodborst, veldleeuwerik en witte kwikstaart) aanvaringsslachtoffer van de windturbine langs de Oostpolderdijk kunnen worden.

Het optreden van aanvaringsslachtoffers onder vogels als gevolg van het gebruik van een windturbine kan door het bevoegd gezag worden beschouwd als een overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Flora- en faunawet. Bureau Waardenburg interpreteert het optreden (volgens voorspelling) van één of meerdere aanvaringsslachtoffers van een vogelsoort per jaar als voorzienbare sterfte waarvoor een ontheffing nodig zou kunnen zijn. In bijlage 3 is een lijst opgesteld van 24 vogelsoorten waarvoor jaarlijks aanvaringsslachtoffers bij de windturbine langs de Oostpolderdijk voorzien worden. Deze lijst is volgens een gestandaardiseerd selectieproces tot stand gekomen (zie bijlage 4). Voor alle soorten is tevens een inschatting gemaakt van de sterfte bij de windturbine langs de Oostpolderdijk. De 24 soorten zijn verdeeld in twee groepen. Ten eerste de 13 soorten die hoofdzakelijk tijdens de seizoenstrek slachtoffer zullen worden (stap 3B; zie bijlage 4), en daarnaast de 11 soorten waarvan hoofdzakelijk lokaal verblijvende vogels slachtoffer zullen worden (stap 3C; zie bijlage 4).

5.3.3 Nadere analyse van het effect op de GSI

Sterfte tijdens de seizoenstrek

De voorspelde sterfte van vogels tijdens de seizoenstrek (stap 3B) is getoetst aan de flyway-populatie van deze soorten. De vogels die tijdens de seizoenstrek over het plangebied vliegen broeden hoofdzakelijk in landen ten noord(oost)en van Nederland en overwinteren in West-Europa (waaronder Nederland), Zuidwest-Europa of zelfs in Afrika. De sterfte veroorzaakt door de windturbine langs de Oostpolderdijk heeft effect op deze totale flyway-populatie en niet alleen op het deel dat gedurende een bepaalde periode over Nederland vliegt.

In tabel 5.5 is voor de 13 soorten in stap 3B de populatiegrootte weergegeven waaraan is getoetst. Ook is ter vergelijking de 1%-mortaliteitsnorm en het voorspelde aantal aanvaringsslachtoffers voor de geplande windturbine gepresenteerd.

Tabel 5.5 Soorten in stap 3B met een inschatting van de jaarlijkse sterfte bij de geplande windturbine langs de Oostpolderdijk, informatie over de populatiegrootte waaraan de voorspelde sterfte is getoetst (Birdlife International 2004) en de 1%-mortaliteitsnorm.

Soort	Populatiegrootte	1%-mortaliteitsnorm	Verwacht aantal slachtoffers
Buizerd	1.000.000	1.000	1-2
Torenvalk	100.000	310	1-2
Holenduif	500.000	2.250	1-2
Houtduif	1.000.000	3.930	1-2
Gierzwaluw	1.000.000	1.920	3-10
Boerenzwaluw	1.000.000	6.260	1-2
Huiszwaluw	1.000.000	5.900	1-2
Spreeuw	1.000.000	3.130	3-10
Merel	1.000.000	3.500	3-10
Kramsvogel	1.000.000	5.900	3-10
Zanglijster	1.000.000	4.370	3-10
Koperwiek	1.000.000	5.700	3-10
Witte kwikstaart	1.000.000	5.150	1-2

Voor alle soorten in tabel 5.5 is voorzichtigheidshalve de ondergrens van de geschatte populatiegrootte (in klassen) in de berekening van de 1%-mortaliteitsnorm gehanteerd. De maximaal gehanteerde ondergrens bedraagt 1.000.000 vogels. Voor veel soorten is de werkelijke populatie vele malen groter. Dit betekent dat de 1%-mortaliteitsnorm in werkelijkheid ook een veelvoud bedraagt van het hier gepresenteerde getal. Voor veel van deze soorten is de werkelijke grootte van de populatie (die over Nederland trekt) echter niet bekend en daarom is voor deze aanpak gekozen.

Voor alle 13 soorten ligt de geschatte sterfte ruim onder de 1%-mortaliteitsnorm. Dit betekent dat de additionele sterfte, veroorzaakt door de windturbine langs de Oostpolderdijk, ten opzichte van de natuurlijke sterfte van de populatie gezien kan

worden als een (zeer) kleine hoeveelheid, die zeker geen invloed zal hebben op de gunstige staat van instandhouding van de betrokken populatie.

Sterfte onder lokaal verblijvende vogels

De voorziene sterfte van lokaal verblijvende vogels (stap 3C) is getoetst aan de Nederlandse populatie van de soort. Als van een soort de meeste slachtoffers bij de geplande windturbine voorzien worden onder lokale broedvogels, is de voorspelde sterfte getoetst aan de Nederlandse broedpopulatie. Als van een soort de meeste slachtoffers bij de geplande windturbine voorzien worden onder vogels die buiten het broedseizoen in het plangebied verblijven, is de voorspelde sterfte getoetst aan de Nederlandse niet-broedvogelpopulatie. In tabel 5.6 is voor de 11 soorten in stap 3C de populatiegrootte weergegeven waaraan is getoetst. Ook is ter vergelijking de 1%-mortaliteitsnorm en het voorspelde aantal aanvaringsslachtoffers gepresenteerd.

Voor geen enkele soort ligt de geschatte of berekende sterfte bij de windturbine langs de Oostpolderdijk boven de 1%-mortaliteitsnorm. Dit betekent dat voor alle soorten geldt dat de additionele sterfte veroorzaakt door de windturbine langs de Oostpolderdijk gezien kan worden als een kleine hoeveelheid die niet zal leiden tot een negatief effect op de GSI van de betrokken landelijke populatie.

Tabel 5.6 Soorten in stap 3C met informatie over de populatiegrootte en –type waaraan de voorspelde sterfte bij de windturbine langs de Oostpolderdijk is getoetst (¹Natura 2000 profiel, ²www.sovon.nl, ³SOVON 1987, b = broedpopulatie, nb = niet-broedvogelpopulatie), de betreffende 1%-mortaliteitsnorm en een inschatting van de sterfte bij de geplande windturbine.

Soort	Broedvogel / niet-broedvogel	Populatie- grootte	1%-mortali- teitsnorm	Verwacht aantal slachtoffers
Bergeend	nb	75.000 ¹	86	1-2
Wilde eend	nb	720.000 ¹	2.686	3-10
Meerkoet	nb	420.000 ¹	1.256	1-2
Scholekster	nb	255.000 ¹	306	1-2
Bonte strandloper	nb	372.400 ¹	968	1-2
Wulp	nb	197.400 ¹	521	1-2
Kokmeeuw	b	277.500 ²	278	3-10
Stormmeeuw	nb	400.000 ³	560	1-2
Kleine mantelmeeuw	b	255.000 ²	222	3-10
Zilvermeeuw	b	122.500 ²	147	11-50
Zwarte kraai	nb	175.000 ²	840	1-2

Analyse per soort

Voor de meeste soorten is de huidige staat van instandhouding van de populatie als **gunstig** beoordeeld (Natura 2000 profielen) en/of is de **populatie stabiel of groeiende**. De sterfte bij bestaande hoogspanningslijnen of windparken of andere bouwwerken/activiteiten die sterfte veroorzaken heeft, voor zover op dit moment bekend, niet geleid tot een afname van de Nederlandse populatie van deze soorten. Bij de windturbine langs de Oostpolderdijk en andere recent vergunde of recent gerealiseerde projecten is de sterfte zeer beperkt ten opzichte van deze al bestaande sterfte. Een effect van de windturbine langs de Oostpolderdijk op de GSI van de betrokken populaties is ook in een breder perspectief gezien met zekerheid uit te sluiten.

Voor een aantal van de soorten uit tabel 5.6 is de huidige staat van instandhouding als **(matig/zeer) ongunstig** beoordeeld (Natura 2000 profielen) of is duidelijk dat de Nederlandse **populatie (sterk) afneemt**. Er zijn diverse redenen waarom de GSI ongunstig is en/of de populatie afneemt. Deze hangen bijvoorbeeld samen met de voedselbeschikbaarheid, jachtdruk of factoren buiten Nederland. De sterfte bij bestaande windparken, hoogspanningslijnen en andere bouwwerken / activiteiten die sterfte veroorzaken is beperkt ten opzichte van de natuurlijke sterfte. Er zijn geen aanwijzingen dat deze sterfte voor deze soorten invloed heeft op de huidige staat van instandhouding. De *additionele* sterfte bij de windturbine langs de Oostpolderdijk en bij andere recent vergunde of recent gerealiseerde windparken of hoogspanningslijnen is zeer beperkt ten opzichte van de al bestaande sterfte. Een effect van de windturbine langs de Oostpolderdijk op de GSI van de betrokken populatie is ook in een breder perspectief gezien daarom met zekerheid uit te sluiten.

5.4 Overige soorten

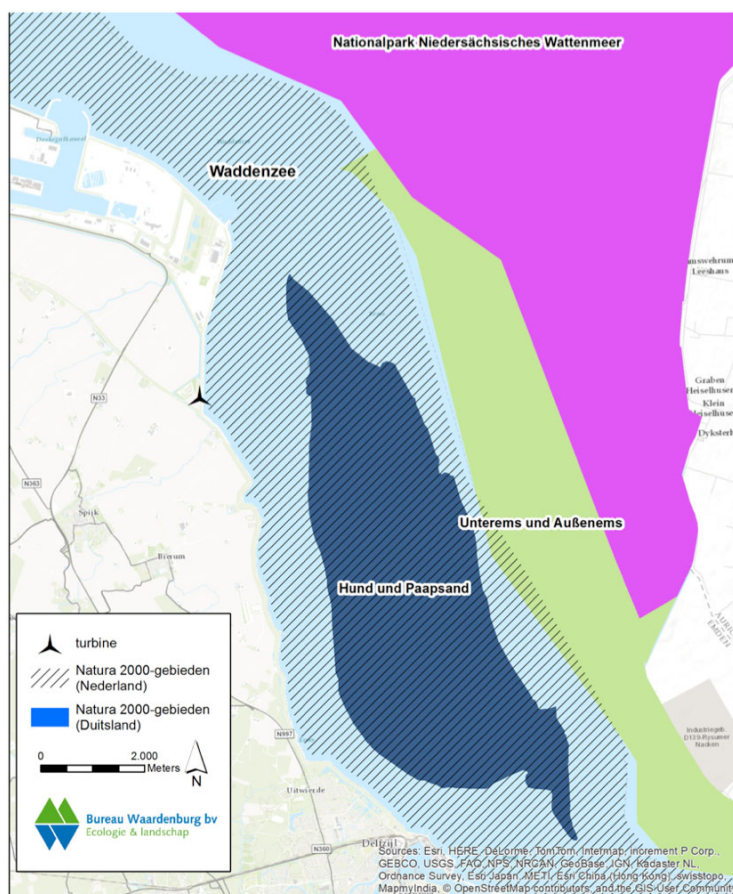
Het plangebied vormt (onderdeel van het) leefgebied van een aantal soorten amfibieën en grondgebonden zoogdieren van Tabel 1 (hoofdstuk 4). Werkzaamheden in de aanlegfase kunnen effect hebben op deze soorten. Voor deze soorten van Tabel 1 geldt een vrijstelling van de verbodsbepalingen van de Ffwet bij ruimtelijke ingrepen. Voor deze soorten is dus geen ontheffing nodig. De gunstige staat van instandhouding van deze soorten is niet in het geding als gevolg van de bouw en het gebruik van het windpark. Het betreft namelijk soorten die algemeen voorkomen in Nederland. Daarbij komt dat het aantal dieren dat er potentieel mee gemoeid is zeer klein is.

Voor beschermde soorten planten, ongewervelden, vissen en reptielen heeft het plangebied geen betekenis (zie hoofdstuk 4). Als gevolg van de bouw en het gebruik van de windturbine zullen dan ook geen verbodsbepalingen overtreden worden ten aanzien van deze soorten. Effecten op de gunstige staat van instandhouding van deze beschermde soorten zijn daarom ook uitgesloten.

6 Natura 2000-gebieden en de turbinelocatie

6.1 Natura 2000-gebieden

Het plangebied grenst direct aan de Waddenzee, die inclusief het Eems-Dollard estuarium, in Nederland in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 is aangewezen als Natura 2000-gebied (figuur 6.1). De Waddenzee maakt tevens onderdeel uit van het Natuurnetwerk Nederland. De geplande locatie van de windturbine ligt op minder dan 100 m afstand van de grens van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Verder liggen in de nabijheid van het plangebied het Duitse Vogel- en habitatrichtlijngebied Hund und Paapsand (ca. 2km), Habitatrichtlijn-gebieden Unterems und Außenems (ruim 4 km) en Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer (ca. 6 km) en Vogelrichtlijngebied Niedersächsisches Wattenmeer und Angrenzendes Küstenmeer (ca. 6 km; figuur 6.1). Andere Natura 2000-gebieden liggen op meer dan 20 kilometer afstand van de planlocatie. Effecten van de bouw en het gebruik van de windturbine op deze gebieden zijn derhalve op voorhand met zekerheid uit te sluiten. Andere Natura 2000-gebieden worden in de toetsing buiten beschouwing gelaten.



Figuur 6.1 Locatie van de windturbine nabij de Oostpolderdijk en ligging van Natura 2000-gebieden in de omgeving van de planlocatie.

6.1.1 Waddenzee

Gebiedsbeschrijving⁴

De Nederlandse Waddenzee is onderdeel van het internationale Waddengebied dat zich uitstrekt van Den Helder tot Esbjerg (Denemarken). Het is een natuurlijk en dynamisch zoutwatergetijdengebied dat bestaat uit een complex van diepe geulen en ondiep water met zand- en slibbanken, waarvan grote delen bij eb droog vallen. Deze banken worden doorsneden door een fijn vertakt stelsel van geulen. Langs het vasteland en op de eilanden liggen verspreid kweldergebieden, die door grote verschillen in vocht- en zoutgehalte bijdragen aan een zeer diverse flora en vegetatie. De kwelders langs de vastelandskust zijn tot stand gekomen door menselijk ingrijpen in de kwelderbodem. Op de overgang van de hoge, groene kwelders en de lager gelegen, nattere landaanwinningskwelders ligt een natuurlijke afslagrand, de zogenaamde kwelderklif. De kwelders op de Waddeneilanden hebben een natuurlijke geomorfologie, met geleidelijke hoogtegradiënten, meanderende kwelderkreken en afwisseling in de mate van natuurlijke drainage. De bodem is over het algemeen zandig, mede door de invloed van stuivend zand uit de nabijgelegen duingebieden. De geleidelijke overgangen van het wad richting duin leveren een grote biodiversiteit op. Er is een nagenoeg ongestoorde hydrodynamica en geomorfologie aanwezig, waarin natuurlijke processen zorgen voor instandhouding en ontwikkeling van karakteristieke ecotopen en habitats en de grenzen van land en water voortdurend wijzigen. Het landschap kenmerkt zich door zijn vrijwel ongerepte en weidse en open karakter. De identiteit van het Waddengebied wordt mede bepaald door de natuurlijke samenhang tussen Waddenzee, Waddeneilanden, Noordzeekustzone en de vasteland kust en de karakteristieke overgangen tussen land en zee, zoet en zout en droog en nat.⁵



Getijstroom. Foto: Martijn Veen.

Kernopgaven

Voor de Waddenzee gelden de in tabel 6.1 weergegeven kernopgaven, behorend bij het Natura 2000-landschap 'Noordzee, Waddenzee en Delta'.

⁴ Overgenomen uit *Besluit Natura 2000-gebied Rijntakken* (Ministerie van Economische Zaken 2014a)

⁵ Tekst ontleend aan: Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Waddenzee, De Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Directie Regionale Zaken DRZO/2008-001.

Tabel 6.1 Overzicht van de kernopgaven geformuleerd voor het Natura 2000-landschap 'Noordzee, Waddenzee en Delta' en toebedeeld aan (onder andere) de Waddenzee (Bron: Natura 2000 doelendocument 2006).

habitattype	kernopgave
Hoofdtype: Open water	
1.03 Overstroomde zandbanken & biogene structuren	Verbetering kwaliteit permanent overstroomde zandbanken (<i>getijdengebied</i>) H1110_A o.a. met biogene structuren met mossels. Tevens van belang als leefgebied voor eider A063 en zwarte zee-eend A065 en als kraamkamer voor vis.
Hoofdtype: Estuaria en zoet-zout overgang	
1.05 Kwaliteit estuaria	Verbetering kwaliteit estuaria H1130 Westerschelde (ruimte, verhouding tussen deelsystemen/laag productieve en hoog productieve onderdelen) en behoud kwaliteit Eems-Dollard.
1.07 Zoet-zout overgangen Waddengebied	Herstel zoet-zout overgangen (bijvoorbeeld via spuieregime en vis-trappen) i.h.b. visintrek Afsluitdijk, Westerwoldse Aa en Lauwersmeer/Reitdiep in relatie tot Drentsche Aa (rivierprik H1099).
1.09 Achterland fint	Behoud van verbinding met Schelde en Eems ten behoeve van paaifunctie voor fint H1103 in België en Duitsland.
Hoofdtype: Getijdenplaten	
1.10 Diversiteit getijdenplaten	Verbetering kwaliteit slik- en zandplaten (<i>getijdengebied</i>) H1140_A ten behoeve van vergroting diversiteit.
1.11 Rust- en foerageergebieden	Behoud slikken en platen voor rustende en foeragerende niet-broedvogels zoals voor bonte strandloper A149, rosse grutto A157, scholekster A130, kanoet A143, steenloper A169 en eider A063 en rustgebieden voor gewone zeehond H1365 en grijze zeehond H1364.
Hoofdtype: Permanent droge zandplaten en stranden	
1.13 Voortplantingshabitat	Behoud ongestoorde rustplaatsen en optimaal voortplantingshabitat (waaronder embryonale duinen H2110) voor bontbekplevier A137, strandplevier A138, kluut A132, grote stern A191 en dwergstern A195, visdief A193 en grijze zeehond H1364.
Hoofdtype: Schorren en kwelders	
1.16 Diversiteit schorren en kwelders	Behoud (Waddenzee) en herstel (Delta) van schorren en zilte graslanden (<i>buitendijks</i>) H1330_A met alle successiestadia, zoet-zout overgangen, verscheidenheid in substraat en getijregime en mede als hoogwatervluchtplaats.

Instandhoudingsdoelen

Het Natura 2000-gebied Waddenzee bestaat uit een Vogelrichtlijn- en een Habitatrichtlijngebied. De tabellen 6.2 t/m 6.5 geven een overzicht van de habitattypen, soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn, broedvogels en niet-broedvogels waarvoor het gebied is aangewezen, inclusief de daarbij behorende instandhoudingsdoelen.

Tabel 6.2 Overzicht van de habitattypen waarvoor de Waddenzee is aangewezen en de bijbehorende instandhoudingsdoelen. *=prioritair habitatype (Bron: Aanwijzingsbesluit d.d. 26 februari 2009).

habitatype	doel oppervlakte	doel kwaliteit
H1110 permanent overstromde zandbanken <i>getijdengebied</i> subtype A	behoud	verbetering
H1140 slik- en zandplaten <i>getijdengebied</i> subtype A	behoud	verbetering
H1310A zilte pionierbegroeiingen zeekraal subtype A	behoud	behoud
H1310B zilte pionierbegroeiingen zeevetmuur subtype B	behoud	behoud
H1320 slijkgrasvelden	behoud	behoud
H1330 schorren en zilte graslanden <i>buitendijks</i> subtype A	behoud	verbetering
<i>binnendijks</i> subtype B	behoud	behoud
H2110 embryonale duinen	behoud	behoud
H2120 witte duinen	behoud	behoud
H2130 *grijze duinen <i>kalkrijk</i> subtype A	behoud	behoud
<i>kalkarm</i> subtype B	behoud	verbetering
H2160 duindoornstruwelen	behoud	behoud
H2190 vochtige duinvalleien <i>kalkrijk</i> subtype B	behoud	behoud

Tabel 6.3 Overzicht van de soorten van bijlage II van de Habitatrictlijn waarvoor de Waddenzee is aangewezen en de bijbehorende instandhoudingsdoelen (Bron: Aanwijzingsbesluit d.d. 26 februari 2009).

soort	doel omvang leefgebied	doel kwaliteit leefgebied	doel populatie
H1014 nauwe korfslak	behoud	behoud	behoud
H1095 zeeprk	behoud	behoud	uitbreiding
H1099 rivierprk	behoud	behoud	uitbreiding
H1103 fint	behoud	behoud	uitbreiding
H1364 grijze zeehond	behoud	behoud	behoud
H1365 gewone zeehond	behoud	behoud	uitbreiding



Grijze zeehond. Foto: Ruben Fijn.

Tabel 6.4 Overzicht van de broedvogels waarvoor de Waddenzee als Natura 2000 gebied is aangewezen en de bijbehorende instandhoudingsdoelen (Bron: Aanwijzingsbesluit d.d. 26 februari 2009).

soort	doel omvang leefgebied	doel kwaliteit leefgebied	doel populatie (draagkracht voor ten minste)
A034 lepelaar	behoud	behoud	430 paren
A063 eider	behoud	verbetering	5.000 paren
A081 bruine kiekendief	behoud	behoud	30 paren
A082 blauwe kiekendief	behoud	behoud	3 paren
A132 kluut	behoud	verbetering	3.800 paren
A137 bontbekplevier	behoud	behoud	60 paren
A138 strandplevier	uitbreiding	verbetering	50 paren
A183 kleine mantelmeeuw	behoud	behoud	19.000 paren
A191 grote stern	behoud	behoud	16.000 paren
A193 visdief	behoud	behoud	5.300 paren
A194 noordse stern	behoud	behoud	1.500 paren
A195 dwergstern	uitbreiding	verbetering	200 paren
A222 velduil	behoud	behoud	5 paren



Kleine mantelmeeuw. Foto: Ruben Fijn.

Tabel 6.5 Overzicht van de niet-broedvogels waarvoor de Waddenzee is aangewezen en de bijbehorende instandhoudingsdoelen. *=seizoensmaximum, **=midwinter-aantallen, ***=enige afname in relatie tot herstel van schelpdierbanken is aanvaardbaar (Bron: Aanwijzingsbesluit d.d. 26 februari 2009).

soort	doel omvang leefgebied	doel kwaliteit leefgebied	doel populatie (seizoensgem. in aantal ex.)	gerelateerde functie
A005 fuut	behoud	behoud	310	foerageren
A017 aalscholver	behoud	behoud	4.200	foerageren (+slapen)
A034 lepelaar	behoud	behoud	520	slapen (+foerageren)
A037 kleine zwaan	behoud	behoud	1.600*	slapen
A039 toendrarietgans	behoud	behoud	-	slapen
A043 grauwe gans	behoud	behoud	7.000	foerageren (+slapen)
A045 brandgans	behoud	behoud	36.800	foerageren (+slapen)
A046 rotgans	behoud	behoud	26.400	foerageren (+slapen)
A048 bergeend	behoud	behoud	38.400	foerageren (+slapen)
A050 smient	behoud	behoud	33.100	foerageren (+slapen)
A051 krakeend	behoud	behoud	320	foerageren
A052 wintertaling	behoud	behoud	5.000	foerageren
A053 wilde eend	behoud	behoud	25.400	foerageren
A054 pijlstaart	behoud	behoud	5.900	foerageren
A056 slobbeend	behoud	behoud	750	foerageren
A062 topper	behoud	verbetering	3.100	foerageren
A063 eider	behoud	verbetering	90.000 – 115.000**	foerageren
A067 brilduiker	behoud	behoud	100	foerageren
A069 middelste zaagbek	behoud	behoud	150	foerageren
A070 grote zaagbek	behoud	behoud	70	foerageren
A103 slechtvalk	behoud	behoud	40*	foerageren
A130 scholekster	behoud	verbetering	140.000 -160.000	slapen (+foerageren)
A132 kluut	behoud	behoud	6.700	slapen (+foerageren)
A137 bontbekplevier	behoud	behoud	1.800	slapen (+foerageren)
A140 goudplevier	behoud	behoud	19.200	slapen (+foerageren)
A141 zilverplevier	behoud	behoud	22.300	slapen (+foerageren)
A142 kievit	behoud	behoud	10.800	slapen (+foerageren)
A143 kanoet	behoud	verbetering	44.400	slapen (+foerageren)
A144 drieteenstrandloper	behoud	behoud	3.700	slapen (+foerageren)
A147 krombekstrandloper	behoud	behoud	2.000*	slapen (+foerageren)
A149 bonte strandloper	behoud	behoud	206.000	slapen (+foerageren)
A156 grutto	behoud	behoud	1.100	slapen (+foerageren)
A157 rosse grutto	behoud	behoud	54.400***	slapen (+foerageren)
A160 wulp	behoud	behoud	96.200	slapen (+foerageren)
A161 zwarte ruiter	behoud	behoud	1.200	slapen (+foerageren)
A162 tureluur	behoud	behoud	16.500	slapen (+foerageren)
A164 groenpootruiter	behoud	behoud	1.900	slapen (+foerageren)
A169 steenloper	behoud	verbetering	2.300 – 3.000	slapen (+foerageren)
A197 zwarte stern	behoud	behoud	23.000*	slapen

6.1.2 Hund und Paapsand

Het Hund und Paapsand (De hond en de paap) is een zandbank in een zeewaarts gelegen deel van het Eems-estuarium. De platen hebben voor zeehonden functie als rust/ligplaats en voor vogels als foerageergebied. Het gebied heeft een dynamische begrenzing op basis van de gemiddelde hoogwaterlijn. Het Natura 2000-gebied Hund und Paapsand is aangewezen voor het habitatype Estuaria (H1130). Aangewezen Habitatrichtlijnsoorten zijn groot zeegras en gewone zeehond (min. populatiegrootte 101 dieren, max. 250 dieren). Vogelsoorten waarvoor het gebied is aangewezen, inclusief de daarbij behorende populatiegroottes (aantal individuen) zijn gepresenteerd in tabel 6.6.

Tabel 6.6 Overzicht van de vogelsoorten waarvoor Hund und Paapsand als Natura 2000-gebied is aangewezen en de bijbehorende populatiegroottes (Bron: Niedersachsen Natura 2000 Data Portal update mei 2015).

soort	populatiegrootte
A046 rotgans	144
A048 bergeend	6.146
A050 smient	1.830
A053 wilde eend	3.144
A063 eider	666
A069 middelste zaagbek	34
A130 scholekster	4.353
A132 kluut	314
A141 zilverplevier	135
A149 bonte strandloper	1.800
A157 rosse grutto	1.252
A182 stormmeeuw	5.021
A184 zilvermeeuw	1.250
A187 grote mantelmeeuw	24
A179 kokmeeuw	11.168
A391 aalscholver	263

6.1.3 Unterems und Aubenems

Het gebied bestaat uit delen van het Eems-estuarium met ondiepe kust- en oeverwateren, de kunstmatig uitgediepte vaarweg, brakwaterwadden, kwelders, brakwaterrietlanden en matig zilte graslanden. Het is tevens in gebruik als zeevaartroute. Het Natura 2000-gebied Unterems und Aubenems is aangewezen voor de habitattypen Estuaria (H1130), Schorren en zilte graslanden (H1330), Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (H6510), en Vochtige alluviale bossen (H91E0). Habitatrichtlijnsoorten waarvoor het gebied is aangewezen, inclusief de daarbij behorende bekende populatiegroottes (aantal individuen) zijn gepresenteerd in tabel 6.7.

Tabel 6.7 Overzicht van de soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn waarvoor *Unterems* und *Aubenems* is aangewezen en de bijbehorende bekende populatiegroottes (Bron: Natura 2000 standard data form. Lege cellen betekent: onbekend).

soort	populatiegrootte (min.)	populatiegrootte (max.)
H1095 zeeprík	101	250
H1099 rivierprík	101	10.000
H1103 fint		
H1318 meervleermuis		
H1365 gewone zeehond		

6.1.4 Niedersächsisches Wattenmeer

Het Duitse Habitatrichtlijngebied Niedersächsisches Wattenmeer en Vogelrichtlijngebied Niedersächsisches Wattenmeer und Angrenzendes Küstenmeer strekken zich uit van de Nederlandse grens bij de Dollard tot de monding van de Elbe bij Cuxhaven. Het omvat nagenoeg het gehele Nedersaksische waddengebied, uitgezonderd bebouwde oppervlakten van de Oost-Friese eilanden en vaarwateren van de rivieren Eems, Jade en Elbe. Het gebied bestaat uit het kustgebied van de Noordzee en Waddenzee met stranden, kwelders, wadden en platen, zandbanken, ondiepe kustwateren (inhammen) en de Waddeneilanden met duinen. De Duitse Waddeneilanden zijn onderdeel van het Duitse Waddengebied. Naast de Waddeneilanden maken de met vliegzaam overwaaid geestgronden, de duin- en Atlantische heides, (schraal)graslanden, de duinstruwelen, het duinbos en delen van het Eems-estuarium met brakwaterwad en getijdengebied deel uit van het gebied. In de Duitse Waddenzee broeden, foerageren en/of overwinteren ongeveer een miljoen vogels.

Het Natura 2000-gebied Niedersächsisches Wattenmeer (und Angrenzendes Küstenmeer) is aangewezen voor 19 habitattypen, 7 Habitatrichtlijnsoorten en 91 Vogelrichtlijnsoorten. De afstand van het plangebied tot de begrenzing van dit Natura 2000-gebied bedraagt ca. zes kilometer. Vanwege deze afstand heeft het plangebied enkel relevantie voor de mobiele soorten (zeezoogdieren en vogels). Voor de meeste van deze soorten zijn ook Natura 2000-gebieden die dicht bij het plangebied liggen aangewezen (bijvoorbeeld de Nederlandse Waddenzee). Deze soorten worden daar besproken. Dit geldt niet voor de Habitatrichtlijnsoort H1351 bruinvis en voor de Vogelrichtlijnsoorten A002 parelduiker, A004 dodaars, A006 roodhalsfuut, A008 zwarthalsfuut, A021 roerdomp, A028 blauwe reiger, A036 knobbelzwaan, A038 wilde zwaan, A040 kleine rietgans, A041 kolgans, A044 Canadese gans, A50 zomertaling, A059 tafeleend, A061 kuifeend, A065 zwarte zee-eend, A066 grote zee-eend, A068 nonnetje, A122 kwartelkoning, A136 kleine plevier, A148 paarse strandloper, A151 kemphaan, A153 watersnip, A158 regenwulp, A176 zwartkopmeeuw, A177 dwergmeeuw, A188 drieteenmeeuw, A189 lachstern, A199 zeekoet, A200 alk, A247 veldleeuwrik, A248 strandleeuwrik, A260 gele kwikstaart, A271 nachtegaal, A276 roodborsttapuit, A277 tapuit, A295 kleine karekiet, A297 bosrietzanger, A338 grauwe klauwier, A367 frater, A375 sneeuwgorz.

6.2 Relatie tussen plangebied en Natura 2000-gebieden

6.2.1 Betekenis plangebied voor beschermde habitattypen

Het plangebied ligt buiten de begrenzing van omliggende Natura 2000-gebieden en heeft daarom geen betekenis voor habitattypen waarvoor deze gebieden zijn aangewezen.

6.2.2 Betekenis plangebied voor Habitatrichtlijnsoorten

Het plangebied ligt buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden. De nauwe korfslak en verschillende vissoorten waarvoor omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen bevinden zich volledig binnen de begrenzing van de desbetreffende Natura 2000-gebieden. Soorten die uitsluitend in het water leven hebben geen binding met het plangebied, omdat dit niet via (geschikte) watergangen in verbinding staat met het Natura 2000-gebied. Daardoor hebben nauwe korfslak, zeeprík, rivierprík en fint geen relatie met het plangebied en ervaren geen negatieve effecten van de bouw en het gebruik van de windturbine. Voor deze beschermde Habitatrichtlijnsoorten heeft het plangebied geen betekenis en deze soorten worden verder in deze beoordeling buiten beschouwing gelaten.

Zeehonden

Gewone- en grijze zeehonden gebruiken de directe omgeving van het plangebied incidenteel als foerageer- en rustgebied. Voor de belangrijkste ligplaatsen in de omgeving zie §4.2.7.

Bruinvis

De bruinvis is een Habitatrichtlijnsoort waarvoor het Duitse Natura 2000-gebied Niedersächsisches Wattenmeer is aangewezen. De begrenzing van dit Natura 2000-gebied ligt op ca. 6 km afstand van het plangebied. De bruinvis komt ook in dit noordelijk deel van het Eems-Dollard-estuarium voor.

Meervleermuis

Het Duitse Natura 2000-gebied Unterems und Aubenems dat op 4 km afstand van het plangebied ligt, is aangewezen voor de meervleermuis. De soort overwintert in gebouwen en kan tot op maximaal 20 km van verblijfplaatsen foerageergebieden hebben (Haarsma 2006). Het foerageergedrag van de meervleermuis is sterk aan water gebonden, de soort foerageert doorgaans niet ver van het water (maximaal 500 m), vlak boven het oppervlak (Haarsma 2006).

De meervleermuis is wel waargenomen in de ruime omgeving van het plangebied (gemeente Eemshaven) (Bekker 2011, waarneming.nl). Het plangebied vormt echter geen geschikte leefomgeving voor de soort, en zijn ook geen meervleermuizen tijdens het onderzoek in de directe omgeving van het plangebied waargenomen (Boonman *et al.* 2015).

6.2.3 Betekenis plangebied voor kwalificerende broedvogelsoorten

Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied de Waddenzee is aangewezen voor 13 soorten broedvogels. De belangrijkste broedhabitats voor deze vogels zijn kwelders, duinen en stranden. Broedvogels in het Eemshavengebied zijn behandeld in §4.2.9.

De dichtstbij gelegen broedgebieden binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied de Waddenzee liggen op de waddeneilanden Rottumerplaat en Rottumeroog, op ruim 20 km afstand van het plangebied. Hier broeden onder meer bruine kiekendief, lepelaar, eider, steltlopers, sterns, meeuwen en plevieren (Roos *et al.* 2009).

Het Vogelrichtlijngebied Niedersächsisches Wattenmeer und Angrenzendes Küstenmeer is aangewezen voor 47 verschillende soorten broedvogels. Het dichtstbijzijnde gelegen broedgebied is het Duitse Waddeneiland Borkum op ca. 20 km afstand van het plangebied. Delen van Borkum vormen een belangrijk broedgebied voor vogels. Soorten zoals aalscholver, bergeend, eidereend, kokmeeuw, kleine mantelmeeuw, stormmeeuw, zilvermeeuw, visdief, noordse stern, dwergstern, blauwe kiekendief, bruine kiekendief, velduil en steltlopers zoals: lepelaar, scholekster, kluut, bontbekplevier, strandplevier, kievit, watersnip, grutto, tureluur en wulp broeden op dit eiland (Koffijberg *et al.* 2006).

Van broedvogelsoorten waarvoor omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen vinden slechts van sterns (visdief en noordse stern) en kokmeeuwen regelmatige vliegbewegingen in de buurt van het plangebied plaats (zie §4.2.9 en tabel 4.1). Kokmeeuwen kwalificeren echter uitsluitend voor het Duitse Niedersächsisches Wattenmeer und Angrenzendes Küstenmeer. De vogels die in de omgeving van de geplande windturbine vliegen broeden in het Eemshavengebied en vallen niet onder bescherming van dit Natura 2000-gebied. Een effect op de kokmeeuw in het kader van de Nbwet is daarom op voorhand uit te sluiten. Vliegbewegingen van sterns vinden vooral ter hoogte van het Schakelstation van de Eemshaven plaats (zie figuur 4.1). Sterns zijn slechts met kleine aantallen aanwezig in het aangrenzende telgebied (tabel 4.1). Op basis van deze kennis, en gezien de afstand tot de broedlocaties en de biotopen in de directe omgeving van de geplande windturbine vervult het plangebied geen functie voor broedvogels waarvoor omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen.

6.2.4 Betekenis plangebied voor kwalificerende niet-broedvogelsoorten

Natura 200-gebied de Waddenzee is aangewezen voor 39 soorten niet-broedvogels. Het Vogelrichtlijngebied Niedersächsisches Wattenmeer und Angrenzendes Küstenmeer is aangewezen voor 40 soorten niet-broedvogels, en het Hund und Paapsand voor 16 soorten niet-broedvogels. Bij de functie van het leefgebied voor niet-broedvogels wordt onderscheid gemaakt tussen hoogwatervluchtplaatsen (hvp's), foerageergebieden en slaapplekken.

Hoogwatervluchtplaatsen

De belangrijkste hvp's in de omgeving van het plangebied zijn beschreven in §4.2.9. Daaruit blijkt dat de hvp's ter hoogte van het plangebied vooral van belang zijn voor de kwalificerende soorten wilde eend, bergeend, wulp, scholekster en bonte strandloper. Eenden overtijden deels op droge stukken en deels op het water. Steltlopers gebruiken vooral de strekdammen die haaks op de dijk liggen, ter hoogte van het dorp Nieuwstad (Gyimesi *et al.* 2013).

De directe omgeving van het Eems-estuarium, en zo ook de dichtstbijzijnde hvp's, vallen onder het Nederlandse Natura 2000-gebied Waddenzee. Vogels die het Duitse Natura 2000-gebied Hund und Paapsand als foerageergebied gebruiken overtijden mogelijk ook op de hvp's vlakbij het plangebied. Het grootste deel van de vogels van het Hund und Paap vliegt echter naar het oosten en overtijdt vermoedelijk in de Rysumer Nacken, de dichtstbijzijnde hvp met voldoende ruimte en rust (de Boer *et al.* 2002). Op basis van de afstand tot het Vogelrichtlijngebied Niedersächsisches Wattenmeer und Angrenzendes Küstenmeer zullen vogels van dit Natura 2000-gebied geen gebruik maken van hvp's in de omgeving van het plangebied, maar hvp's dichterbij opzoeken.

Foerageergebieden

Buitendijks in het Eems-estuarium foerageren op het droogvallende wad Voolhok vooral steltlopers en eenden (zie tabel 4.1 voor vogelaantallen). Dit gebied dat direct aan het plangebied grenst, is relatief belangrijk in de omgeving vanwege het voorkomen van schelpdierbanken en zeegras, waardoor sprake is van een groot en divers voedselaanbod. Echter, de aantallen zijn gering in vergelijking met aantallen bijvoorbeeld ten westen van de Eemshaven (Gyimesi *et al.* 2013). Ten (zuid)oosten van de Eemshaven is het Duitse Vogelrichtlijngebied Hund und Paapsand, dat op 2 km afstand van het plangebied ligt, een van de belangrijkste foerageergebieden in de omgeving voor eenden en steltlopers (de Boer *et al.* 2002).

Binnendijks foerageren van de aangewezen soorten slechts wulpen, kieviten en scholeksters, vooral op akkers ten noorden van het gemaal Spijksterpompen (Krijgsveld *et al.* 2012, Gyimesi *et al.* 2013).

Slaapplaatsen

In de omgeving van de Eemshaven is van de niet-broedvogelsoorten waarvoor het Natura 2000-gebied Waddenzee is aangewezen alleen een belangrijke slaapplaats van ganzen bekend, ten westen van de Eemshaven (Gyimesi *et al.* 2013). Vliegbewegingen naar deze slaapplaats vinden plaats vanaf wadplaten in het noorden en binnenlandse landbouwgebieden. Vliegbewegingen naar deze slaapplaats over het plangebied zijn niet bekend (Gyimesi *et al.* 2013).

Wel vliegen grote aantallen meeuwen door het plangebied in grofweg noord-zuid richting tijdens slaaptrekbewegingen (Krijgsveld *et al.* 2012, Gyimesi *et al.* 2013). De Nederlandse Waddenzee is echter niet aangewezen voor meeuwen (als niet-

broedvogel). Op basis van de richting van deze vliegbewegingen zijn deze vogels niet afkomstig uit Duitse Natura 2000-gebieden.

7 Effecten op Natura 2000-gebieden

7.1 Mogelijke effecten en de invloedssfeer van het project

Aanlegfase

De uit te voeren werkzaamheden in de aanlegfase – de aanleg van een nieuwe windturbine en bijbehorende infrastructuur – zouden mogelijk tijdelijke effecten op de natuurwaarden in omliggende Natura 2000-gebieden kunnen hebben. Aangezien de geplande windturbine buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden ligt, zijn *directe* effecten op beschermde soorten (Bijlage II Habitatrichtlijn) en habitattypen in de desbetreffende gebieden echter uit te sluiten.

Buiten de Natura 2000-gebieden kan door externe werking wel sprake zijn van *indirecte* effecten. Vogels uit omliggende Natura 2000-gebieden die in het plangebied foerageren kunnen tijdens de aanlegfase verstoord worden door het geluid, licht en beweging van materieel. Als er al effecten optreden dan zijn deze zeer tijdelijk van aard en hebben uitsluitend betrekking op het tijdelijk verstoren van vogels. Voor de betrokken vogelsoorten is in het plangebied en de directe omgeving voldoende alternatief leefgebied beschikbaar zodat geen sprake is van maatgevende verstoring. De versturende effecten van de aanleg van de windturbine zijn derhalve verwaarloosbaar.

Exploitatiefase

Onderzoek naar effecten van windturbines op vogels heeft drie verschillende typen effecten laten zien: sterfte door aanvaringen, verstoring (tijdens aanlegfase en tijdens gebruiksfase) en barrièrewerking. Voorliggend hoofdstuk beschrijft deze effecten van de geplande windturbine.

Ten aanzien van de volgende aspecten zijn op voorhand (significante) effecten op Natura 2000-gebieden en de soorten waarvoor deze gebieden zijn aangewezen met zekerheid uitgesloten:

- Effecten van emissies;
- Effecten van veranderingen in grondwaterhuishouding;
- Effecten van veranderingen in recreatief gebruik;
- Effecten van trillingen;
- Effecten van veranderingen in verkeersintensiteit.

Deze aspecten zijn in deze studie verder buiten beschouwing gelaten.

7.2 Bepaling en beoordeling van effecten

7.2.1 Effecten op habitattypen

De geplande windturbine komt op minimaal honderd meter afstand van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied (Waddenzee). Er is dus geen sprake van verlies aan areaal door ruimtebeslag. Daarnaast is er geen sprake van de emissie van schadelijke stoffen naar lucht, water en/of bodem of van veranderingen in grond- of oppervlaktewateren. Effecten als gevolg van externe werking zijn daarom niet aan de orde. Verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitats in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden als gevolg van de aanleg en exploitatie van de windturbine langs de Oostpolderdijk is daarom op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Effecten op habitattypen waarvoor de Natura 2000-gebieden Waddenzee, Hund und Paapsand, Unterems und Aubenems en Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer zijn aangewezen zijn uitgesloten.

7.2.2 Effecten op Habitatrichtlijnsoorten

De geplande windturbine komt op minimaal honderd meter afstand van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied (Waddenzee). Gezien deze afstand en de beperkte actieradius van de soorten waarvoor de Waddenzee als Natura 2000-gebied is aangewezen en/of het ontbreken van geschikte habitats, zijn negatieve effecten (verstoring en verslechtering) van de geplande windturbine op de meeste soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn, waarvoor nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

De **meervleermuis** maakt mogelijk gebruik van de omgeving van het plangebied als foerageergebied. Aangezien de soort over het algemeen op zeer lage hoogte boven het wateroppervlak vliegt (doorgaans niet hoger dan 0,5 m en dus niet op rotorhoogte) zal de geplande turbine geen effect hebben op de meervleermuis.

Zeehonden kunnen hinder ondervinden van onderwatergeluid of luchtgeluid geproduceerd bij het heien van de fundering van de windturbine. De heiwerkzaamheden voor de windturbine langs de Oostpolderdijk zullen niet in de dijk zelf plaatsvinden en geluidseffecten onder water zullen daardoor ook minder ver dragen. Het is echter niet uit te sluiten dat enkele **gewone zeehonden** die zich in de Bocht van Watum bevinden, tijdelijk verstoord worden en daardoor mogelijk uitwijken naar andere delen van de Eems. Het verstoorde gebied betreft een zeer beperkte oppervlakte in vergelijking met de totale oppervlakte van het Eems-Dollard estuarium. Daarnaast betreft het geen permanente verstoring, maar een tijdelijk effect.

In een studie ten behoeve van de aanleg van het Energy Park in de Eemshaven hebben Blacquièr *et al.* (2008) een drempelwaarde voor verstoring (irritatiegrens) van zeehonden door *luchtgeluid* gehanteerd van 55 dB (Wz) (Wz = met zeehondenweging). Zij concludeerden dat voor afstanden groter dan 500 m deze

irritatiegrens niet meer bereikt wordt bij heiwerkzaamheden zonder luchtgeluid-demping. En dat deze afstand ongeveer 250 meter is voor een heistelling met luchtgeluid-demping. De ligplaats van de gewone zeehond aan de noordzijde van de zandplaat Hond en Paap ligt op ca. 2,5 km afstand van de locatie van de windturbine langs de Oostpolderdijk. Op basis van deze afstand kan verstoring van zeehonden op deze plaat door luchtgeluid tijdens de heiwerkzaamheden uitgesloten worden. Een effect op het behalen van de instandhoudingsdoelen van de gewone zeehond kan uitgesloten worden.

De **grijze zeehond** en de **bruinvis** komen weliswaar voor in het Eems-Dollard estuarium, maar de aantallen zijn laag. De bruinvis is daarnaast hoofdzakelijk gevoelig voor hoge geluidsfrequenties (Blacquièr *et al.* 2008), terwijl het onderwatergeluid dat geproduceerd wordt tijdens de heiwerkzaamheden op land met name lagere frequenties betreft (de hogere frequenties worden gedempt in de overdracht van het geluid van land naar water). Het onderwatergeluid dat geproduceerd wordt tijdens de heiwerkzaamheden bereikt maar een klein deel van het Eems-Dollard-estuarium, waardoor de eventueel in het gebied aanwezige grijze zeehonden en bruinvissen voldoende uitwijkmogelijkheden hebben. Er is geen sprake van een effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten.

7.2.3 Effecten op broedvogels

Broedvogelsoorten waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, komen slechts incidenteel in het plangebied voor. Het plangebied en directe omgeving is niet van belang voor deze soorten. Het voorkomen van enkele soorten (bijvoorbeeld visdief en noordse stern) in het plangebied zal zo onregelmatig zijn dat versturende effecten (inclusief sterfte) van de geplande windturbine op het behalen van instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden in de omgeving op voorhand met zekerheid zijn uit te sluiten.

7.2.4 Effecten op niet-broedvogels

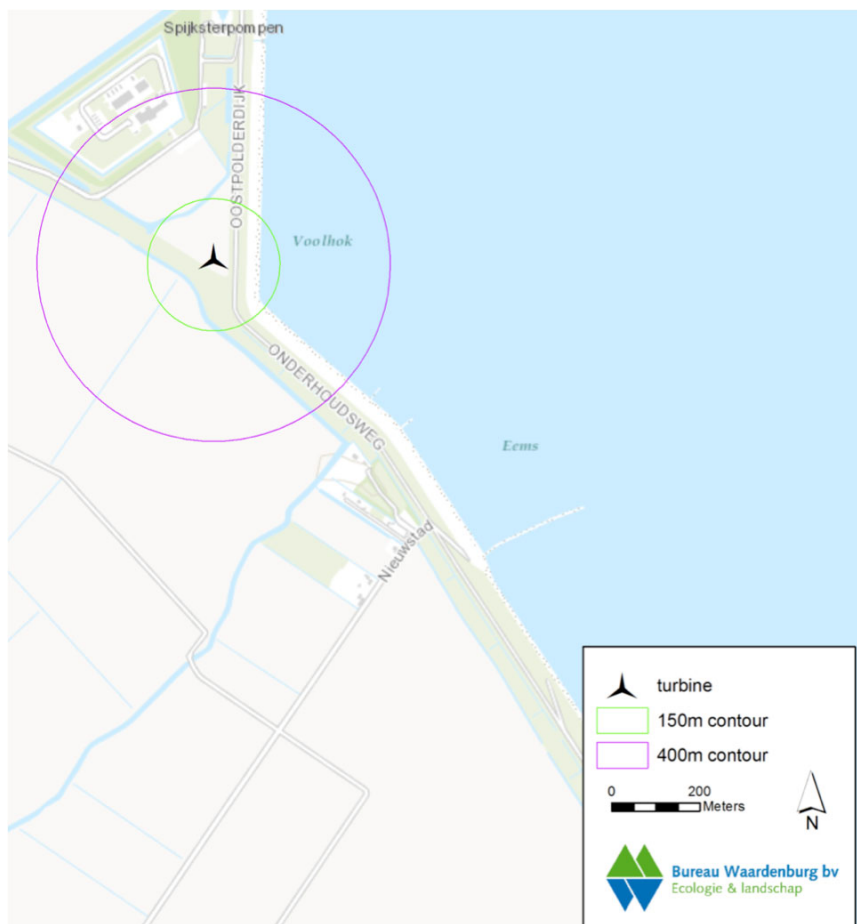
Enkele watervogel- en steltlopersoorten komen regelmatig voor in de omgeving van de geplande windturbine en vliegen met enige regelmaat over de planlocatie. Op basis van hun voorkomen en gedrag (zie § 4.2.9) is het niet op voorhand uit te sluiten dat onder wilde eenden, bergeenden, bonte strandlopers, scholeksters en wulpen meer dan incidenteel slachtoffers vallen vanwege aanvaring met de geplande windturbine. Bovendien kunnen hvp's verstoord worden door de draaiende windturbine. In deze paragraaf worden de effecten van de geplande windturbine op deze soorten bepaald. Voor alle andere soorten niet-broedvogelsoorten, waarvoor nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, zijn negatieve effecten (verstoring en verslechtering) van de geplande windturbine uitgesloten. Deze soorten komen niet of nauwelijks in de omgeving van het windpark voor of vliegen daar niet in belangrijke aantallen langs (zie § 4.2.9).

Verstoring

De verstoringsafstand van windturbines tot *foeragerende* kleinere watervogels, zoals eenden, bedraagt ongeveer 150 m (zie bijlage 5 voor referenties). Binnen deze afstanden worden niet alle vogels verstoord. Bij *rustende* vogels kunnen de verstoringsafstanden afwijken. Bij rustende eenden is een verstoringsafstand van 150 – 300 m vastgesteld, en bij de meeste steltlopers van ongeveer 100 m. Echter bepaalde soorten, zoals de wulp, lijken gevoeliger te zijn. Deze soort vermijdt windturbines over een afstand van 400 m (zie bijlage 5 voor referenties).

Aangezien de belangrijke hvp's van wulpen noordelijker liggen, zal de verstoring op de hvp's van de wulp als gevolg van de geplande turbine nihil zijn. De dichtstbijzijnde hvp wordt vooral gebruikt door eenden en bonte strandlopers. Eenden overtijnen vaak op open water en bonte strandlopers gebruiken vooral de strekdammen ter hoogte van het dorp Nieuwstad. Op basis van de verstoringsafstanden (figuur 7.1) zal de verstoring van overtijende bonte strandlopers en eenden nihil zijn.

Het verlies aan mogelijke foerageergebieden op het wad binnen de 150 m verstoringscontour is marginaal (figuur 7.1). Verstoring van foeragerende steltlopers en eenden zal verwaarloosbaar zijn.



Figuur 7.1 Afstandscontouren van 150 m en 400 m gemeten vanaf de planlocatie.

Aanvaringen

Op grond van de inschatting van de jaarlijkse sterfte bij de geplande windturbine langs de Oostpolderdijk in het kader van de Ffwet (§5.3.3), is voor de relevante niet-broedvogelsoorten waarvoor omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen het effect van de additionele sterfte beoordeeld. Hierbij is 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte, ofwel het aandeel van de adulten dat jaarlijks sterft, van de Waddenzeepopulatie (seizoensmaxima op basis van data beschikbaar op sovon.nl), toegepast als een eerste 'grote zeef' (1%-mortaliteitsnorm Steunpunt Natura 2000, 2010, zie ook kader in paragraaf 2.3.2).

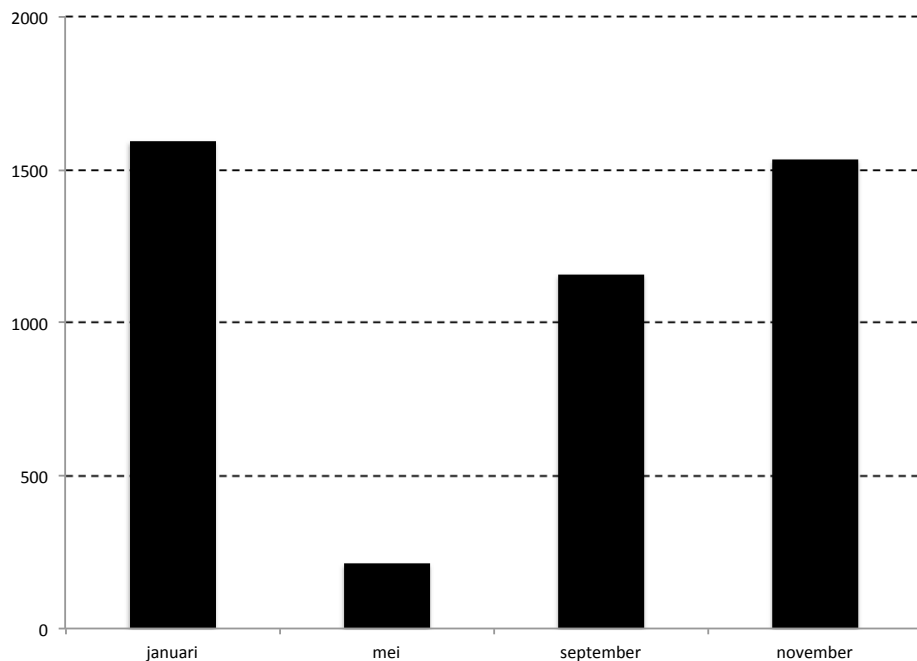
Het aantal slachtoffers varieert van enkele vogels (bergeend, scholekster, bonte strandloper en wulp) tot maximaal een tiental vogels op jaarbasis (wilde eend; tabel 7.1). Op basis van het gemiddeld voorkomen van wilde eenden in de omgeving van het plangebied door het jaar heen zal een groot deel van de voorspelde sterfte onder niet-broedvogels vallen, maar ook zeker onder trekvogels (deel van vogels in september; figuur 7.2) en een klein deel onder broedvogels (lage aantallen vogels geteld in mei; figuur 7.2).

De voorspelde sterfte blijft voor alle vogelsoorten (ruim) onder de 1%-mortaliteitsnorm. De geplande windturbine zal op zichzelf voor deze soorten tot een verwaarloosbare additionele sterfte leiden die niet van invloed zal zijn op het behoud van de omvang van de betrokken populaties. Significante verstoringen (inclusief sterfte) van het gebruik van de geplande windturbine op de populaties van voornoemde soorten in het Natura 2000-gebied Waddenzee zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Tabel 7.1 Relevante niet-broedvogelsoorten van het Natura 2000-gebied Waddenzee, met informatie over de populatiegrootte in de Waddenzee (seizoensmaxima beschikbaar op www.sovon.nl), de betreffende 1%-mortaliteitsnorm en een inschatting van de sterfte bij de geplande windturbine.

Soort	Populatie-grootte	1%-mortaliteitsnorm	Verwacht aantal slachtoffers bij windturbine
Bergeend	95.000	108	1-2
Wilde eend	35.000	131	3-10
Scholekster	135.000	162	1-2
Bonte strandloper	330.000	858	1-2
Wulp	140.000	370	1-2

Het overgrote deel van de vogelslachtoffers zal betrekking hebben op vogels uit het Nederlandse Natura 2000-gebied Waddenzee. Het Natura 2000-gebied Hund und Paapsand heeft een foerageerfunctie voor de aangewezen niet-broedvogelsoorten. Vogels die op het Hund und Paapsand foerageren hebben geen binding met het binnendijkse plangebied. Negatieve effecten van de geplande windturbine op de niet-broedvogelsoorten van het Natura 2000-gebied Hund und Paapsand zijn daarom uitgesloten.



Figuur 7.2 Maandgemiddelde van wilde eend in de periode van 2009 – 2013 in het telgebied WG4121. Bron: Wadvogelwerkgroep Avifauna Groningen.

Op basis van de afstand en de biotoop van het plangebied kan uitgesloten worden dat niet-broedvogels van het Vogelrichtlijngebied Niedersächsisches Wattenmeer und Angrenzendes Küstenmeer met enige regelmaat in het plangebied voorkomen. Negatieve effecten van de geplande windturbine op de niet-broedvogelsoorten van het Natura 2000-gebied Niedersächsisches Wattenmeer und Angrenzendes Küstenmeer zijn daarom uitgesloten.

7.3 Cumulatieve effecten

Uit voorgaande blijkt dat als gevolg van de geplande windturbine langs de Oostpolderdijk hooguit verwaarloosbare negatieve effecten (verstoring en verslechtering) zullen optreden op de soorten en habitattypen waarvoor omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Van de wilde eend worden 3-10 aanvaringsslachtoffers per jaar verwacht waarvan slechts een deel onder niet-broedvogels. Ook in cumulatie met andere projecten rondom de Waddenzee waarvoor een natuurbeschermingswetvergunning is afgegeven, maar die nog niet zijn gerealiseerd, is het uitgesloten dat het totaal aantal slachtoffers de 1%-mortaliteitsnorm van 131 zal overstijgen.

De verwaarloosbare effecten door de windturbine langs de Oostpolderdijk zullen geen bijdrage leveren aan een cumulatie met negatieve effecten van andere projecten of ontwikkelingen rondom de desbetreffende Natura 2000-gebieden en zullen nooit de oorzaak vormen voor het optreden van significant negatieve effecten. Het is daarom niet nodig om uitgebreid onderzoek te doen naar de cumulatie met effecten van andere projecten in de omgeving.

8 Conclusies en aanbevelingen

8.1 Conclusies Flora- en faunawet

De conclusies zijn opgesteld op basis van de huidige ter beschikking staande kennis en inschattingen van deskundigen.

Aanlegfase

- De watergangen, oevers en akkers in het plangebied vormen leefgebied van algemene soorten amfibieën en grondgebonden zoogdieren van Tabel 1. Werkzaamheden in de aanlegfase kunnen effect hebben op deze soorten. Voor deze soorten van Tabel 1 geldt een vrijstelling van de verbodsbepalingen van de Ffwet bij ruimtelijke ingrepen. Voor deze soorten is dus geen ontheffing nodig. De gunstige staat van instandhouding van deze soorten is niet in het geding als gevolg van de ingreep.
- Bij de hei- en trilwerkzaamheden ten behoeve van de aanleg van de windturbine langs de Oostpolderdijk wordt onderwatergeluid geproduceerd. Hierdoor kunnen kleine aantallen gewone zeehonden en verwaarloosbare aantallen grijze zeehonden en bruinvissen in de Bocht van Watum mogelijk tijdelijk verstoord worden. De zeehonden en bruinvissen hebben voldoende uitwijkmogelijkheden. Er is geen sprake van een overtreding van verbodsbepalingen en effecten op de gunstige staat van instandhouding van de betrokken soorten kunnen met zekerheid uitgesloten worden. Het geproduceerde luchtgeluid bij de heiwerkzaamheden heeft geen effect op de zeehonden op de ligplaats op het Hund und Paapsand. Voor deze soorten is dus geen ontheffing nodig.
- Het plangebied vormt geschikt broedbiotoop voor algemeen voorkomende vogelsoorten waarvan de nesten niet jaarrond beschermd zijn. In de aanlegfase moet verstoring van in gebruik zijnde nesten voorkomen worden (zie §5.3).
- Voor beschermde soorten planten, ongewervelden, vissen, en reptielen heeft het plangebied geen betekenis. Als gevolg van de bouw van de windturbines zullen dan ook geen verbodsbepalingen overtreden worden ten aanzien van deze soorten.

Gebruiksfase

- De toekomstige turbine langs de Oostpolderdijk zal naar schatting vijf aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen per jaar veroorzaken.
- Het aantal vleermuisslachtoffers zal bestaan uit 2-3 ruige dwergvleermuizen en 1-2 gewone dwergvleermuizen. Daarnaast wordt jaarlijks minder dan één slachtoffer van laatvlieger, tweekleurige vleermuis en/of rosse vleermuis voorzien. Effecten van dit aantal slachtoffers op de gunstige staat van instandhouding zijn bij alle soorten op voorhand uit te sluiten op grond van de 1%-mortaliteitsnorm.
- Het doden van vleermuizen betreft een overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Flora- en faunawet. Voor de gewone dwergvleermuis en de ruige dwergvleermuis, waarvan één of meer slachtoffers per jaar zullen vallen, adviseren wij om ontheffing aan te vragen.

- Realisatie en gebruik van de windturbine heeft geen effect op jaarrond beschermde nesten van vogels en ook niet op de functionele leefomgeving van de betrokken vogels. Er is in dit kader geen sprake van een overtreding van verbodsbepalingen.
- In de gebruiksfase van de windturbine vallen naar schatting jaarlijks 50-100 vogelslachtoffers bij de windturbine langs de Oostpolderdijk. In vergelijking met andere (binnenland)locaties in Nederland is dat een hoog aantal slachtoffers per turbine per jaar (landelijk gemiddelde van 20 per windturbine per jaar).
- Het doden van vogels betreft een overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Flora- en faunawet. Voor 24 soorten waarvoor meer dan incidentele sterfte wordt voorzien, adviseren wij om ontheffing aan te vragen. Een lijst van deze 24 vogelsoorten is opgenomen in bijlage 3. Voor alle 24 soorten kan een effect op de gunstige staat van instandhouding met zekerheid uitgesloten worden. Ook wanneer dit in een breder perspectief wordt beschouwd.

8.2 Conclusies Natuurbeschermingswet 1998

De aanleg en exploitatie van de windturbine langs de Oostpolderdijk heeft met zekerheid geen significante effecten op omliggende Natura 2000-gebieden. Er zal geen sprake zal zijn van een verslechtering van habitattypen en leefgebieden en significant versturende effecten (inclusief sterfte) op aangewezen soorten kunnen met zekerheid worden uitgesloten.

Toelichting

De geplande windturbine ligt binnendijs op ca. 100 m afstand van de Oostpolderdijk die de grens vormt met het Nederlandse Natura 2000-gebied Waddenzee.

- Omdat het plangebied buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied ligt, heeft de bouw en het gebruik van de windturbine geen invloed op de aangewezen habitattypen en veel van de Habitatrichtlijnsoorten.
- Bij de hei- en trilwerkzaamheden ten behoeve van de aanleg van de windturbine langs de Oostpolderdijk wordt onderwatergeluid geproduceerd. Hierdoor kunnen kleine aantallen gewone zeehonden en verwaarloosbare aantallen grijze zeehonden en bruinvissen in de Bocht van Watum mogelijk tijdelijk verstoord worden. De zeehonden en bruinvissen hebben voldoende uitwijkmogelijkheden. Het mogelijke effect is daardoor verwaarloosbaar. Het geproduceerde luchtgeluid bij de heiwerkzaamheden heeft geen effect op de zeehonden op de ligplaats op het Hund und Paapsand.
- De omgeving van de geplande windturbine heeft marginale betekenis voor de meervleermuis. Negatieve effecten (verstoring en of verslechtering) van de aanleg van het geplande windpark op Habitatrichtlijnsoort zijn uitgesloten.
- De omgeving van de geplande windturbine heeft marginale betekenis voor broedvogelsoorten waarvoor omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Significante negatieve effecten ten gevolge van de geplande windturbine op broedvogels, waarvoor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, zijn met zekerheid uitgesloten.

- Voor niet-broedvogelsoorten waarvoor nabijgelegen Natura 2000-gebieden aangewezen zijn, zijn verstoringseffecten als gevolg van de geplande windturbine verwaarloosbaar.
- De additionele sterfte als gevolg van de geplande windturbine zal voor de meeste niet-broedvogelsoorten hooguit incidenteel zijn (<1 slachtoffer / jaar).
- De additionele sterfte als gevolg van de geplande windturbine zal voor de bergeend, scholekster, bonte strandloper en wulp hooguit 1-2 slachtoffer per jaar zijn. Dit is in vergelijking met de 1%-mortaliteitsnorm van deze soorten een verwaarloosbaar klein effect.
- De additionele sterfte als gevolg van de geplande windturbine zal voor de wilde eend 3-10 slachtoffers per jaar zijn, waarvan overigens een deel onder wilde eenden op seizoenstrek en onder wilde eenden als broedvogel zal vallen, waarvoor het Natura 2000-gebied Waddenzee niet is aangewezen. Dit slachtofferaantal is in vergelijking met de 1%-mortaliteitsnorm van deze soort een verwaarloosbaar klein effect. Ook in cumulatie met negatieve effecten van andere projecten of ontwikkelingen rondom de het Natura 2000-gebied Waddenzee zal dit slachtofferaantal nooit de oorzaak vormen voor het optreden van significant negatieve effecten.

8.3 Randvoorwaarden bij de uitvoering

Deze randvoorwaarden zijn opgesteld om overtreding van verbodsbepalingen te voorkomen.

- Tijdens de werkzaamheden dient verstoring en vernietiging van nesten die in gebruik zijn door broedende vogels te worden voorkomen. Het broedseizoen verschilt per soort. Voor het broedseizoen wordt in het kader van de Ffwet geen standaard periode gehanteerd. Globaal moet rekening worden gehouden met de periode half maart tot en met half augustus. Indien de werkzaamheden binnen het broedseizoen zijn gepland kunnen deze worden uitgevoerd indien is vastgesteld dat met de werkzaamheden geen nesten van vogels worden verstoord of vernietigd. De kans hierop wordt verkleind door voorafgaand aan het broedseizoen het plangebied voor grondbroedende of in ruigte broedende vogels ongeschikt te maken. Bijvoorbeeld door de vegetatie rondom de locatie waar gebouwd gaat worden kort te maaien of geheel te verwijderen en de bodem intensief en gedurende langere tijd te verstoren.

9 Literatuur

- Baptist, H., 2005. Vogelslachtofferonderzoek Roggenplaat, rapportage 2004-2005. Rapport 2005/3. Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Kruisland.
- Barataud, M. 2012. Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe: identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Collection Inventaires et biodiversité, Biotope (Mèze) et Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris), 337 pp.
- Baerwald, E.F., G.H. D'Amours, B.J. Klug, R.M.R. Barclay 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18: R695-696.
- Bekker, D., 2011. Werkatlas Zoogdieren van Groningen. Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Bijlsma, R.G., F. Hustings & C.J. Camphuysen, 2001. Algemene en schaarse vogels van Nederland (Avifauna van Nederland 2). GMB Uitgeverij/KNNV Uitgeverij, Haarlem/Utrecht.
- Birdlife International, 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK: BirdLife International. (Birdlife Conservation Series No. 12).
- Blacquièrre, G., M.A. Ainslie, C.A.F. de Jong & W.C. Verboom, 2008. Geluidmetingen Eemshaven. TNO-DV 2008 C033. TNO, Den Haag.
- Boonman, M., M. Japink & D.E.H. Wansink, 2015. Vleermuizen in de Eemshaven. Voorkomen en slachtofferrisico van vleermuizen in toekomstige windparken. Rapport 14-271. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Brasseur, S., 2007. Zeezoogdieren in de Eems, cumulatieve effecten van de activiteiten rond de ontwikkeling van de Eemshaven. Rapport C107/07. IMARES, Wageningen.
- Brasseur, S., T. van Polanen-Petel, S. Geelhoed, G. Aarts & E. Meesters, 2010. Zeezoogdieren in de Eems; studie naar de effecten van bouwactiviteiten van GSP, RWE en NUON in de Eemshaven in 2009. Jaarrapportage / IMARES Rapport C086/10. IMARES, Wageningen.
- Brasseur, S., G. Aarts, E. Bravo Rebolledo, J. Cremer, F. Fey-Hofstede, S. Geelhoed, H. Lindeboom, K. Lucke, M. Machield, E. Meesters, M. Scholl. L. Teal & R. Witte, 2011. Zeezoogdieren in de Eems; studie naar de effecten van bouwactiviteiten van GSP, RWE en NUON in de Eemshaven in 2010. Rapport C102a/11. IMARES, Wageningen.
- Brenninkmeijer, A. & C. van der Weyde, 2011. Monitoring vogelaanvaringen Windpark Delfzijl-Zuid 2006-2011. Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1656. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Brenninkmeijer, A., J. van Belle, M. Kersten & C. van der Weyde, 2012. Vliegbewegingen van vogels in en rondom het Eemshavengebied. Overzicht van bestaande kennis. A&W-rapport 1789. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Brinkmann R., O. Behr, I. Niermann, and M. Reich. 2011. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an

- Onshore-Windenergieanlagen, volume 4 Umwelt und Raum. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- Buurma, L.S., 1987. Patronen van hoge vogeltrek boven het Noordzeegebied in oktober. *Limosa* 60: 63-74.
- Buurma, L.S. & H. van Gasteren, 1989. Trekvogels en obstakels langs de Zuid-Hollandse kust. Provincie Zuid-Holland, DWEB, DG, Den Haag.
- Buurma, L.S., R. Lensink & L. Linnartz, 1986. De hoogte van breedfronttrek overdag boven Twente, een vergelijking van visuele en radarwaarnemingen in oktober 1984. *Limosa* 60: 169-182.
- Camphuysen, C.J. & J. van Dijk, 1983. Zee- en kustvogels langs de Nederlandse kust, 1974-79. *Limosa* 56: 1-230.
- Chauvenet, A.L.M., A.M. Hutson, G.C. Smith & J.N. Aegerter. 2014. Demographic variation in the U.K. serotine bat: filling gaps in knowledge for management. *Ecology and Evolution*. Volume 4, Issue 19, pages 3820–3829.
- De Boer P., Voslamber B., Koks, B., Kleefstra R. & Oosterhuis R. (2002); Onderzoek naar vogelwaarden van Hond en Paap in juli - november 2002. SOVON-onderzoeksrapport 2002/14. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen
- Dietz, C., O. von Helversen & D. Nill 2006. Handbuch der Fledermause Europas und Nordwestafrikas. Kosmos naturfuhrer, Stuttgart.
- Dietz, C., O. Helversen & D. Nill, 2007. Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas, Biologie, Kennzeichen, Gefährdung. Fr
- Dürr, T., 2013. Fledermausverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesumweltamt Brandenburg. Stand 25.09..2013. www.mlub.brandenburg.de/cms/media.php/.../wka_fmaus.xls.
- Eurobats 2013. Progress report of the IWG on “wind turbines and bat populations”. 18th Meeting of the advisory committee. Sofia, Bulgaria 15-17 april 2013.
- Everaert, J., 2008. Effecten van windturbines op de fauna in Vlaanderen. Onderzoeksresultaten, discussie en aanbevelingen. rapportnr. INBO.R. 2008.44. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Furmankiewicz J., M. Kucharska 2009. Migration of bats along a large river valley in southwestern Poland. *Journal of Mammalogy* 90: 1310-1317.
- Gyimesi, A., R.R. Smits, T.J. Boudewijn & K.L. Krijgsveld, 2013. Seizoenstrek en getijdentrek van vogels bij de Eemshaven. Onderzoek in de periode najaar 2012 – voorjaar 2013. Raport 13-116. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Gyimesi, A. & K.L. Krijgsveld, 2015. Mogelijkheden om vliegbewegingen van vleermuizen met radars te registreren. Rapport 14-29. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Haarsma, A.J., 2006. Nederland meervleermuizen land. Brochure VZZ IKL.
- Hötter, H., K.M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Jansen, E.A, H.J.G.A. Limpens en S.J. Vreugdenhil, 2010. De vleermuisfuncties van Fort Honswijk. Jaarrond onderzoek naar seizoenen, soorten, aantallen en locaties ten behoeve van een Flora- en faunawettoetsing. Rapport 2009.041. Zoogdiervereniging, Arnhem.

- Jones, G. E., J. D. Altringham & R. Deaton 1991. Distribution and population densities of seven species of bats in northern England J. Zool. 240:788-798.
- de Jong, C.A.F., 2015. Onderwatergeluid Dijkversterking Eemshaven – Delfzijl. Notitie met kenmerk DHW-TS-2015-0100285796. TNO, Den Haag.
- Kapteyn K., 1995. Vleermuizen in het landschap. Over hun ecologie, gedrag en verspreiding. Schuyt & Co, Haarlem. ISBN 90 6097 392 5.
- Kleyheeg, J.C. & K.L. Krijgsveld, 2013. Verwacht aantal vogelslachtoffers door Windpark Eemsmonde. Voorspelling op basis van onderzoek naar vliegintensiteit en aanvaringsslachtoffers in de Eemshaven. Rapport 13-146. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Klop, E. & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringsslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014. Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Faenwâlden.
- Klop, E., A. Brenninkmeijer & E. van der Heijden, 2014. Ecologische beoordeling uitbreiding opgave windenergie provincie Groningen. A&W-rapport 2020. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Faenwâlden.
- Koffijberg, K., 1989. Zichtbare voorjaarsstrek over Noord-Groningen. De Grauwe Gors 17: 8-27.
- Koffijberg, K. & H. Koffijberg, 1987. Verslag van de trektellingen in de Eemshaven in het voorjaar van 1985-1986. Rapport, Holwierde.
- Koffijberg, K., L. Dijkse, B. Hälterlein, K. Laursen, P. Potel & P. Südbeck (2006): Breeding Birds in the Wadden Sea in 2001 – Results of the total survey in 2001 and trends in numbers between 1991-2001. Wadden Sea Ecosystem No. 22, Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Joint Monitoring Group of Breeding Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven.
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. Ardea 97: 357-366.
- Krijgsveld, K.L. & D. Beuker, 2009. Vogelslachtoffers bij windpark Anna Vosdijk op Tholen. Onderzoek naar aanvaringen onder trekkende steltlopers en overwinterende smienten. Rapport 09-072. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Krijgsveld, K.L., M.P. Collier & D. Beuker, 2012. Vliegbewegingen van vogels in en rondom het Eemshavengebied. Een inventarisatie van nachtelijke getijdetrek en seizoenstrek met behulp van radar ten bate van Windpark Eemsmonde. Rapport 12-142. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Lahaije, A., 2013. Impact permanente Crisis- en Herstelwet. Wijzigingen belangrijk voor natuur. Toets 02: 22-26.
- Limpens, H., K. Mostert & W. Bongers. 1997. Atlas van de Nederlandse Vleermuizen. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Limpens, H.J.G.A., M. Boonman, F. Korner-Nievergelt, E.A. Jansen, M. van der Valk, M.J.J. La Haye, S. Dirksen & S.J. Vreugdenhil, 2013. Wind turbines and bats in the Netherlands - Measuring and predicting. Report 2013.12, Zoogdierverseniging & Bureau Waardenburg.
- Lucke, K., E. Bravo Rebolledo, J. Cremer, F. Fey-Hofstede, H. Lindeboom, M. Scholl & L. Teal, 2012. Zeezoogdieren in de Eems; studie naar de effecten van bouwactiviteiten van GSP, RWE en NUON in de Eemshaven in 2011. IMARES rapport C082/12. IMARES, Wageningen.
- LWVT/SOVON, 2002. Vogeltrek over Nederland 1976-1993. Schuyt & Co, Haarlem.
- Ministerie EL&I 2013. Soortenstandaard rosse vleermuis *Nyctalus noctula*.

- Ministerie EL&I 2011a. Soortenstandaard gewone dwergvleermuis *Pipistrellus Pipistrellus*.
- Ministerie EL&I 2011b. Soortenstandaard ruige dwergvleermuis *Pipistrellus nathusii*.
- Musters, C.J.M., M.A.W. Noordervliet & W.J.T. Keurs, 1996. Bird casualties caused by a wind energy project in an estuary. *Bird Study* 43, 124-126.
- Provincie Groningen, 2014. Omgevingsverordening provincie Groningen 2009 Provincie Groningen, Groningen.
- Poot, M.J.M. & R. Lensink, 2007. Vogeltrek over de Eemshaven in voorjaar 2007 in relatie tot nieuwe windturbines. Beschrijving van vogeltrek voor plaatsing. Rapport 07-103. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Schaut, C., K. Aper & C. Derde, 2008. Aanvaring van vogels met MW-windturbines in de haven van Antwerpen. Rapport 2008-CS1. Fortech Studie bvba, Vrasene.
- Schmidt A. 1994. Phanologisch Verhalten und Populationeigenschaften der Rauhautfledermaus *Pipistrellus nathusii*, In Ostbrandenburg. *Nyctalus* 5:77-100.
- Sendor T., M. Simon. 2003. Population dynamics of the pipistrelle bat: effects of sex, age and winter weather on seasonal survival. *Journal of Animal Ecology*. Volume 72, Issue 2, pages 308–320.
- Simon, M., S. Huttenbugel & J. Smit-Viergutz 2004. Ecology and Conservation of bats in villages and towns. *Schriftenreihe fur Landschaftspflege und Naturschutz Heft* 77.
- Roos, J.A. de, T. Jager & A.C. van Klinken 2009. Vogelgebieden in Groningen; uitgave van Avifauna Groningen.
- Rydell, J., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenström, 2010. Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. *Acta Chiropterologica* 12:261-274.
- SOVON, 1987. Atlas van de Nederlandse Vogels. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Speakman, J.R., P.A. Racey, C.M. Catto, P.I. Webb, S.M. Swift & A.M. Burnett (1991). Minimum summer populations and densities of bats in N.E. Scotland, near the northern borders of their distributions. *J. Zool.* 225:327-345.
- Steunpunt Natura 2000, 2010. Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. versie 27 mei 2010. RegieBureau Natura 2000, Utrecht.
- Verbeek, R.G., D. Beuker, J.C. Hartman & K.L. Krijgsveld, 2012. Monitoring vogels Windpark Sabinapolder. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers. Rapport 11-189. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Voigt, C.C., A.G. Popa-Lisseanu, I. Niermann, S. Kramer-Schadt. 2012. The catchment area of wind farms for European bats: A plea for international regulations. *Biological Conservation* 153 (2012) 80–86.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapp. 89/15. RIN, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-rapport 92/2. IBN-DLO, Arnhem.
- Zoogdiervereniging VZZ, 2007. Basisrapport voor de Rode Lijst Zoogdieren volgens Nederlandse en IUCN-criteria. VZZ rapport 2006.027. Tweede, herziene druk. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem

Bijlage 1 Wettelijk kader

Flora- en faunawet

Het doel van de Flora- en faunawet is het instandhouden en beschermen van in het wild voorkomende planten- en diersoorten. De Flora- en faunawet kent zowel een zorgplicht als verbodsbepalingen. De zorgplicht geldt te allen tijde voor alle in het wild levende dieren en planten en hun leefomgeving, voor iedereen en in alle gevallen. De verbodsbepalingen zijn gebaseerd op het 'nee, tenzij' principe. Dat betekent dat alle schadelijke handelingen ten aanzien van beschermde planten- en diersoorten in principe verboden zijn (zie kader).

Verbodsbepalingen in de Flora- en faunawet (verkort)	
Artikel 8:	Het plukken, verzamelen, afsnijden, vernielen, beschadigen, ontwortelen of op een andere manier van de groeiplaats verwijderen van beschermde planten.
Artikel 9:	Het doden, verwonden, vangen of bemachtigen of met het oog daarop opsporen van beschermde dieren.
Artikel 10:	Het opzettelijk verontrusten van beschermde dieren.
Artikel 11:	Het beschadigen, vernielen, uithalen, wegnemen of verstoren van nesten, hollen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van beschermde dieren.
Artikel 12:	Het zoeken, beschadigen of uit het nest halen van eieren van beschermde dieren.
Artikel 13:	Het vervoeren en onder zich hebben (in verband met verplaatsen) van beschermde planten en dieren.

Artikel 75 bepaalt dat vrijstellingen en ontheffingen van deze verbodsbepalingen kunnen worden verleend. Het toetsingskader hiervoor is vastgelegd in het Vrijstellingenbesluit. Er gelden verschillende regels voor verschillende categorieën werkzaamheden. Er zijn vier beschermingsregimes corresponderend met vier groepen beschermde soorten (tabellen 1 t/m 3 en vogels, AmvB art. 75⁶).

Tabel 1. De algemene beschermde soorten

Voor deze soorten geldt een vrijstelling van verbodsbepalingen bij werkzaamheden in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting en bestendig gebruik en beheer. Ontheffing ten behoeve van andere activiteiten kan worden verleend, mits de gunstige staat van instandhouding niet in het geding is ('lichte toetsing').

Tabel 2. De overige beschermde soorten

Voor deze soorten geldt een vrijstelling van verbodsbepalingen bij werkzaamheden in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting en van bestendig gebruik en beheer, als op basis van een door de minister van EZ goedgekeurde gedragscode wordt gewerkt. Anders is ontheffing noodzakelijk, na lichte toetsing.

Tabel 3. De strikt beschermde soorten

⁶ Voor soortenlijsten zie: *Besluit houdende wijziging van een aantal algemene maatregelen van bestuur in verband met wijziging van artikel 75 van de Flora- en faunawet en enkele andere wijzigingen*. 23 februari 2005.

Dit zijn de planten- en diersoorten vermeld in Bijlage 1 van het Vrijstellingenbesluit of in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn. Uit recente jurisprudentie blijkt dat de regels voor de Habitatrichtlijnsoorten nog strikter zijn⁷.

Voor bestendig gebruik en beheer geldt voor de soorten van Bijlage 1 van het Vrijstellingenbesluit een vrijstelling van verbodsbepalingen, mits men werkt op basis van een door de minister van EZ goedgekeurde gedragscode. Voor ruimtelijke ingrepen is altijd een ontheffing op grond van artikel 75 van de Flora- en faunawet noodzakelijk. Deze kan worden verleend na een uitgebreide toetsing (zie onder).

Voor de soorten van Bijlage IV van de Habitatrichtlijn geldt hetzelfde regime, met één grote beperking. Ontheffing of vrijstelling kan alleen worden verleend op grond van dwingende redenen van groot openbaar belang, van het belang van het milieu, de openbare veiligheid, de volksgezondheid of de bescherming van wilde flora en fauna.

Vogels

Alle inheemse vogels zijn strikt beschermd. Ontheffing of vrijstelling kan alleen worden verkregen op grond van openbare veiligheid, volksgezondheid of bescherming van flora en fauna. De Vogelrichtlijn noemt zelfs 'dwingende redenen van groot openbaar belang' niet als grond⁸.

Dat betekent dat alle activiteiten die leiden tot verstoring of vernietiging van in gebruik zijnde nesten buiten het broedseizoen moeten worden uitgevoerd. Het ministerie heeft een lijst gemaakt van soorten die hun nest doorgaans het hele jaar door of telkens opnieuw gebruiken. Deze nesten zijn jaarrond beschermd⁹.

De uitgebreide toetsing houdt in dat ontheffing alleen kan worden verleend als:

1. Er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort;
2. Er geen andere bevredigende oplossing voorhanden is;
3. Er sprake is van een in of bij wet genoemd belang;
4. Er zorgvuldig wordt gehandeld.

Zorgvuldig handelen betekent het actief optreden om alle mogelijke schade aan een soort te voorkomen, zodanig dat geen wezenlijke negatieve invloed op de relevante populatie van de soort optreedt.

In veel gevallen kan voorkomen worden dat een ontheffing nodig is, als mitigerende maatregelen er voor zorgen dat de verblijfplaatsen van dieren steeds kunnen blijven functioneren. Vooral voor soorten van Bijlage IV van de Habitatrichtlijn en vogels is dit cruciaal (omdat er alleen ontheffing kan worden verkregen na zware toetsing).

⁷ Zie uitspraken van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State, 21 januari 2009 zaaknr. 200802863/1 en 13 mei 2009 nr. 200802624/1), en Rechtbank Arnhem, 27 oktober 2009 zaaknr. AWB 07/1013. Zie tevens de brief van het ministerie van LNV d.d. 26 augustus 2009 onder kenmerk ffw2009.corr.046 en de Uitleg aangepaste beoordeling ontheffing ruimtelijke ingrepen Flora- en faunawet.

⁸ Zie vorige voetnoot.

⁹ Zie de Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten ontheffing Flora- en faunawet ruimtelijke ingrepen, ministerie van LNV, augustus 2009.

Bijlage 2 Vleermuizen, windturbines en de Flora- en faunawet

Inleiding

Vleermuizen kunnen door windturbines verstoord en/of gedood worden. Daarmee zouden artikelen 9 (doden), 10 (verstoren) en 11 (beschadigen vaste rust- en verblijfplaatsen) van de Flora- en faunawet kunnen worden overtreden.

Recentelijk is veel gepubliceerd over vleermuizen en windturbines (zie literatuurlijst). In Nederland is recentelijk onderzoek gedaan naar de activiteit van vleermuizen en het optreden van aanvaringsslachtoffers in vijf Nederlandse windparken (Limpens *et al.* 2013). Op grond hiervan en van vooral Duits en Amerikaans onderzoek (Arnett *et al.*, 2007, Brinkmann *et al.*, 2009, Brinkmann *et al.*, 2011, Rodrigues *et al.*, 2008) kan het volgende beeld worden geschetst.

Vleermuizen kunnen gedood worden door een aanvaring met een rotorblad of door de drukveranderingen in de wervelingen rond het rotorblad (Grodsky *et al.*, 2011). Tussen windparken bestaan grote verschillen en op sommige locaties worden aanzienlijke aantallen dode vleermuizen gevonden.

Het aanvaringsrisico is relatief groot voor vleermuizen doordat windturbines een aantrekkende werking op vleermuizen kunnen hebben. Hoe en waarom die aantrekking ontstaat is niet zeker (Arnett *et al.*, 2007, Cryan & Barclay, 2009). De meest gangbare verklaring is dat insecten zich gedurende bepaalde omstandigheden in grote groepen rond turbines verzamelen en vleermuizen aantrekken (Rydell *et al.* 2010b).

Aanvaringsrisico

Uit studies in het buitenland (zie voor een overzicht bijv. Rodriguez *et al.*, 2008) blijkt dat op sommige locaties aanzienlijke aantallen dode vleermuizen worden gevonden. In Duitsland zijn bijna 2.000 dode vleermuizen gevonden, in heel Europa tenminste 5.000 (stand 25 september 2013, zie Dürr, 2013).

In Duitsland worden de rosse vleermuis, de ruige dwergvleermuis en de gewone dwergvleermuis het meeste waargenomen met batdetectors die vanuit gondels van windturbines vleermuisgeluiden registreren. Deze soorten worden ook het meeste dood gevonden in windparken (Brinkmann *et al.*, 2009 en 2011, Dürr, 2013). Deze soorten zijn aangepast (door middel van geluid en vliegvermogen) aan het foerageren in zeer open omgeving. Soorten van het geslacht *Myotis* worden maar zeer zelden gevonden (Dürr, 2013). Deze soorten zijn beter aangepast aan een dichte omgeving en komen op grote hoogte nauwelijks voor.

Ook de zeldzame soorten tweekleurige vleermuis en bosvleermuis lopen meer risico omdat ze relatief veel in (half) open landschappen foerageren.

In Nederland zijn tot dusver vooral ruige dwergvleermuis en gewone dwergvleermuis als aanvaringsslachtoffer aangetroffen (Limpens *et al.*, 2013). Omdat het aantal in Nederland levende en doortrekkende rosse vleermuizen relatief klein is, zou het aandeel van slachtoffers in ons land ook relatief klein kunnen zijn. Tot op heden is deze soort nog niet als slachtoffer aangetroffen in Nederlandse windparken. Met name de ruige dwergvleermuis heeft in Nederland een hoog aanvaringsrisico. Deze soort trekt in het najaar talrijk door laag Nederland en volgt daarbij mogelijk grote wateren, dijken en oevers.

Periode

De periode waarin de meeste slachtoffers worden gevonden is van half juli tot eind september. Voor de rosse vleermuis en de ruige dwergvleermuis is er daarbij een verband met het optreden van (lange afstands)trek. De slachtoffers van deze soorten die in Duitse windparken zijn aangetroffen waren afkomstig van Scandinavie, Estland en/of Rusland (Voigt *et al.* 2012). Gedurende de voorjaartrek vallen maar weinig slachtoffers. Ook de niet migrerende soort gewone dwergvleermuis wordt vooral in dezelfde periode (juli-okt) als slachtoffer gevonden. Dit lijkt verklaarbaar door het optreden van grote concentraties aan insecten rond windturbines in de nazomer en het begin van de herfst.

Tijd en weersomstandigheden

De belangrijkste externe risicofactor voor aanvaringen is de windsnelheid. Bij windsnelheden boven de 4-6 m/s neemt de activiteit van vleermuizen op gondelhoogte zeer sterk af (Niermann *et al.*, 2011; Rydell *et al.* 2010a; Limpens *et al.* 2013). Na nachten met sterke winden worden dan ook weinig tot geen slachtoffers gevonden. In droge, warme nachten met weinig wind lopen de vleermuizen het grootste risico. In de regel is het slachtofferrisico het hoogst in het begin van de nacht.

Standplaatsfactoren

In open, intensief gebruikt akker of grasland is het aantal slachtoffers laag. Dit geldt zowel voor noordwest Europa (Rydell *et al.* 2010) als voor Nederland in het bijzonder (Limpens *et al.* 2013). De activiteit op gondelhoogte (en daarmee het aantal slachtoffers) neemt toe met afnemende afstand tot bossen en bosschages (Brinkmann *et al.* 2011). Het hoogste aantal slachtoffers wordt in Europa gevonden op beboste heuvelruggen, cols in de bergen en langs de kustlijn. In Nederland zouden windturbines langs de kustlijn, op dijken langs grote meren of rivieren en in bossen een verhoogd risico op slachtoffers kunnen hebben. Ook waterrijke gebieden en moerassen zouden door hun hogere voedselbeschikbaarheid voor vleermuizen, een hoger risico op slachtoffers kunnen hebben.

Voorspellen van risico's op slachtoffers

Het Duitse onderzoek heeft aangetoond dat systematische metingen van vleermuis-activiteit op gondelhoogte een goede voorspelling kan geven van de te verwachten aantallen slachtoffers (Behr *et al.*, 2009, Behr *et al.*, 2007, Brinkmann *et al.*, 2011). Op basis van onderzoek met de batdetector op de grond kunnen minder goed voor-

spelling van het aantal slachtoffers worden gegeven. Dat betekent dat onderzoek vanaf de grond voorafgaand aan de plaatsing van de windturbine relatief weinig houvast geeft voor het *a priori* bepalen van het risico op vleermuisslachtoffers (zie ook Bach & Bach, 2009a, Grunwald & Schäfer, 2007). Daarin speelt ook mee dat windturbines een aantrekkende werking op vleermuizen kunnen hebben.

Metingen vanuit de gondel geven een beter inzicht in de kans op slachtoffers, maar kunnen vanzelfsprekend pas worden uitgevoerd na plaatsing.

Risico's samengevat

Samengevat: in Nederland is de kans het grootst dat ruige dwergvleermuis, gewone dwergvleermuis en rosse vleermuis als slachtoffer van een aanvaring met een windturbine zullen worden gevonden. De kans op slachtoffers is naar verwachting het grootste in de periode eind juli – eind september, in warme, droge, relatief windstille nachten.

Doden van vleermuizen (art. 9)

Overal in Nederland bestaat het risico dat vleermuizen het slachtoffer worden van aanvaringen met in gebruik zijnde windturbines.

Niet ieder slachtoffer kan beschouwd worden als het overtreden van art. 9 Fwv (DLG 2008, van Heusden & Vreugdenhil 2008). Als men voldoende voorzorg heeft genomen om slachtoffers te voorkomen, bijvoorbeeld door de keuze van een locatie waarvan door onderzoek is komen vast te staan dat daar geen sprake is van intensieve vleermuisactiviteit, worden een incidenteel slachtoffer beschouwd als een ongeluk. Beoordeeld moet dus worden of een windturbine locatie een meer dan gemiddeld risico op aanvaringsslachtoffers heeft.

Voor het al dan niet overtreden van de verbodsbepaling in art. 9 (doden van beschermde dieren) moet het volgende onderzocht of beoordeeld worden:

- Welke soorten komen voor in de omgeving van de windturbine?
- Lopen deze soorten door hun gedrag of door de locatie van de geplande turbine gevaar in aanvaring te komen?
- Is de flux van het aantal vleermuizen hoger of lager dan gemiddeld in Nederland?
- Kan het aantal slachtoffers worden geschat? Kan er gesproken worden van een bovengemiddeld aantal slachtoffers?
- Kan de eventuele extra sterfte effect hebben op de lokale, regionale en/of landelijke populatie van de betreffende soort(en)?

Vaste rust- en verblijfplaatsen (art. 11)

In theorie is het niet uitgesloten dat de aanleg van windturbines leidt tot de directe vernietiging, beschadiging of verstoring van vaste rust- of verblijfplaatsen. In de praktijk zal dit in Nederland niet voorkomen, omdat altijd ruime afstand wordt aangehouden tot gebouwen en bomen. Evenmin is uitgesloten dat het functioneren

van vaste rust- en verblijfplaatsen wordt belemmerd, doordat een essentiële vliegroute van/naar het foerageergebied wordt doorsneden door de aanleg van een windpark. Dat is eigenlijk alleen mogelijk als er een bomenrij wordt doorsneden of een watergang wordt gedempt, ten behoeve van de aanleg van een windturbine, die exact op de vliegroute wordt geplaatst. Praktisch zal dat in Nederland niet snel voorkomen. Verstoring van essentiële vliegroutes of foerageergebieden gedurende de aanlegfase lijkt onwaarschijnlijk door het beperkte ruimtebeslag van windturbines. Bovendien vinden de werkzaamheden doorgaans bij daglicht plaats, als de vleermuizen niet actief zijn.

Voor het al dan niet overtreden van de verbodsbepaling in art. 11 (verbod op het beschadigen of vernielen van vaste rust- of verblijfplaatsen) moet het volgende beoordeeld worden:

- Worden door de aanleg en het gebruik van windturbines vaste rust- en verblijfplaatsen in bomen of gebouwen direct aangetast?
- Worden door de aanleg en het gebruik van windturbines essentiële vliegroutes tussen verblijfplaatsen en foerageergebieden doorsneden en aangetast, waardoor het functioneren van een vaste rust- of verblijfplaats in gevaar wordt gebracht?
- Worden door in gebruik zijnde windturbines bestaande vliegroutes zodanig verstoord dat deze voor vleermuizen niet langer goed te gebruiken zijn, waardoor het functioneren van een vaste rust- of verblijfplaats in gevaar wordt gebracht?

Literatuur

- Arnett, E.B., W. K. Brown, W.P. Erickson, J.K. Fiedler, B.L. Hamilton, T.H. Henry, A. Jain, G.D. Johnson, J. Kerns, R.R. Koford, C.P. Nicholson, T.J. O'Connell, M.D. Piorkowski & R.D. Tankersley, Jr., 2007. Patterns of bat fatalities at wind farms in North America. *Journal of Wildlife Management* 72(1): 61-78.
- Bach, L. & P. Bach, 2009a. Fledermausaktivität in und über einem Wald am Beispiel eines Naturwaldes bei Rotenburg/Wumme (Niedersachsen). Vortrag Fachtagung Fledermausschutz im Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen, Berlin, 30.3.2009. Landesvertretung Brandenburgs beim Bund, Berlin.
- Behr, O., D. Eder, U. Marckmann, H. Mette-Christ, N. Reisinger, V. Runkel & O. von Helversen, 2007. Akustisches Monitoring im Rotorbereich von Windenergieanlagen und methodische Problemen beim Nachweis von Fledermaus-Schlagopfern – Ergebnisse aus Untersuchungen im mittleren und südlichen Schwarzwald. *Nyctalus (N.F.)* 12: 115-127.
- Behr, O., F. Korner-Nievergelt, R. Brinkmann, J. Mages & I. Niermann, 2009. Einsatz akustischer Aktivitätsmessungen zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen. Vortrag Fachtagung Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen, 9.6.2009, Hannover. Institut für Umweltplanung, Leibniz Universität, Hannover.
- Brinkmann, R., I. Niermann, O. Behr, J. Mages, F. Korner-Nievergelt & M. Reich, 2009. Zusammenfassung der Ergebnisse für die Planungspraxis und Ausblick. Vortrag Fachtagung Methoden zur Untersuchung und Reduktion

- des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen, 9.6.2009, Hannover. Institut für Umweltplanung, Leibniz Universität, Hannover.
- Brinkmann, R., O. Behr, I. Niermann & M. Reich, 2011. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windkraftanlagen. Bericht eines Forschungsvorhabens. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- Cryan, P.M. & R.M.R. Barclay, 2009. Causes of bat fatalities at wind turbines: hypotheses and predictions. *Journal of Mammalogy* 90(6): 1330-1340.
- DLG, 2008. Handreiking Flora- en faunawet. Voor werkzaamheden en activiteiten in het kader van bestendig gebruik, bestendig beheer en onderhoud en ruimtelijke inrichting en ontwikkeling. Versie 1.1 (intern werkkader, 31 oktober 2008). Dienst Landelijk Gebied, Den Haag.
- Dürr, T., 2013. Fledermausverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesumweltamt Brandenburg. Stand 25.09..2013. www.mluv.brandenburg.de/cms/media.php/.../wka_fmaus.xls.
- Grodsky, S.M., M.J. Behr, A. Gendler, D. Brake, B.D. Dieterle, R.J. Rudd, N.L. Walrath (2011). Investigating the causes of death for wind turbine-associated bat fatalities. *J. Mammal.* 92(5): 917-925.
- Grunwald, T. & F. Schäfer, 2007. Aktivität von Fledermäusen im Rotorbereich von Windenergieanlagen an bestehenden WEA in Südwestdeutschland. *Nyctalus (N.F.)* 12: 182-198.
- Limpens, H.J.G.A., M. Boonman, F. Korner-Nievergelt, E.A. Jansen, M. van der Valk, M.J.J. La Haye, S. Dirksen & S.J. Vreugdenhil, 2013. Wind turbines and bats in the Netherlands - Measuring and predicting. Report 2013.12, Zoogdierverseniging & Bureau Waardenburg.
- Niermann I., S. von Felten, F. Korner-Nievergelt, R. Brinkmann, O. Behr 2011. Einfluss von Anlagen- und Landschaftsvariablen auf die Aktivität von Fledermäusen an windenergieanlagen. In: Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen, 9.6.2009, Hannover. Institut für Umweltplanung, Leibniz Universität, Hannover.
- Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, J. Goodwin, C. Harbusch (2008). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Eurobats Publication Series No. 3. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn.
- Rydell, J., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenström, 2010a. Bat Mortality at Wind Turbines in Northwestern Europe. *Acta Chiropterologica*, 12(2).
- Rydell, J., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenström, 2010b. Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? *European Journal of Wildlife Research* 56: 823-827. at Wind Turbines in Northwestern Europe. *Acta Chiropterologica*, 12(2).
- van Heusden, W.R.M. & S.J. Vreugdenhil, 2008. Handreiking Flora- en faunawet. Voor werkzaamheden en activiteiten in het kader van bestendig gebruik, bestendig beheer en onderhoud en ruimtelijke inrichting en ontwikkeling. Dienst Landelijk Gebied
- Voigt, C.C., A.G. Popa-Lisseanu, I. Niermann, S. Kramer-Schadt 2012. The catchment area of wind farms for European bats: a plea for international conservation. *Biological conservation* 153: 80-86.

Bijlage 3

Achtergrondinformatie bij selectie vogelsoorten ontheffingaanvraag

Onderstaande tabellen bevatten de aanvullende soortspecifieke informatie die is verzameld ter onderbouwing van de voorspelling van het aantal aanvarings-slachtoffers van verschillende vogelsoorten bij de windturbine langs de Oostpolderdijk. Tabel B3.1 bevat de informatie voor de soorten die hoofdzakelijk tijdens de seizoenstrek slachtoffer zullen worden (stap 3B). Tabel B3.2 bevat de informatie voor de soorten die hoofdzakelijk als lokaal verblijvende vogel slachtoffer zullen worden.

In de tweede kolom van tabel B3.1 is informatie opgenomen over de trekroute. In deze kolom is een score van 1, 2 of 3 opgenomen. De betekenis van deze scores is als volgt:

- 1) Breedfronttrek: de vogels zijn tijdens de trek niet gebonden aan het landschap, waardoor de intensiteit van de trek over heel Nederland ongeveer gelijk is. Deze soorten trekken dus ook over de Oostpolderdijk.
- 2) Deel van trekroute loopt over het plangebied: in tabel B3.1 betreft dit met name steltlopers en meeuwen die tijdens de seizoenstrek aan de kust gebonden zijn en daardoor ook over het plangebied van de windturbine langs de Oostpolderdijk trekken. Daarnaast betreft dit ook soorten die hoofdzakelijk over het oostelijke deel van Nederland trekken en daarmee dus ook over het plangebied (bijvoorbeeld houtduif).

Tabel B3.1 Soorten in stap 3B met informatie over de ligging van de trekroute, een inschatting van het aantal vogels dat over Nederland trekt, het aantal gevonden aanvarings-slachtoffers in andere windparken in Europa, het aantal gevonden aanvaringsslachtoffers in windpark Eemshaven gedurende vijf jaar slachtofferonderzoek onder 66 windturbines (ongecorrigeerde aantallen) en het geschatte aantal aanvaringsslachtoffers bij de windturbine langs de Oostpolderdijk (voor het gehele windpark in klassen, deskundigenoordeel). *1 = breedfronttrek, 2 = deel van trekroute loopt over het plangebied (zie uitleg in de tekst). **Winkelman 1992; Hötter et al. 2006; Everaert 2008; Brenninkmeijer & van der Weyde 2011.

Soort	Trekroute*	Inschatting van het aantal dat over Nederland trekt (Bijlsma et al. 2001, deskundigenoordeel)	Gepubliceerde aantallen slachtoffers gevonden in windparken in NW-Europa**	Aantal slachtoffers gevonden in windpark Eemshaven (Klop & Brenninkmeijer 2014)	Verwacht aantal slachtoffers per jaar bij de windturbine langs de Oostpolderdijk (in totaal, deskundigenoordeel)
Buizerd	1	10.000-50.000	43	21	1-2
Torenvalk	2	2.000-10.000	41	15	1-2
Holenduif	1	50.000-200.000	12	16	1-2
Houtduif	2	200.000-1.000.000	33	18	1-2
Gierzwaluw	1	50.000-1.000.000	16	14	3-10
Boerenwaluw	1	200.000-1.000.000	3	2	1-2
Huiswaluw	1	50.000-200.000	8	3	1-2
Spreeuw	1	>1.000.000	69	27	3-10
Merel	1	200.000->1.000.000	12	13	3-10
Kramsvogel	1	200.000-1.000.000	2	8	3-10
Zanglijster	1	50.000-1.000.000	19	23	3-10
Koperwiek	1	200.000-1.000.000	10	14	3-10
Witte kwikstaart	1	200.000-1.000.000	6	3	1-2

Tabel B3.2 Soorten in stap 3C met informatie over de talrijkheid in het plangebied, het aantal gevonden aanvaringsslachtoffers in andere windparken in Europa, het aantal gevonden aanvaringsslachtoffers in windpark Eemshaven gedurende vijf jaar slachtofferonderzoek onder 66 windturbines (ongecorrigeerde aantallen) en het geschatte aantal aanvaringsslachtoffers bij de windturbine langs de Oostpolderdijk (in klassen, deskundigenoordeel). *1 = kleine aantallen in het plangebied in vergelijking met de rest van Nederland, 2 = gemiddelde aantallen in het plangebied in vergelijking met de rest van Nederland, 3 = grote aantallen in het plangebied in vergelijking met de rest van Nederland. **Winkelman 1992; Hötter et al. 2006; Everaert 2008; Brenninkmeijer & van der Weyde 2011.

Soort	Talrijkheid in plangebied*	Gepubliceerde aantallen slachtoffers gevonden in windparken in NW-Europa**	Aantal slachtoffers gevonden in windpark Eemshaven (Klop & Brenninkmeijer 2014)	Berekend aantal slachtoffers per jaar bij de windturbine langs de Oostpolderdijk (in totaal, deskundigenoordeel)
Bergeend	3	5	26	1-2
Wilde Eend	2	98	103	3-10
Meerkoet	2	21	17	1-2
Scholekster	3	16	41	1-2
Bonte strandloper	3	0	20	1-2
Wulp	3	1	26	1-2
Kokmeeuw	3	444	189	3-10
Stormmeeuw	3	23	30	1-2
Kleine mantelmeeuw	2	249	55	3-10
Zilvermeeuw	3	1011	303	11-50
Zwarte kraai	2	15	22	1-2

Bijlage 4 Selectiemethodiek vogelsoorten

Stap 1: Selectie van vogelsoorten die redelijkerwijs als aanvaringsslachtoffer in Nederland verwacht mogen worden (stap voor het verwijderen van 'landelijke incidenten').

- 1a – Input Nederlandse avifauna (516 soorten, per 10 mei 2015).
- 1b – Selectie 216 soorten dwaalgasten die afgelopen 5 jaar gemiddeld $\leq 10x$ / jaar in Nederland zijn waargenomen¹⁰, zonder dat Nederland een onderdeel vormt van de functionele jaarcyclus fase. (hieronder valt bijvoorbeeld wel de sneeuwuil, maar niet de oehoe, omdat laatstgenoemde soort in Nederland jaarlijks tot broeden komt).
- 1c – Selectie 26 zeldzame soorten die afgelopen 5 jaar gemiddeld $< 100x$ / jaar in Nederland zijn waargenomen¹, waarvan het voorkomen zeer verspreid is en zonder dat Nederland een onderdeel vormt van de functionele jaarcyclus fase.

Resultaat is een landelijke groslijst van 274 soorten die talrijk genoeg zijn om redelijkerwijs ergens in Nederland aanvaringsslachtoffer te kunnen worden en lokaal meer dan incidenteel (soorten 1a minus soorten 1b minus soorten 1c).

Stap 2: Selectie van vogelsoorten die redelijkerwijs als aanvaringsslachtoffer in het plangebied verwacht mogen worden (stap voor het verwijderen van 'incidenten' in het plangebied).

- 2a – Input Landelijke groslijst (zie resultaat stap 1).
- 2b – Selectie Soorten die afgelopen 5 jaar niet of nauwelijks (gemiddeld ≤ 5 ex/jaar) in het plangebied aanwezig waren, omdat:
- de soort geen sterke binding heeft met habitatype(n) dat in het plangebied voorkomt (b.v. zeevogels die niet of zelden boven land aanwezig zijn), of;
 - de soort landelijk (zeer) schaars en verspreid voorkomt en hooguit incidenteel in het plangebied.
- Aantallen aanvaringsslachtoffers voor soorten die in deze stap afvallen zijn zo klein (minder dan 1 ex. per 10 jaar) dat de sterfte niet te voorzien is en daarmee incidenteel is.
- 2c – Selectie Soorten die in kleine aantallen (< 100 ex/jaar) in het plangebied voorkomen/passeren en waarvan het absolute aantal slachtoffers verwaarloosbaar is, omdat de aanvaringskans voor een individu van alle soorten vogels sowieso zeer klein is.
- Aantallen aanvaringsslachtoffers voor soorten die in deze stap afvallen zijn zeer klein (minder dan 1 ex per jaar), zodat op voorhand zeker is dat de sterfte niet te voorzien is en dus incidenteel is.
- 2d – Selectie Soorten die een duidelijke binding hebben met het plangebied maar waarvan de kans op aanvaring zeer klein is, omdat:

¹⁰ Het aantal waarnemingen van een soort in Nederland is beschouwd als een goede afspiegeling van het daadwerkelijk voorkomen. Dus soorten met weinig waarnemingen zijn daadwerkelijk zeldzaam.

- het vogels betreft die in de broedtijd sterk aan een specifiek habitat gebonden zijn en niet op risicovolle hoogte rondvliegen, of:
- het vogels betreft die buiten de broedtijd weinig risicovolle vlieg-bewegingen ten aanzien van windparken hebben.

Aantallen aanvaringsslachtoffers voor soorten die in deze stap afvallen zijn zeer klein (minder dan 1 ex per jaar), zodat op voorhand zeker is dat de sterfte niet te voorzien is en dus incidenteel is.

Resultaat is een lijst van **24 soorten** die redelijkerwijs jaarlijks als aanvarings-slachtoffer in het plangebied verwacht mogen worden (bijlage 3). Voor deze soorten is de sterfte als gevolg van het project voorzienbaar en wordt aanbevolen om ontheffing van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Flora- en faunawet voor het project aan te vragen (soorten 2a minus soorten 2b minus soorten 2c minus soorten 2d).

In het selectieproces is voor de geselecteerde soorten (en twijfelgevallen) feitelijke informatie verzameld op basis waarvan een onderbouwde beoordeling is uitgevoerd om te bepalen of de soort bij de windturbine langs de Oostpolderdijk jaarlijks als slachtoffer is te verwachten. De verzamelde informatie betreft:

1. Informatie over de ligging van de trekroute van de soort ten opzichte van het plangebied (voor de soorten waarvan de meeste slachtoffers worden voorzien onder vogels op seizoenstrek).
2. Informatie over de intensiteit (aantallen) van de trek van de soort over Nederland (Bijlsma *et al.* 2001; LWVT/SOVON 2002) (voor de soorten waarvan de meeste slachtoffers worden voorzien onder vogels op seizoenstrek).
3. Talrijkheid van de soort in het plangebied (www.sovon.nl, Brenninkmeijer *et al.* 2012, Krijgsveld *et al.* 2012, Gyimesi *et al.* 2013) (voor de soorten waarvan de meeste slachtoffers worden voorzien onder lokaal verblijvende vogels).
4. Gevonden aantallen aanvaringsslachtoffers in onderzoeken in bestaande windparken in Europa, met de nadruk op Nederland, Duitsland en België (ongecorrigeerde aantallen, dus kleine vogelsoorten zijn sterk ondervertegenwoordigd in deze dataset) (Winkelman 1992, Hötter *et al.* 2006, Everaert 2008, Brenninkmeijer & van der Weyde 2011).
5. Gevonden aantallen aanvaringsslachtoffers in Windpark Eemshaven gedurende een vijfjarige slachtoffermonitoring (gecorrigeerde aantallen) (Klop & Brenninkmeijer 2014).

Op basis van deze informatie is voor alle geselecteerde soorten het aantal slachtoffers voor de windturbine langs de Oostpolderdijk geschat. Een overzicht van de informatie is voor alle 24 soorten gepresenteerd in bijlage 3.

Stap 3: Onderbouwing van ontheffingsaanvraag voor de selectie van vogelsoorten uit stap 2.

- 3a – Input Selectie van vogelsoorten waarvoor wordt aangeraden om ontheffing van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Flora- en faunawet aan te vragen (zie resultaat stap 2).
- 3b – Selectie Soorten die geen duidelijke binding hebben met het plangebied. Het gaat om soorten die slechts twee keer per jaar tijdens de seizoenstrek het plangebied passeren. Vanwege de relatief grote aantallen die per soort passeren, is vooraf niet uit te sluiten dat jaarlijks één of meerdere exemplaren slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het windpark.
De betrokken populaties van deze soorten zijn (zeer) groot, zodat met zekerheid het aantal aanvaringsslachtoffers ten opzichte van de 1%-mortaliteitsnorm zeer klein is. De gunstige staat van instandhouding van deze soorten is dan ook niet in het geding.
- 3c – Selectie Soorten die een duidelijke binding hebben met het plangebied en waarvan op jaarbasis één of meerdere aanvaringsslachtoffers voor de windturbine voorzien worden. Voor deze soorten is het mogelijke effect van de voorziene sterfte op de gunstige staat van instandhouding nader onderbouwd.

Op basis van bovenstaande selectiestappen zijn 13 soorten in stap 3B ingedeeld en de resterende 11 soorten in stap 3C (zie ook tabellen 5.5 en 5.6 en bijlage 3)

Bijlage 5 Windturbines en vogels

Onderzoek naar effecten van windturbines op vogels heeft drie verschillende typen effecten laten zien, namelijk aanvaringen van vliegende vogels, habitatverlies of verstoring van broedende, foeragerende of rustende vogels en barrièrewerking voor vliegende vogels.

5.1 Aanvaringen

Vogels kunnen met de rotors, mast of het zog achter de windturbine in aanraking komen en gewond raken of sterven. Het aantal aanvaringen is afhankelijk van het aanvaringsrisico en de intensiteit van vliegbewegingen.

Aanvaringsrisico

Het aanvaringsrisico is de kans op aanvaring met een windturbine voor een vogel die door een windpark vliegt. Dit aspect is minder onderzocht dan het aantal slachtoffers zelf, maar over het algemeen geldt dat de locatie en de configuratie van het windpark (omvang, hoogte, tussenruimte), kenmerken van het omringende landschap, de zichtomstandigheden en het gedrag en de morfologie van de vogelsoort bepalend zijn voor het aanvaringsrisico. Windturbines die als lijn zijn opgesteld dwars op de overheersende vliegrichting zijn qua aanvaringsrisico het ongunstigst. Winkelman (1992a) heeft een gemiddeld aanvaringsrisico geschat voor alle passages (dag en nacht) van alle vogels (niet soortspecifiek) van 0,02%. Voor nachttactieve soorten is dit geschat op 0,17%. Krijgsveld *et al.* (2009) vonden voor drie windparken in Nederland een gemiddeld aanvaringsrisico voor nachttactieve soorten van 0,14% (niet soortspecifiek). Recente onderzoeken tonen aan dat bij sommige soorten de aanvaringsrisico's overdag identiek aan de nacht kunnen zijn (Thelander *et al.* 2003; Grünkorn *et al.* 2005; Krijgsveld *et al.* 2009; Krijgsveld & Beuker 2009). Dit geldt ook voor vogels die lokaal verblijven. Lokale vogels zijn op zoek naar voedsel en mogelijk meer gefocust op de grond onder ze dan op de omgeving die voor hen ligt (Krijgsveld *et al.* 2009; Martin 2011). Waarschijnlijk worden hierdoor op sommige locaties relatief veel meeuwen, sterns en roofvogels onder de slachtoffers gevonden (Everaert *et al.* 2002; Thelander *et al.* 2003). Daarentegen worden ganzen en steltlopers relatief weinig als slachtoffer gevonden, waarschijnlijk vanwege hun sterke uitwijkgedrag (Fijn *et al.* 2007; Winkelman *et al.* 2008; Krijgsveld & Beuker 2009). Terwijl lokale vogels vaak laag, op windturbinehoogte vliegen, hebben vogels tijdens de seizoenstrek een kleiner aanvaringsrisico, omdat ze dan meestal op grote hoogtes boven de windturbines vliegen.

Vliegintensiteit

Het aantal slachtoffers is sterk afhankelijk van het aantal vliegbewegingen, en kan dus per locatie sterk variëren. Dat wil zeggen dat het aantal vogels dat tegen een windturbine botst buiten een vogelrijk gebied aanzienlijk kleiner is dan het geval is bij een gebied met veel vogelvliegbewegingen. Zo kunnen tijdens de seizoenstrek, wanneer een groot aantal vogels zich verplaatst, relatief veel slachtoffers vallen,

ondanks dat het aanvaringsrisico voor trekkende vogels kleiner is (zie hieronder). Anderzijds passeren lokale vogels een windpark soms meerdere malen per dag en daardoor worden veel lokale vogels slachtoffer.

Aantal aanvaringen

Het gedocumenteerde gemiddelde aantal aanvaringsslachtoffers ligt tussen 3,7 en 58 vogelslachtoffers/windturbine/jaar, met een maximum van 125 (Winkelman 1989, 1992a; Still *et al.* 1996; Everaert *et al.* 2002; Thelander *et al.* 2003; Everaert & Stienen 2007). Dit betreft studies waarin is gecorrigeerd voor zoektechnische factoren, waaronder zoekefficiëntie van de waarnemers en verdwijnen van slachtoffers door predatie. In vergelijking met het verkeer of met hoogspanningslijnen, vallen bij windturbines relatief weinig slachtoffers. Onderzoek bij windparken met moderne grote windturbines ($\geq 1,5$ MW) heeft aangetoond dat de slachtofferaantallen vergelijkbaar zijn met de aantallen bij kleinere windturbines (Everaert 2003; Barclay *et al.* 2007; Krijgsveld *et al.* 2009). Dit betekent dat met de toename van het rotoroppervlak (tot 5 keer zo groot), het aantal aanvaringen per windturbine niet per se toeneemt¹¹. Grotere windturbines staan verder van elkaar en de rotors draaien hoger, waardoor vogels makkelijker tussendoor en onderdoor kunnen vliegen, zoals in bovengenoemde studies het geval was.

Effecten op populatieniveau

Er zijn tot nu toe weinig aanwijzingen dat verliezen door aanvaringen met windturbines een algemeen effect hebben op populatieniveau (Krijgsveld *et al.* 2009; Krijgsveld & Beuker 2009). Er zijn wel aanwijzingen voor populatie-effecten bij langzaam reproducerende soorten, wanneer die in grotere aantallen als aanvaringsslachtoffer vallen. Voorbeelden hiervan zijn zeevogels (Stienen *et al.* 2007) en grote roofvogels zoals gieren (Janss 2000; Lekuona 2001) en arenden (Hunt *et al.* 1998; Thelander *et al.* 2003; May *et al.* 2010). In het algemeen, effecten op populatieniveau kunnen verwacht worden wanneer een windpark gesitueerd is op een plek met veel vliegbewegingen van soorten die kwetsbaar zijn in de zin van aanvaringsrisico, zoals in bovengenoemde studies het geval was.

5.2 Verstoring

Verstoringsreacties kunnen zich uiten in verschillende verschijningsvormen zoals een verandering in locatiekeuze, fysiologie en gedrag. Bijvoorbeeld, door de aanwezigheid (het geluid en de beweging) van een draaiende windturbine, of door de verhoogde menselijke aanwezigheid (doorgaans voor onderhoud), kan een bepaald gebied rond

¹¹ Voorheen leek er op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken in Nederland en België een positief lineair verband te bestaan tussen het rotoroppervlak van windturbines en het aantal slachtoffers per windturbine. In windparkbeoordelingen werd vaak een voorspelling van het aantal slachtoffers gedaan op basis van een formule afgeleid uit dit verband (Route 1). Nu op basis van nieuwe onderzoeksresultaten is gebleken dat er geen direct verband bestaat tussen het rotoroppervlak en het aantal slachtoffers per windturbine wordt deze rekenmethode (Route 1) niet meer toegepast en wordt, gebruik makend van de meest recente kennis uit slachtofferonderzoeken in Nederland en België, op een meer kwalitatieve manier een voorspelling van het aantal aanvaringsslachtoffers gedaan.

de windturbine c.q. het windpark in lagere dichtheden worden benut, of in zijn geheel verloren gaan als habitat. Verstoring kan ook de reproductie en overleving beïnvloeden met uiteindelijk veranderingen in populatieomvang tot gevolg. Ondanks het feit dat verstoring in potentie een groot effect op de draagkracht van een habitat kan hebben, is relatief weinig onderzoek naar dit effect gedaan.

Factoren die een rol spelen bij effecten

De afstand (de zogenoemde verstoringsafstand), en de mate waarin vogels verstoord worden, verschilt per soort, seizoen, locatie en functie van het gebied voor de vogels en omvang van het windpark. Verder geldt dat in de meeste gevallen niet alle vogels binnen de beschreven verstoringsafstanden verdwijnen, maar dat de aantallen lager zijn in vergelijking met soortgelijke gebieden zonder de verstoringsbron. Voor de meeste soorten wordt aangenomen dat buiten het broedseizoen de verstoringsafstand toeneemt met de omvang van het windpark. Voor ganzen, smient, kievit en goudplevier is deze relatie statistisch significant (Hötter *et al.* 2006). Sommige studies tonen aan dat vogels gewend kunnen raken aan windturbines (Kruckenberg & Jaene 1999; Madsen & Boertmann 2008), terwijl bij andere juist een afname in vogeldichtheden met tijd is geconstateerd (Hötter *et al.* 2006). Grotere, langzaam draaiende windturbines zouden, doordat ze rustiger lijken, een minder verstoringseffect kunnen hebben. Ze zijn echter veel groter, hetgeen even goed tot meer verstoring kan leiden. Een studie bij 1 MW windturbines duidde in ieder geval niet op een verstoring die wezenlijk anders was dan bij kleine windturbines (Scheekerman *et al.* 2003). Volgens recente gegevens kan tijdens de installatieperiode meer verstoring optreden dan tijdens de operatiefase (Birdlife Europe 2011).

Broedvogels

Bij broedvogels zijn minder aanwijzingen voor verstoringseffecten dan bij rustende of foeragerende niet-broedvogels, maar mogelijk zijn vogels ook meer gehecht aan hun broedgebieden dan aan hun rust- of foerageergebieden, vooral als ze al legsels of niet-vliegvlugge kuikens hebben. Bij broedvogels wordt in de regel een ordegrootte van 100 tot 200 m aangehouden waarbinnen verstoringseffecten kunnen optreden. De verrichte studies hebben vaak het nadeel dat de onderzoeksperiode waarin de windturbines operationeel waren, slechts een korte tijdsperiode besloeg (zie Winkelman *et al.* 2008).

Voor broedende zangvogels zijn tot nu toe geen of slechts geringe verstoringseffecten vastgesteld, waarbij de verstoringsafstanden veelal minder dan 50 m bedroegen (Sinning 1999; Walter & Brux 1999; Reichenbach *et al.* 2000; Bergen 2001; Kaatz 2001). Vogelsoorten die in open landschappen broeden, zoals akker-, wad- en weidevogels, kunnen gevoeliger zijn voor opgaande structuren die de openheid beperken (Kleijn *et al.* 2009). Bijvoorbeeld, de dichtheid van broedende kieviten was in een langlopende studie tot 100 m afstand van de windturbines significant lager dan in controlegebieden. Mogelijk vermijden ook wulpen de windturbines al over een afstand van 800 m, en watersnippen over 400 m. Anderzijds worden bij veel soorten geen vergelijkbare effecten gevonden, en meestal wordt ook geen afname in broedsucces

beschreven. Bij veldleeuweriken, één van de best onderzochte soorten, werd bij 16 studies maar één keer een significant verstoringseffect tot 200 m gevonden (Reichenbach & Steinborn 2006; Pearce-Higgins *et al.* 2009).

Foeragerende vogels buiten het broedseizoen

Voor vogels buiten de broedperiode zijn in meerdere studies verstoringseffecten van windturbines vastgesteld. Als maximum verstoringssafstand van windturbines op niet-broedende vogels wordt over het algemeen 600 m gebruikt, maar de afstand is sterk soort afhankelijk (Langston & Pullan 2003; Drewitt & Langston 2006; Birdlife Europe 2011). Gebaseerd op studies in Nederland, Denemarken en Duitsland, lijkt de gemiddelde verstoringssafstand bijvoorbeeld voor ganzen op 200-400 m te liggen en voor zwanen op ongeveer 500-600 m, terwijl voor kleinere watervogels, zoals meerkoeten, dezelfde afstand ongeveer 150 m bedraagt (Petersen & Nøhr 1989; Winkelmann 1989; Kruckenberg & Jaene 1999; Fijn *et al.* 2007). Onder vogels van agrarische gebieden (o.a. zaadeters, kraaiachtigen en leeuweriken) lijkt buiten het broedseizoen alleen de verspreiding van fazanten beïnvloed te worden door windturbines (Devereux *et al.* 2008).

Verder lijkt de omvang van het effect ook afhankelijk te zijn van het voedselaanbod. Bijvoorbeeld, voor brandganzen en kleine zwanen is vastgesteld dat beide soorten een grotere afstand tot de windturbines aanhouden aan het begin van de winter, wanneer meer voedsel beschikbaar is, dan aan het eind van de winter. Ook is aangetoond dat een relatief grotere verplaatsing van vogels kan optreden als in de directe omgeving alternatieve foerageergebieden aanwezig zijn. Bijvoorbeeld, ongeveer 75% van de kieviten vermeed een graslandpolder na de plaatsing van vier windturbines en verbleef op een nieuw gecreëerd natuurgebied enkele kilometers verder (Percival 2005; Fijn *et al.* 2007; Beuker & Lensink 2010).

Rustende vogels buiten het broedseizoen

Bij het windpark in de Noordoostpolder werd voor rustende vogels op het open water van het IJsselmeer een negatief effect van de windturbines op de verspreiding vastgesteld tot 150 m van de windturbines voor kuifeend, tafeleend, brilduiker en tot 300 m van de windturbines voor wilde eend (Winkelmann 1989). Ook op het gebruik van hoogwatervluchtplaatsen (hvp's) door wadvogels (zoals kieviten, goudplevieren, zilverplevieren, wulpen en bonte strandloper) hebben windturbines een negatief effect. Voor de meeste soorten bedraagt de gemiddelde verstoringssafstand rond 100 m (Winkelmann 1992c; Bach *et al.* 1999), maar bepaalde soorten lijken meer verstoringreacties te vertonen. Bijvoorbeeld, circa 90% van de wulpen vermijdt windturbines over een afstand van 400 m en 90% van de goudplevier over 325 m (Schreiber 1993; Hötter *et al.* 2006).

5.3 Barrièrewerking

Bij nadering van een windpark passen vrijwel alle vogels hun vliegroutes aan: ofwel door het gehele park, ofwel door individuele windturbines te vermijden. Door dit

gedrag vermindert de kans op een aanvaring. De reacties zijn afhankelijk van het type windturbines en de omvang van het windpark, en verschillen ook binnen een soort en tussen soorten. Als het park in een groot cluster of in een lange lijn is gevormd, kan het een barrière in een vliegroute worden. Dit zou kunnen leiden tot het onbereikbaar of onbruikbaar worden van rust- of foerageergebieden. Verder treedt een verhoogd energieverbruik en tijdverlies op door het uitwijkgedrag.

In Nederland zijn parken doorgaans beperkt tot tientallen windturbines, waardoor barrièrewerking meestal niet optreedt (Krijgsveld *et al.* 2009). Niettemin, bepaalde soorten, zoals eenden, ganzen en zwanen, vertonen zo'n sterk uitwijkgedrag, dat windparken bestaand uit een klein aantal windturbines al een barrière zouden kunnen vormen tussen slaapplekken en foerageerlocaties. Hier moet vooral ook rekening gehouden worden met ander bestaande infrastructuur in de omgeving die bijdraagt aan de cumulatieve effecten van barrièrewerking (Poot *et al.* 2001; Krijgsveld *et al.* 2003; Dirksen *et al.* 2007).

Bij onderzoeken in het buitenland zijn ook voorbeelden van uitwijkgedrag door vogels vastgesteld. Zo passeerden kraanvogels op 700-1.000 m afstand een windpark en de vliegformaties die hierdoor uiteenvielen, werden na 1.500 m van het windpark weer hersteld (Von Brauneis 2000). Ook eider-, kuif- en tafeleenden veranderden hun vliegroutes om windparken te vermijden. Bij eidereenden gebeurde dit op afstanden tot 1-2 km van het windpark (Tulp *et al.* 1999; Pettersson 2005; Larsen & Guillemette 2007).

Om barrièrewerking te minimaliseren moeten windparken zo ontworpen worden dat lange lijnopstellingen van windturbines voorkomen worden of op bepaalde afstanden met openingen onderbroken worden.

Literatuurlijst

- Bach, L., K. Handke & F. Sinning, 1999. Einfluß von Windenergieanlagen auf die Verteilung von Brut- und Rastvögeln in Nordwest-Deutschland. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 4. Blz. 107-119. Bund Freunde der Erde, Landesverband Bremen. Bremen, Germany.
- Barclay, R. M. R., E. F. Baerwald & J. C. Gruver, 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie* 85(3): 381-387.
- Bergen, F., 2001. Untersuchungen zum Einfluss der Errichtung und des Betriebs von Windenergieanlagen auf Vögel im Binnenland. Dissertation. Ruhr Universität Bochum, Bochum.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Birdlife Europe, 2011. Meeting Europe's Renewable Energy Targets in Harmony with Nature. The RSPB, Sandy, UK.

- Von Brauneis, W., 2000. Der Einfluß von Windkraftanlagen (WKA) auf die Avifauna, dargestellt insb. am Beispiel des Kranichs *Grus grus*. *Ornithologische Mitteilungen*(52): 410-415.
- Devereux, C. L., M. J. H. Denny & M. J. Whittingham, 2008. Minimal effects of wind windturbines on the distribution of wintering farmland birds. *Journal of Applied Ecology* 45(6): 1689-1694.
- Dirksen, S., A.L. Spaans & J. Van der Winden, 2007. Collision risks for diving ducks at semi-offshore wind farms in freshwater lakes: A case study. In: M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer (eds). *Birds and wind farms. Risk Assessment and Mitigation*. Blz. 275. Quercus. Madrid, Spain.
- Drewitt, A.L. & R.H.W. Langston, 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148(1): 29-42.
- Everaert, J., 2003. Windturbines en vogels in Vlaanderen: voorlopige onderzoeksresultaten en aanbevelingen. *Oriolus*(69): 145-155.
- Everaert, J., K. Devos & E. Kuijken, 2002. Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Rapport 2002.3. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- Everaert, J. & E. Stienen, 2007. Impact of wind windturbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodiversity and Conservation* 16: 3345-3359.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, H.A.M. Prinsen, W. Tijssen & S. Dirksen, 2007. Effecten op zwanen en ganzen van het ECN windturbine testpark in de Wieringermeer. Aanvaringsrisico's en verstoring van foeragerende vogels. Rapport 07-094. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Grünkorn, T., A. Diederichs, B. Stahl, D. Dorte & G. Nehls, 2005. Entwicklung einer Methode zur Abschätzung des Kollisions Risikos von Vögeln an Windenergieanlagen. Report for Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/upool/gesamt/wea/voegel_wea.pdf accessed 25-11-2010.
- Hötter, H., K.-M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Hunt, W.G., R.E. Jackman, T.L. Hunt, D.E. Driscoll & L. Culp, 1998. A population study of golden eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area: population trend analysis 1994-1997. NREL/SR-500-26092, Subcontract No. XAT-6-16459-01. Predatory Bird Research Group University of California, Santa Cruz, California.
- Janss, G., 2000. Bird Behavior In and Near a Wind Farm at Tarifa, Spain: Management Considerations. PNAWPPM-III. Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 1998. Blz. 110-114. LGL Ltd., Environmental Research Associates. King City, Ontario Canada.
- Kaatz, J., 2001. Zum Empfindlichkeit von singvögeln und Weißstorch gegenüber Windkraftanlagen. Voordracht op het symposium "Windenergie und Vögel – Ausmaß und Bewältigungen eines Konfliktes" op 29/30-11-2001 in Berlin
- Kleijn, D., L. Lamers, R. van Kats, J. Roelofs & R. van 't Veer, 2009. Ecologische randvoorwaarden voor weidevogelsoorten in het broedseizoen. Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ede.
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind windturbines: reduced risk compared to smaller windturbines. *Ardea* 97: 357-366.

- Krijgsveld, K.L. & D. Beuker, 2009. Vogelslachtoffers bij windpark Anna Vosdijk op Tholen. Onderzoek naar aanvaringen onder trekkende steltlopers en overwinterende smienten. Rapport 09-072. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Krijgsveld, K.L., S.M.J. van Lieshout & M.J.M. Poot, 2003. Windturbines op het Hellegatsplein en mogelijke effecten op vogels. Een risicoanalyse op basis van bestaande informatie en aanvullend veldonderzoek met radar. Rapport 03-037. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Kruckenbergh, H. & J. Jaene, 1999. Zum Einfluss eines Windparks auf die Verteilung weidender Blässgänse im Rheinland (Landkreis Leer, Niedersachsen). *Natur und Landschaft*(74): 420-424.
- Langston, R.H.W. & J.D. Pullan, 2003. Windfarms and birds: an analysis of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. RSPB/BirdLife report. BirdLife / Council of Europe, Strasbourg.
- Larsen, J.K. & M. Guillemette, 2007. Effects of wind windturbines on flight behaviour of wintering common eiders: implications for habitat use and collision risk. *Journal of Applied Ecology* 44: 516-522.
- Lekuona, J.M., 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de navarra durante un ciclo anual. Gobierno de Navarra, En Pamplona.
- Madsen, J. & D. Boertmann, 2008. Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. *Landscape ecology* 23(9): 1007-1011.
- Martin, G.R., 2011. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis* 153(2): 239-254.
- May, R., P.H. Hoel, R. Langston, E.L. Dahl, K. Bevanger, O. Reitan, T. Nygård, H.C. Pedersen, E. Røskoft & B.G. Stokke, 2010. Collision risk in white-tailed eagles. Modelling collision risk using vantage point observations in Smøla wind-power plant. NINA, Trondheim.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, R.H.W. Langston, I.P. Bainbridge & R. Bullman, 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of Applied Ecology* 46: 1323-1331.
- Percival, S.M., 2005. Birds and wind farms - what are the real issues? *British Birds* 98: 194-204.
- Petersen, B.S. & H. Nøhr, 1989. Konsekvenser for fuglelivet ved etableringen af mindre vindmøller. Ornis Consult, Copenhagen, Denmark.
- Pettersson, J., 2005. The impact of offshore wind farms on bird life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999 – 2003. Swedish Energy Agency, Lund University.
- Poot, M.J.M., I. Tulp, L.M.J. van den Bergh, H. Schekkerman & J. van der Winden, 2001. Effect van mist-situaties op vogelvlieggedrag bij het windpark Eemmeerdijs. Zijn er aanwijzingen voor verhoogde aanvaringsrisico's? Rapport 01-072. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Reichenbach, M., K.-M. Exo, C. Ketzenberg & M. Castor, 2000. Einfluß von Windkraftanlagen auf Brutvögel – Sanfte Energie im Konflikt mit dem Naturschutz. Teilprojekt Brutvögel. Institut für Vogelforschung "Vogelwarte Helgoland" und ARSU GmbH, Wilhelmshaven und Oldenburg, Deutschland.
- Reichenbach, M. & H. Steinborn, 2006. Windkraft, Vögel, Lebensräume – Ergebnisse einer fünfjährigen BACI-Studie zum Einfluss von Windkraft- anlagen und Habitatparametern auf Wiesenvögel. *Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen* 32: 243-259.

- Schekkerman, H., L.M.J. van den Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdiik. Alterra, Wageningen.
- Schreiber, M., 1993. Windkraftanlagen und Watvogel-Rastplätze, Störungen und Rastplatzwahl von Brachvogel und Goldregenpfeifer. *Natur und Landschaft*(25): 133-139.
- Sinning, F., 1999. Ergebnisse von Brut- und Rastvogeluntersuchungen im Bereich des Jade-Windparks und DEWI-Testfeldes in Wilhelmshaven. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz*, Band 4. Blz. 61-69. Bund Freunde der Erde, Landesverband Bremen. Bremen, Germany.
- Stienen, E.W.M., J. van Waeyenberge, E. Kuijken & J. Seys, 2007. Trapped within the corridor of the Southern North Sea: The potential impact of offshore windfarms and seabirds. M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer. *Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation*. Quercus. Madrid.
- Still, D., B. Little & S. Lawrence, 1996. The effect of wind windturbines on the bird population at blyth harbour. ETSU W/13/00394/REP. ETSU
- Thelander, C.G., K.S. Smallwood & L. Rugge, 2003. Bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Pass Wind Resource Area. National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado, USA.
- Tulp, I., H. Schekkerman, J.K. Larsen, J. van der Winden, R.J.W. van de Haterd, P.W. van Horssen, S. Dirksen & A.L. Spaans, 1999. Nocturnal flight activity of sea ducks near the wind park Tunø Knob in the Kattegat. Rapport 99.64. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Walter, G. & H. Brux, 1999. Ergebnisse eines dreijährigen Brut- und Rastvogelmonitorings (1995 - 1997) im Einzugsbereich von zwei Windparks im Landkreis Cuxhaven. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* Band 4. Blz. 81 – 106. Bund Freunde der Erde, Landesverband Bremen. Bremen, Germany.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvarings-slachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapp. 89/15. RIN, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992a. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-rapp. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992b. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 2. Nachtelijke aanvaringskansen. RIN-rapp. 92/3. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992c. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 4. Verstoring. RIN-rapp. 92/5. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe, 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra, Wageningen.

Bijlage 6 Effecten van luchtvaartverlichting in windturbines op vogels en vleermuizen

In deze bijlage wordt een samenvatting gegeven van een overzicht van de kennis over effecten van luchtvaartverlichting op vogels en vleermuizen, opgesteld door Lensink & van der Valk (2013).

Vogels en verlichting

Inleiding

Vogels gebruiken verschillende natuurlijke fenomenen om zich tijdens de voorjaars- en najaarstrek te oriënteren en om te navigeren (zie voor overzicht Alerstam 1990, Berthold 1998): de sterrenhemel, het aardmagnetisch veld en zonsopkomst en zonsondergang in relatie tot daglengte. Verlichting ten behoeve van de luchtvaart zou kunnen interfereren met waarnemingen door vogels van de sterrenhemel en zo tot desoriëntatie kunnen leiden. Uit de literatuur zijn incidenten bekend waarbij rond verlichte objecten grote aantal slachtoffers onder vogels vallen. Deze onderzoeken kunnen worden gebruikt om het mogelijke risico voor vogels van luchtvaartverlichting op windturbines te duiden.

Waargenomen effecten

Uit de eerste helft van de twintigste eeuw zijn uit Europa (ook Nederland) verschillende nachten bekend waarin grote aantallen vogels zich dood vlogen tegen vuurtorens (Verheijen 1980, 1981). De kans op dergelijke incidenten is het grootst tijdens maanloze nachten (rond nieuwe maan). Door aanpassingen in de verlichting (afscherming tot begrensde bundel, plaatsen rekken rond de top (rustmogelijkheid) en bijlichten vanaf de grond) komen dergelijke incidenten in Nederland niet meer voor.

In de jaren negentig is aan het licht gekomen dat fel verlichte boorplatforms op de Noordzee tijdens donkere nachten grote aantallen trekvogels kunnen aantrekken en desoriënteren die vervolgens rondom het platform rondjes blijven vliegen (en door uitputting uiteindelijk in zee kunnen belanden) (Van de Laar 2007). Vervolgens is door gerichte experimenten aangetoond dat wanneer de verlichting wordt gedempt en wit licht wordt vervangen door groen licht, trekkende vogels boven de Noordzee niet meer worden gevangen door de platformverlichting (Poot *et al.* 2008).

Uit de Verenigde Staten is een groot aantal incidenten rond hoge zendmasten (TV) bekend waarbij tijdens één nacht grote aantallen slachtoffers onder trekkende vogels vallen (overzichten in Hebert *et al.* 1995, Trapp 1998). Deze masten variëren in hoogte tussen 100 en 600 m en zijn gemarkeerd door luchtvaartverlichting (rood). De aantallen slachtoffers variëren van enkele tot vele duizenden vogels. Uit Europa zijn geen opgaven van nachten met substantiële aantallen slachtoffers rond zendmasten bekend (samenvatting van alle gegevens te vinden in Lensink & Dirksen 1998).

Experimenteel is vervolgens aangetoond dat desoriëntatie onder vogels optreedt bij lichtsterktes boven 30kW; dit is vergelijkbaar met 36.000 candela of meer. Nachtverlichting op windturbines heeft in het algemeen slechts een sterkte van 2.000 candela (topverlichting) of 50 candela (mastverlichting).

De meest voorkomende soorten in de lijsten met slachtoffers behoren tot de 'Amerikaanse zangers' en minder tot de 'vireo's' en 'Amerikaanse lijsters'. Deze drie groepen specifiek in de nacht trekkende vogelsoorten komen in Europa niet voor. Van eenden, ganzen en zwanen, die ook massaal 's nachts kunnen trekken, zijn veel minder slachtoffers vastgesteld. Enerzijds lijkt dit een gevolg van de talrijkheid van de verschillende soorten in de lucht (dichtheid) in de VS, anderzijds is een verband met een mogelijk verschil in gebruikte oriëntatiemechanismen niet uitgesloten. Dit laatste zou kunnen verklaren waarom uit Europa (waar de drie eerdergenoemde families ontbreken) geen nachten met grote aantallen slachtoffers bekend zijn.

Een analyse van de nachten met grote aantallen slachtoffers (in de VS) leert dat deze samenvallen met gunstige omstandigheden voor het ondernemen van een trekvlucht in het gebied van herkomst waarbij de stroom vogels in de loop van de nacht een front ontmoet en vermoedelijk lager (onder de wolken) gaat vliegen. De meest waarschijnlijke hypothese is dat deze vogels zich dan door de luchtvaartverlichting laten misleiden en rond de zendmast blijven vliegen en verongelukken door aan aanvaring met een tuidraad. Ook hier geldt dat de grootste kans op aanvaringen gedurende donkere maanloze nachten is. Voorts komt uit de analyse bovendien dat slachtoffers vooral worden gevonden onder zendmasten die hoger dan 200 m zijn. Rond de eeuwwisseling heeft gericht onderzoek laten zien dat witte luchtvaartverlichting op zendmasten nauwelijks tot desoriëntatie leidt (Gauthreaux 1999).

Vleermuizen en verlichting

Inleiding

Er zijn twee typen reacties van vleermuizen op verlichting denkbaar:

- aantrekking;
- verstoring.

Het is mogelijk dat lichten insecten aantrekken, die als prooidieren voor vleermuizen aantrekkelijk zijn (Limpens *et al.* 2007). Het is ook mogelijk dat de (knipperende) lichten ultrasone geluiden produceren, die vleermuizen aantrekken (Arnett *et al.* 2008). Aantrekking zou kunnen leiden tot een hoger aantal vleermuisslachtoffers onder vleermuizen.

Het is evengoed mogelijk dat vleermuizen worden afgestoten door de verlichting van windturbines, aangezien veel soorten vleermuizen geacht worden lichtschuw te zijn (Limpens *et al.* 1997, Kuijper *et al.* 2008). Ook ultrasone geluiden kunnen verstoring zijn (Arnett *et al.* 2008). Afstoting dan wel verstoring zou kunnen leiden tot een lager

aantal vleermuisslachtoffers maar ook tot verlies van foerageergebied en/of barrièrewerking.

Waargenomen effecten

Bij Amerikaans onderzoek is gezocht naar verschillen in aantallen vleermuisslachtoffers tussen windturbines zonder verlichting en turbines met knipperende witte, knipperende rode en continu rode verlichting. De verlichting was "aviation lighting", dus verlichting vanwege de vliegveiligheid. Daarbij werden geen statistisch significante verschillen gevonden in aantallen slachtoffers (Arnett *et al.* 2005, Arnett *et al.* 2008, GAO, 2005, Johnson *et al.* 2003, Winkelman *et al.* 2008). De auteurs geven zekerheidshalve aan dat continue witte verlichting niet is onderzocht. Er zijn geen aanwijzingen, dat een dergelijke verlichting wel van invloed zou zijn op de aantallen gedode vleermuizen dan wel het aanvaringsrisico van vleermuizen (Kunz *et al.* 2007a, b). Eurobats (Rodrigues *et al.* 2008) beveelt overigens wel aan hier nader onderzoek naar te doen. De conclusie die hieruit getrokken kan worden is dat navigatieverlichting geen effect heeft op het aanvaringsrisico van vleermuizen. Er zijn ons geen Europese onderzoeken bekend waarin het effect van verlichting op het aanvaringsrisico van navigatieverlichting is onderzocht. Er zijn ons evenmin redenen bekend waarom de conclusie van het Amerikaanse onderzoek niet overgenomen zou kunnen worden.

Voor verlichting op betonning ten behoeve van de veiligheid van de scheepvaart geldt hetzelfde als voor verlichting ten behoeve van het vliegverkeer: deze zou kunnen aantrekken of afstoten. Hierbij geldt wel steeds dat scheepvaartverlichting zich juist boven de waterspiegel bevindt. Bij aantrekking blijven vleermuizen dan nog steeds weg uit het vlak van de rotor. Bij afstoten blijven de dieren op grotere afstand van de opstelling. Daarnaast is scheepvaartverlichting alleen relevant voor soorten die boven groot open water kunnen foerageren, zoals watervleermuis en meervleermuis.

Overige verlichting

Winkelman *et al.* (2008) wijzen nog op de mogelijke effecten van verlichting van windturbines, anders dan navigatieverlichting, zoals verlichting op gebouwen of langs onderhoudswegen. Deze verlichting zou geminimaliseerd moeten worden, om effecten op vleermuizen te minimaliseren. Hiermee zou mogelijk het risico voor vleermuizen verminderd kunnen worden, omdat verschillende soorten (waaronder de risicosoorten rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis en gewone dwergvleermuis) graag bij kunst-matige verlichting foerageren omdat deze insecten kan aantrekken.

Conclusies ten aanzien luchtvaartverlichting op windturbines

De luchtvaartverlichting wordt op windturbines meestal bovenop de as (topverlichting, deze is naar beneden toe afgeschermd) geplaatst, en aan de mast (mastverlichting).

De sterkte van de verlichting op de masten is vele malen zwakker dan die van een vuurtoren of een platform op zee (cf. Poot *et al.* 2008). Een risico zoals voorheen voor vuurtorens of platforms gold, is derhalve niet aan de orde. De masten zullen door hun

relatief zwakke verlichting niet als een heldere ster functioneren die op tientallen kilometers afstand zichtbaar is in een verder donkere omgeving. Door Bruinzeel & Van Belle (2009) is voor grote goed verlichte platforms een effectafstand bij zeer goed zicht van 4.500 m becijferd en bij zeer slecht zicht van enkele honderden meters. Daarnaast zijn in de omgeving van de masten meestal nog vele verlichtingsbronnen langs wegen, op boerderijen en enkele bewoningskernen aanwezig, waardoor de focus op de masten wegvalt.

De verlichting op windturbines wordt aangebracht op een hoogte waarop ook uit de Verenigde Staten geen gevallen van massale incidenten met vogelslachtoffers bekend zijn. De kans op desoriëntatie van trekkende vogels door de verlichting aan de turbine, waardoor de vogels slachtoffer worden van een aanvaring met de draaiende rotor, wordt minimaal geacht. De luchtvaartverlichting op windturbines heeft derhalve geen effect op vogels.

Uit de beschikbare onderzoeken en kennis komt naar voren dat luchtvaartverlichting op windturbines niet leidt tot extra risico's voor vleermuizen.

De conclusie is dat de aanwezigheid van verlichting op moderne windturbines geen negatieve effecten op vogels en vleermuizen teweeg brengt.

Literatuur

- Alerstam T. 1990. Bird migration. Cambridge University Press, Cambridge.
- Arnett E.B., W.P. Erickson, J.W. Horn & J. Kerns 2005. Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: An Assessment of Fatality Search Protocols, Patterns of Fatality, and Behavioral Interactions with Wind Turbines A Summary of Findings from the Bats and Wind Energy Cooperative's 2004 Field Season. Bats and Wind Energy Cooperative (BWEC), Austin.
- Arnett E.B., W. K. Brown, W. P. Erickson, J. K. Fiedler, B. L. Hamilton, T. H. Henry, A. Jain, G D. Johnson, J. Kerns, R. R. Koford, C. P. Nicholson, T. J. O'Connell, M. D. Piorkowski & R. D. Tankersley 2008. Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North-America. Journal of Wildlife Management 72(1): 61-78.
- Berthold P. (ed.) 1993. Orientation and navigation in birds. Birkhausen Verlag, Basel.
- Bruinzeel L.W. & J. van Belle 2010. Additional research on the impact of conventional illumination of offshore platforms in the North Sea on migratory bird populations. Report 1439, Altenburg & Wymenga bv, Veenwouden.
- GAO (United States Government Accountability Office), 2005. WIND POWER Impacts on Wildlife and Government Responsibilities for Regulating Development and Protecting Wildlife. Report to Congressional Requesters. Rapportnr. GAO05-906. GAO, Washington, D.C.
- Gauthreaux S. jr. 1999. Presentation Cornell University september 1999. Windturbines and avian collision, Cornell, Ithaca, USA.
- Hartman J.C., F. van Vliet & K.L. Krijgsveld 2012. Natuurtoets opschaling Windpark Wagendorp, Gemeente Hollands Kroon; Oriëntatiefase in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 en quick scan in het kader van de Flora- en faunawet. Rapport 12-123, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Hebert E., E. Reese & L. Mark. 1995. Avian collision and electrocution: an annotated bibliography. Report P700-95-001, California Energy Commission.

- Horn J.W., E.B. Arnett & T.H. Kunz 2008. Behavioral responses of bats to operating wind turbines. *Journal of Wildlife Management* 72(1): 123-132.
- Johnson G. D., W. P. Erickson, M. D. Strickland, M. F. Shepherd, D. A. Shepherd, and S. A. Sarappo 2003. Mortality of bats at a large-scale wind power development at Buffalo Ridge, Minnesota. *American Midland Naturalist* 150: 332–342.
- Kunz T.H., E.B. Arnett & W.P. Erickson 2007a. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research, needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and Environment* 5(6): 315-324.
- Kunz T.H., E.B. Arnett, W.P. Erickson, A.R. Hoar, G.D. Johnson, R.P. Larkin, M.D. Strickland, R.W. Thresher & M.D. Tuttle 2007b. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5 (6): 315–324.
- Kuijper D.P.J., J. Schut, D. van Dulleman, H. Toorman, N. Goossens, J. Ouwehand & H.J.G.A. Limpens 2008. Experimental evidence of light disturbance along the commuting routes of pond bats (*Myotis dasycneme*) *Lutra* 51 (1): 37-49.
- Lensink, R. & M. van der Valk 2013. Effecten van luchtvaartverlichting aan windturbines op vogels en vleermuizen. Notitie in project 12-278. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Lensink R. & S. Dirksen 1998. Hoge zendmasten en het aanvaringsrisico voor vogels. Notitie project 98-072, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Limpens H., H. Huitema & J. Dekker 2007. Vleermuizen en windenergie. Analyse van effecten en verplichtingen in het spanningsveld tussen vleermuizen en windenergie, vanuit de ecologische en wettelijke invalshoek. VZZ rapport 2006.50. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.
- Poot H., B.J. Ens, H. de Vries, M.A.H. Donners, M.R. Wernand & J.M. Marquenie 2008. Green light for nocturnally migrating birds. *Ecology & Society* 13(2): 47 online www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art47.
- Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, J. Goodwin & C. Harbusch (2008). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn.
- Trapp J. 1998. Bird kills at towers and other man-made structures: an annotated partial bibliography (1960-1998). Report, U.S. Fish and Wildlife Service, Virginia.
- Van de Laar F.J.T. 2007. Green light to birds; investigation into the effect of bird-friendly lighting. Report NAM lacatie L15-FA-1 . NAM Assen, The Netherlands.
- Verheijen F.J. 1978. Orientation based on directivity, a directional parameter of the animals radiant environment. In K. Schmidt-Koenig & W.T. Keeton (eds.). *Animal migration navigation and homing*, pp. 431-440. Springer Verlag, Berlin.
- Verheijen F.J. 1980. The moon: a neglected factor in studies on collision of nocturnal migrant birds with tall lighted structures and with aircraft. *Vogelwarte* 30: 305-320.
- Verheijen F.J. 1981. Birds kills at tall lighted structures in the USA in the period 1935-1973 and kills at a Dutch lighthouse in the period 1924-28 show similar lunar periodicity. *Ardea* 69: 199-203
- Winkelman J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe 2008. Ecologische en natuurbeschermings-rechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra-rapport 1780. Alterra, Wageningen.



Informatieblad

Aanduiding van windturbines en windparken op het Nederlandse vasteland

In relatie tot luchtvaartveiligheid

1. Inleiding en toepassingsgebied

Dit informatieblad is van toepassing op windturbines en windparken op het vasteland van Nederland binnen de geografische grenzen, de Waddenzee, het Markermeer, het IJsselmeer en Zeeuwse wateren.

Dit informatieblad geeft aan in welke gevallen en op welke manier windturbines en windparken, op grond van internationale burgerluchtvaart-eisen en -aanbevelingen worden voorzien van markering en obstakellichten ten behoeve van de luchtvaartveiligheid.

2. Algemeen

1. De kleuren, bedoeld in dit document, voldoen aan de normen zoals omschreven in bijlage I.
2. Windturbines en windparken worden door middel van een publicatie bekend gesteld aan luchtvaardenden. Hiervoor wordt vóór de realisatie van de windturbine of het windpark het [formulier in bijlage II](#) ingevuld en ingediend bij de Inspectie.
3. Voor de hoogte van een windturbine geldt de som van de ashoogte ten opzichte van het lokale maaiveld¹ en de halve rotordiameter (tiphoogte). Voor windturbines op een dijklichaam wordt het maaiveldniveau van het omgrenzende land aangehouden.
4. Voorstellen voor het aanbrengen van markering en obstakellichten op windturbines en windparken worden ter instemming voorgelegd aan de Inspectie.

¹ Onder maaiveld wordt verstaan de hoogte van het plaatselijke grondoppervlak.



3. Windturbines te voorzien van markering en obstakellichten

1. De volgende windturbines worden voorzien van obstakellichten en –markering:

- 1) Windturbines binnen hindernisbeperkende gebieden² rond luchthavens (van bovenaf gezien in het horizontale vlak):
 - a. welke de hindernisbeperkende vlakken rond luchthavens (in verticale richting) penetreren;
 - b. met een hoogte van 100 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen een afstand van 120 meter van een snelweg of waterweg (zie bijlage III) (bepalend hierbij is de som van de locatie van de ondersteunende mast van de windturbine en de halve rotordiameter);
 - c. welke niet voldoen aan bovenstaande criteria maar bepalend zijn voor (instrument)naderings- en vertrekprocedures van en naar luchthavens;
 - d. met een hoogte van 45 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen een afstand van 950 m (ruim 0,5NM) tot een SAR route (zie bijlage IV);
- 2) Windturbines buiten de hindernisbeperkende gebieden rond luchthavens (van bovenaf gezien in het horizontale vlak):
 - a. met een hoogte van 150 meter of meer ten opzichte van het maaiveld;
 - b. met een hoogte van 100 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen een afstand van 120 meter van een snelweg of waterweg (zie bijlage III) (bepalend hierbij is de som van de locatie van de ondersteunende mast van de windturbine en de halve rotordiameter);
 - c. met een hoogte van 100 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen laagvlieggebieden voor de luchtvaart³;
 - d. met een hoogte van 45 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen een afstand van 950 m (ruim 0,5NM) tot een SAR route (zie bijlage IV);

4. Markering van windturbines en windparken

1. Van een windturbine welke voldoet aan de voorwaarden in onderdeel 3 van dit informatieblad worden de rotorbladen, gondel en het bovenste 2/3 gedeelte van de ondersteunende mast uitgevoerd in de kleur wit (conform specificaties en RAL kleuren zoals gedefinieerd in bijlage I).

² Hindernisbeperkende gebieden rond luchthavens zijn gedefinieerd in internationale regelgeving. Voor de luchthaven Schiphol zijn deze vlakken opgenomen in het Luchthaven Indeling Besluit.

³ Laagvlieggebieden en –routes voor de luchtvaart zijn opgenomen in de Aeronautical Information Publication (AIP) onderdelen ENR 5.1, ENR 5.2 en ENR 6-5.2. De AIP is te raadplegen via www.ais-netherlands.nl



2. Windturbines welke bestaan uit een vakwerkconstructie worden als volgt van markering voorzien:
 - a. De rotorbladen en de gondel worden uitgevoerd in de kleur wit.
 - b. De vakwerkconstructie (ondersteuning van de windturbine) wordt uitgevoerd in zeven contrasterend gekleurde banden van gelijke hoogte. De banden hebben wisselend een rode en witte of een oranje en witte kleur. Hierbij worden de buitenste banden (onderaan en bovenaan de constructie) voorzien van de rode of oranje kleur.

5. Obstakellichten op windturbines en in windparken

1. De volgende windturbines in een windpark waarbij met betrekking tot het windpark of een deel daarvan wordt voldaan aan de voorwaarden in onderdeel 3 van dit informatieblad, worden voorzien van obstakellichten, zoals ook geïllustreerd in bijlage V:
 - a. Windturbines op de hoekpunten van het windpark.
 - b. Windturbines op de randen van het windpark, tenzij de maximale horizontale afstand tussen twee windturbines voorzien van obstakellichten minder dan 900 meter bedraagt (zie bijlage V).
 - c. Windturbines welke in hoogte boven de omringende windturbines uitsteken.
2. Een lijnopstelling van twee of meerdere windturbines wordt in dit verband gezien als een windpark.

6. Locatie en type obstakellichten

1. Windturbines welke op grond van onderdeel 3 en 5 van dit informatieblad moeten worden voorzien van obstakellichten, worden als volgt uitgerust met obstakellichten:
 - 1) Voor de daglichtperiode:
 - a. Op het hoogste vaste punt een wit flitsend licht met een gemiddelde lichtintensiteit type A, zoals gespecificeerd in bijlage VII.
 - 2) Voor de schemer- en de nachlichtperiode (dit is ook geïllustreerd in bijlage VI):



- a. Op het hoogste vaste punt een rood vastbrandend licht met een gemiddelde lichtintensiteit type C, zoals gespecificeerd in bijlage VII. In dit geval dienen in afwijking van 5.1.b alle windturbines van het windpark van obstakellichten te worden voorzien (voor de schemer- en nachtlichtperiode).
 - b. In geval van windturbines met een tiphoogte van 150 meter of meer: Halverwege de ondersteunende mast (gerekend vanaf de gondel)⁴, rode, vastbrandende lichten met een lage lichtintensiteit van minimaal 50 candela.
 - c. In geval van windturbines met een tiphoogte van 210 meter of meer: op circa op 1/3 en 2/3 hoogte van de ondersteunende mast (gerekend vanaf de gondel)⁵ rood vastbrandende lichten met een lage lichtintensiteit van minimaal 50 candela.
 - d. Als alternatief voor lid a mogen de windturbines op het hoogste vaste punt worden voorzien van een rood flitsend licht met een gemiddelde lichtintensiteit type B, zoals gespecificeerd in bijlage VII.
2. Het aantal lichtarmaturen per niveau is zodanig dat de windturbine, dan wel het windpark, vanuit elke vliegrichting waarneembaar is.
 3. De verspreiding van het licht onder het horizontale vlak mag worden beperkt om hinder op de grond te voorkomen, met inachtneming van de randvoorwaarden in de tabel in bijlage VII⁶.
 4. Indien de obstakellichten met een LED armatuur worden uitgerust dient deze licht uit te stralen met een golflengte van 750 tot 870 nm (nanometer). Indien aan

⁴ Wanneer in een windpark windturbines met een verschillende ashoogte worden geïnstalleerd mogen de lichten halverwege de ondersteunende mast, in afwijking van dit artikel, op gelijke hoogte worden aangebracht.

⁵ Wanneer in een windpark windturbines met een verschillende ashoogte worden geïnstalleerd mogen de lichten op 1/3 en 2/3 hoogte van de ondersteunende mast, in afwijking van dit artikel, op gelijke hoogte worden aangebracht.

⁶ Deze voorwaarde geeft aan dat afscherming van obstakellichten onder het horizontale vlak wordt toegestaan, mits de voorwaarden in de tabel in bijlage VII worden gerespecteerd. De tabel in bijlage VII is gebaseerd op de internationale voorschriften opgesteld door ICAO. Hierin is gedefinieerd onder welke hoeken, zowel verticaal als horizontaal, een bepaald type obstakellicht moet uitstralen. Omdat deze voorwaarden in een aantal gevallen ook bepalen dat het licht tot enkele graden onder het horizontale vlak zichtbaar moet zijn zullen obstakellichten niet in alle gevallen onder het horizontale vlak afgeschermd kunnen worden. Daarnaast wijst de praktijk uit dat afscherming onder het horizontale vlak weinig effect heeft op het waarnemen van het obstakellicht op lange afstand. Om de beleving van lichthinder te minimaliseren worden in dit informatieblad andere mogelijkheden geboden waaronder het toepassen van regeling van de lichtintensiteit en het toepassen van vastbrandende obstakellichten buiten de daglichtperiode.



deze voorwaarde niet kan worden voldaan dient een infrarood lichtbron te worden toegevoegd (ter hoogte van het LED armatuur) welke licht uitzendt met een golflengte tussen 750 en 870 nm.

5. Flitsende obstakellichten binnen een windpark worden onderling gesynchroniseerd. Binnen een windpark flitsen zij gelijktijdig en gelijkmatig.
6. De exploitant van een windturbine voorzien van obstakellichten is er verantwoordelijk voor dat obstakellichten branden gedurende die periodes van de dag zoals in dit informatieblad is verwoord. (Tijdelijke) uitval van één of meerdere obstakellichten wordt door de exploitant direct gemeld aan Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) via het telefoonnummer (020) 406 2201 of e-mail adres fsc@lvnl.nl. Hierdoor kan LVNL een bericht aan luchtvaardenden laten uitgeven. Wanneer de lichten zijn gerepareerd of vervangen meldt de exploitant dit ook bij LVNL zodat zij het bericht aan luchtvaardenden in kunnen trekken.

7. Regeling lichtintensiteit

1. Indien de zichtbaarheid tijdens de schemer- en nachtluchtperiode meer bedraagt dan 5000 meter, mag de nominale lichtintensiteit van de obstakellichten tijdens de schemer- en nachtluchtperiode tot 30% worden verlaagd, indien de zichtbaarheid tijdens de schemer- en nachtluchtperiode meer bedraagt dan 10 kilometer mag de lichtintensiteit tijdens de schemer- en nachtluchtperiode tot 10% worden verlaagd.
2. De zichtbaarheid bedoeld in onderdeel 7 lid 1 van dit informatieblad dient te worden bepaald als een meteorologische zichtbaarheid in overeenstemming met de bepalingen en aanbevelingen van de World Meteorological Organization (WMO, zie internetsite www.wmo.ch) met een toestel waarvan kan worden aangetoond dat het daarmee in overeenstemming is. Voor de windparken bedraagt de afstand tussen de turbines die uitgerust zijn met apparatuur om de zichtbaarheid te meten en die turbines die daarmee niet zijn uitgerust maximaal 1500 meter. De meettoestellen voor de zichtbaarheid moeten dicht bij de gondel worden aangebracht. De meest ongunstige waarde die door één van de apparaten binnen het gehele windpark wordt gemeten, dient voor het gehele windpark te worden aangehouden.
3. In geval van defect van een meetapparaat voor de zichtbaarheid worden alle obstakellichten ingeschakeld op een intensiteit van 100%.
4. De exploitant dient aan te kunnen tonen dat bovenstaande criteria worden nageleefd.



8. Windturbines en windparken in aanbouw

1. Een windturbine (lees ook windpark) in aanbouw wordt, wanneer deze voldoet aan de voorwaarden in onderdeel 3 van dit informatieblad, op het hoogste vaste punt voorzien van het voorgeschreven licht overeenkomstig onderdeel 6 van dit informatieblad óf tijdelijk een rood vastbrandend, rondomschijnend obstakellicht met een minimale lichtintensiteit van 50 candela. Wanneer de windturbineconstructie is voltooid (en in bedrijf genomen), moet deze zijn uitgevoerd in overeenstemming met onderdeel 6 van dit informatieblad.
2. Wanneer om praktische redenen niet kan worden voldaan aan het gesteld in lid 1 van dit onderdeel dient dit te worden doorgegeven aan LVNL via het telefoonnummer (020) 406 2201 of e-mail adres fsc@lvnl.nl. Hierdoor kan LVNL een bericht aan luchtvaardenden laten uitgeven. Wanneer de lichten zijn geïnstalleerd meldt de exploitant dit ook bij LVNL zodat zij het bericht aan luchtvaardenden in kunnen trekken.

9. Afwijkingen

Van dit informatieblad kan worden afgeweken indien kan worden aangetoond dat de veiligheid van het luchtverkeer met deze afwijking niet in gevaar wordt gebracht en sprake is van een gelijkwaardig veiligheidsniveau als beoogd in dit informatieblad. Dit dient door de partij welke van dit informatieblad af wil wijken door middel van een aeronautische studie te worden onderbouwd. De voorgenomen afwijking dient ter instemming aan de Inspectie te worden voorgelegd.



10. Begrippenlijst en definities

Aeronautische studie:	Risicoanalyse uitgevoerd om vast te stellen of de te nemen maatregel of de te plaatsen windturbine of het windpark geen nadelige gevolgen heeft voor de luchtvaartveiligheid. Zowel binnen Nederland als daarbuiten bevinden zich diverse organisaties welke kunnen assisteren tijdens het uitvoeren van een veiligheidsstudie. De veiligheidsstudie dient tenminste inzichtelijk te maken wat de effecten zijn op de luchtvaartveiligheid rekening houdend met het lokale luchtverkeer en luchtruimgebruik, de lokale luchtverkeersregels, snelheid, hoogte en richtingen van waaruit de windturbine of het windpark kan worden benaderd, alsmede de zichtbaarheid van de windturbine of het windpark bij goede weerscondities en bij condities met slecht zicht en een lage wolkenbasis. Voor dit laatste dient van de meest ongunstigste conditie te worden uitgegaan als toegestaan in het lokale luchtruim.
Daglichtperiode:	Deel van een etmaal met een omgevingslichtsterkte groter of gelijk aan 500 cd/m ² .
Hoogte:	Maximale tiphoogte van de windturbine ten opzichte van het lokale maaiveld. Voor windturbines op een dijklichaam wordt het niveau van het maaiveld omringend aan dit dijklichaam aangehouden.
Inspectie:	Inspectie Leefomgeving en Transport - Luchtvaart
Luchtvaartautoriteit:	Met betrekking tot de civiele luchtvaart de Inspectie Leefomgeving en Transport – Luchtvaart. Met betrekking tot de militaire luchtvaart de Militaire Luchtvaart Autoriteit.
Markering:	Kleurstelling om de zichtbaarheid van een object tijdens de daglichtperiode te vergroten.
Nachtlichtperiode:	Deel van een etmaal met omgevingslichtsterkte minder of gelijk aan 50 cd/m ² .
SAR route:	Route welke wordt gevlogen om zoek- en reddingsoperaties uit te voeren (Search And Rescue).



Schemerlichtperiode:	Deel van een etmaal met omgevingslichtsterkte tussen 50 en 500 cd/m ² .
Windturbine:	Windturbine op het vasteland. (Hieronder valt ook een in aanbouw zijnde constructie van een windturbine.) Voor de locatie van de windturbine in het horizontale vlak geldt de locatie van de ondersteunende mast.
Windpark:	Een verzameling windturbines organisatorisch behorend tot één partij. (Hieronder vallen ook in aanbouw zijnde constructies van windturbines en windturbines in een lijnopstelling.)

Dit is een uitgave van:
[Inspectie Leefomgeving en Transport](#)
Postbus 16191 | 2500 BD Den Haag

T 088 489 00 00
www.ilent.nl
[@InspectieLenT](#)

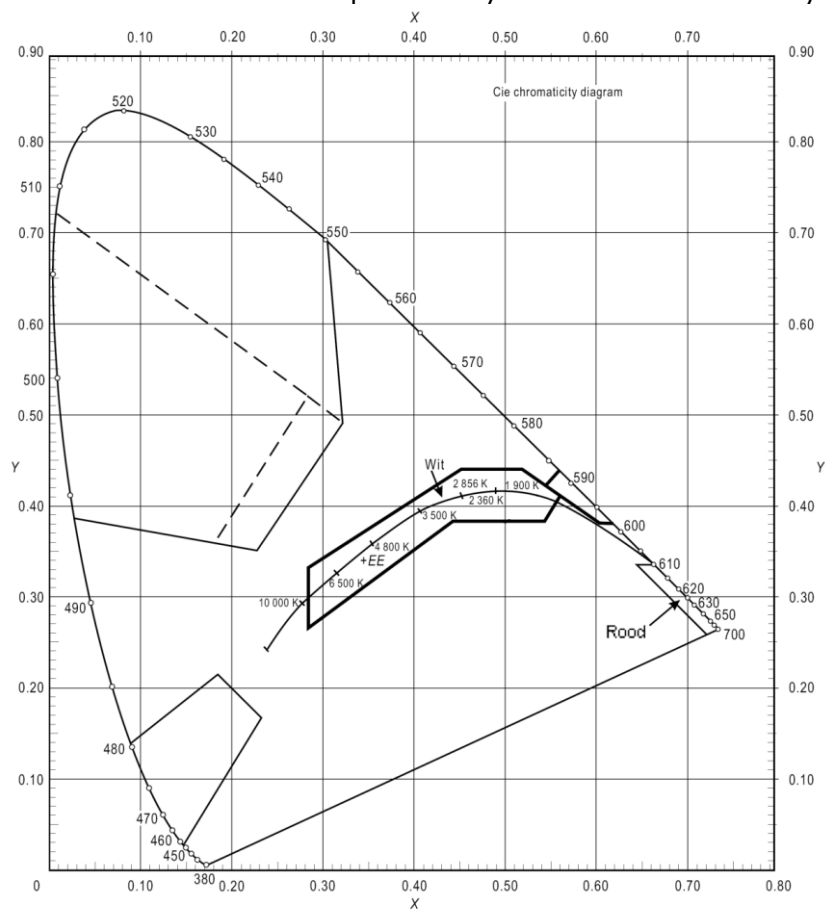
September 2016



Bijlage I Kleureigenschappen

1. De in dit informatieblad genoemde kleuren van obstakellichten liggen binnen de volgende chromaticiteitsgrenzen zoals vastgesteld door de International Commission on Illumination (CIE), deze zijn ook weergegeven in figuur I - 1:

- a. Rood: Grens met paars $y = 0.980 - x$
 Grens met geel $y = 0.335$
- b. Wit: Grens met geel $x = 0.500$
 Grens met blauw $x = 0.285$
 Grens met groen $y = 0.440$ en $y = 0.150 + 0.640x$
 Grens met paars $y = 0.050 + 0.750x$ en $y = 0.382$



Figuur I – 1 Kleureigenschappen obstakellichten



2. De in dit informatieblad genoemde kleuren van markeringen liggen binnen de volgende chromaticiteitsgrenzen zoals vastgesteld door CIE, deze zijn ook weergegeven in figuur I - 2:

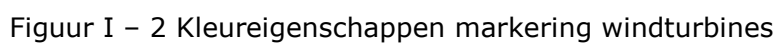
a. Wit:	Grens met paars	$y = 0.010 + x$
	Grens met blauw	$y = 0.610 - x$
	Grens met groen	$y = 0.030 + x$
	Grens met geel	$y = 0.710 - x$
	Luminantiefactor	$\beta = 0.75$ (minimum)

Dit correspondeert tenminste met RAL 9001, RAL 9003, RAL 9010 en RAL 9016. De toepassing van RAL 7035 is ook toegestaan. De toepassing van RAL 7038 is eveneens toegestaan, echter wordt aanbevolen RAL 9001, RAL 9003, RAL 9010, RAL 9016 of RAL 7035 te gebruiken.

b. Rood :	Grens met paars	$y = 0.345 - 0.051x$
	Grens met wit	$y = 0.910 - x$
	Grens met oranje	$y = 0.314 + 0.047x$
	Luminantiefactor	$\beta = 0.07$ (mnm)

Dit correspondeert met RAL 3000, RAL 3020, RAL 3024 en RAL 3026.

c. Oranje :	Grens met rood	$y = 0.285 + 0.100x$
	Grens met wit	$y = 0.940 - x$
	Grens met geel	$y = 0.250 + 0.220x$
	Luminantiefactor	$\beta = 0.20$ (mnm)





Inspectie Leefomgeving en Transport
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Bijlage II Meldingsformulier windturbines en windparken

Dit meldingsformulier is te raadplegen via:

https://www.ilent.nl/Images/ILT.049.05%20-%20Melding%20luchtvaartobstakels%20van%20100%20meter%20en%20hoger_tcm334-318812.pdf



Bijlage III Definitie snelwegen en waterwegen

Waar in dit informatieblad over snelwegen wordt gesproken worden alle wegen aangeduid met een 'A' nummer bedoeld.

Waar in dit informatieblad over waterwegen wordt gesproken wordt één of meerdere van de volgende waterwegen bedoeld:

- Nieuwe Waterweg
- Noordzeekanaal
- Amsterdam-Rijn Kanaal
- (Neder)Rijn en Lek
- Waal en Merwede
- Maas
- IJssel
- Noord-Hollands Kanaal
- Randmeren rond Flevoland
- Kanaal van Gent naar Terneuzen
- Kust van het Markermeer en het IJsselmeer
- Hollandsch Diep
- Hartelkanaal
- Philipskanaal
- Westerschelde
- Kanaal door Zuid-Beveland



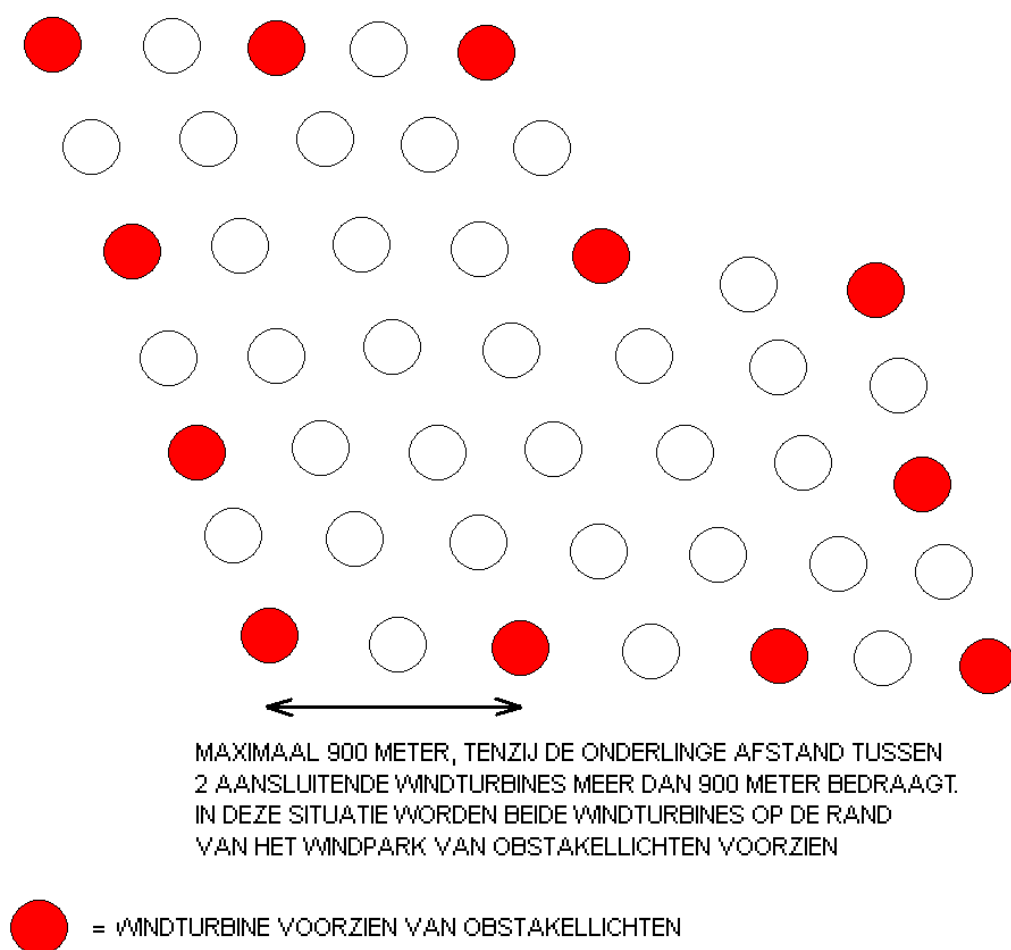
Bijlage IV SAR Routes



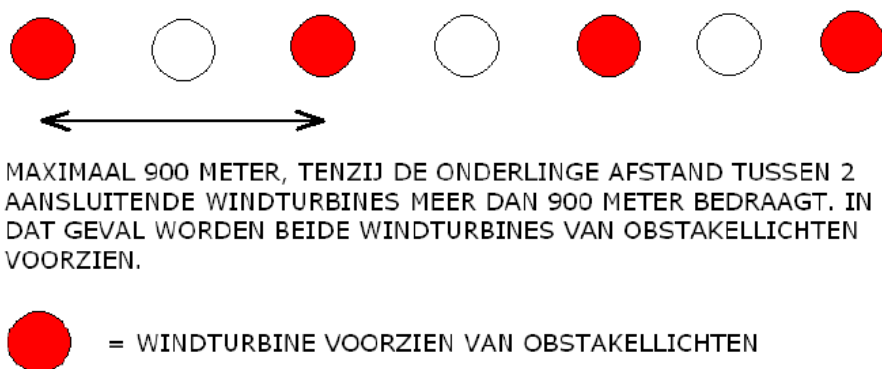
Figuur IV – SAR routes boven Noord Nederland, weergegeven met een doorgetrokken lijn.



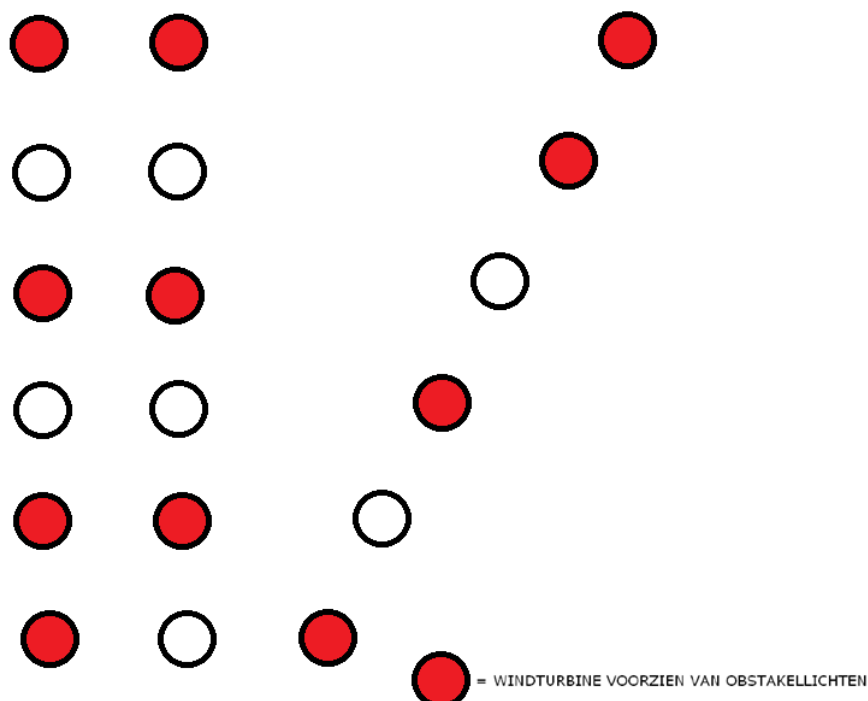
Bijlage V Locatie obstakellichten in windpark



Figuur V – 1 Windturbines te voorzien van obstakellichten in een windpark



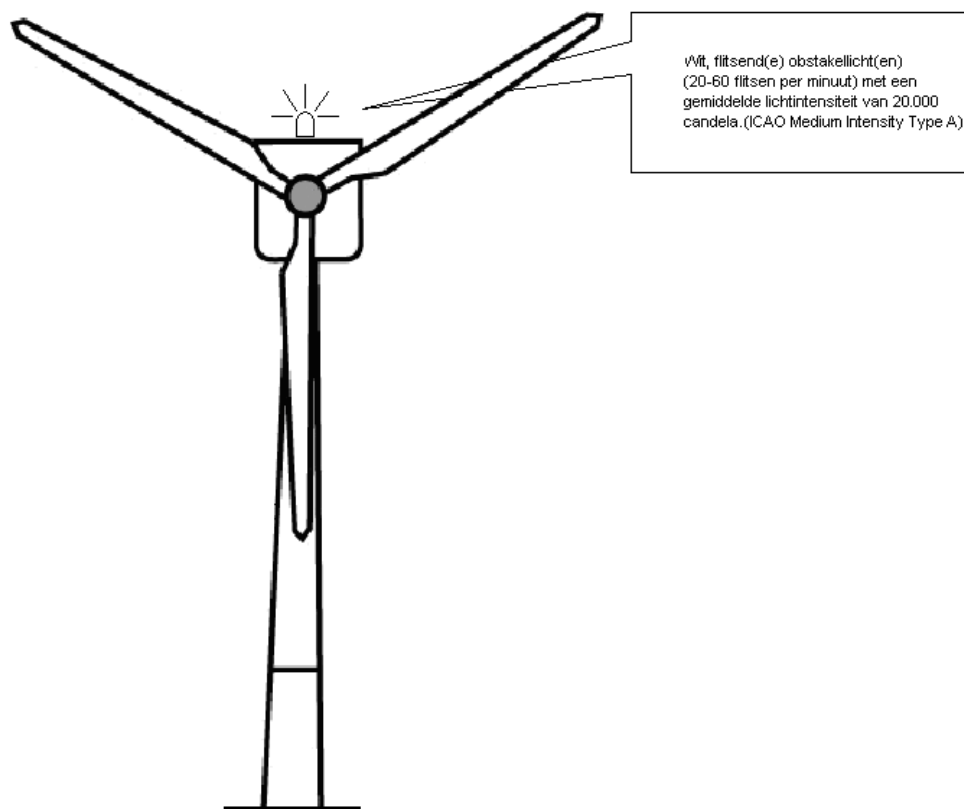
Figuur V – 2 Windturbines te voorzien van obstakellichten in een lijnopstelling



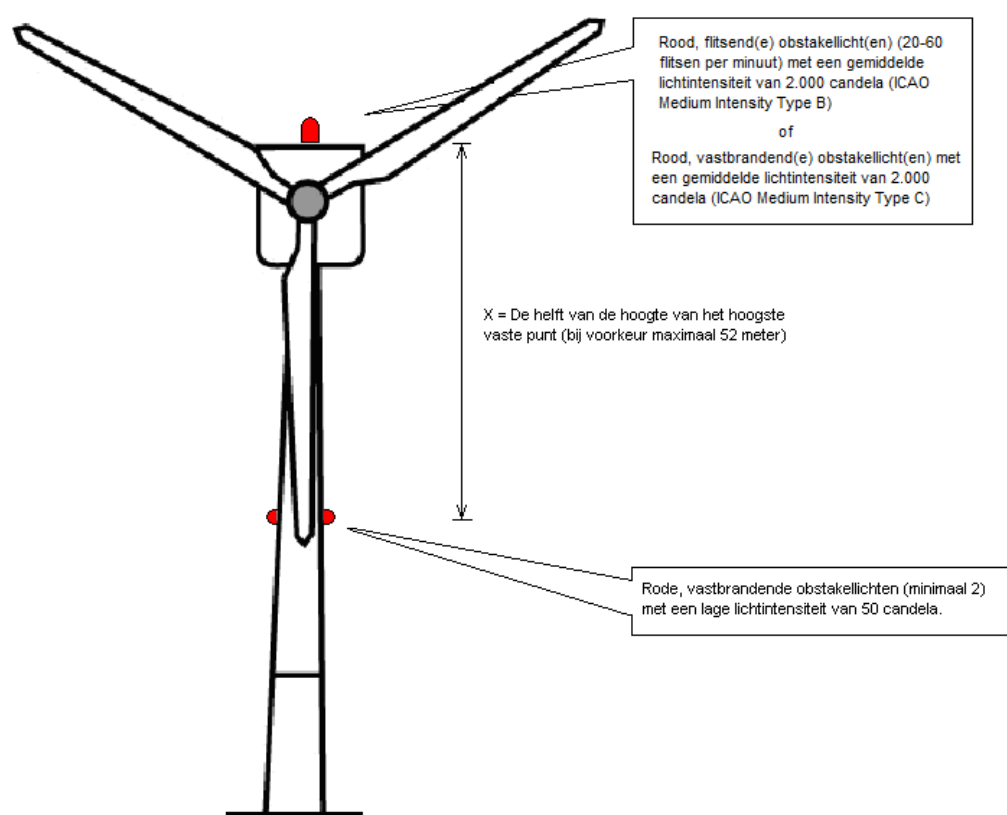
Figuur V – 3 Windturbines te voorzien van obstakellichten in een voorbeeldopstelling waarbij de afstand tussen de windturbines 450 meter bedraagt, met uitzondering van de afstand tussen de windturbines in de twee divergerende lijnen.



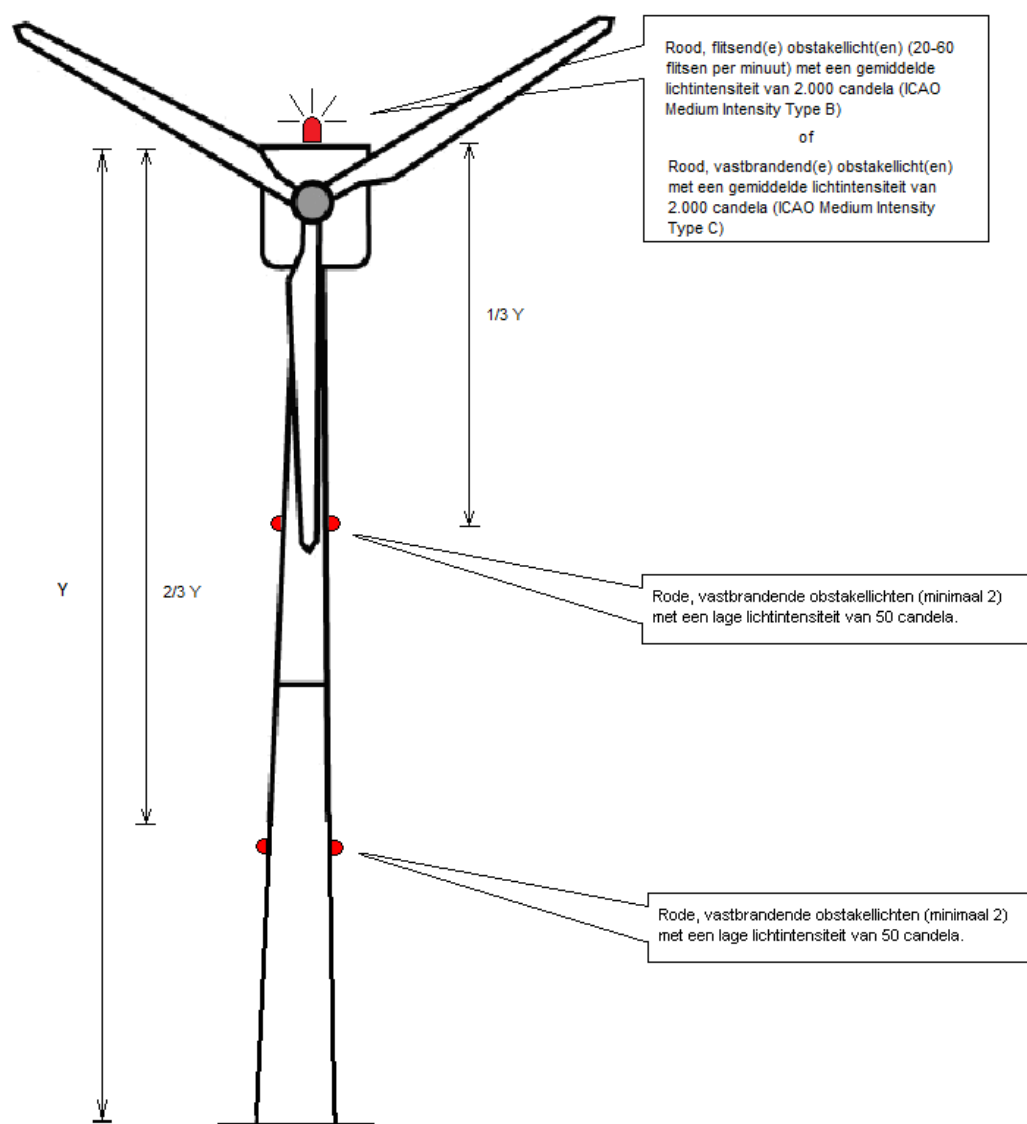
Bijlage VI Locatie obstakellichten op windturbine



Figuur VI – 1 obstakellichten windturbine tijdens daglichtperiode



Figuur VI – 2 obstakellichten windturbine met maximale hoogte tot 210 meter tijdens schemer- en nachtluchtperiode



Figuur VI – 4 obstakellichten windturbine 210 meter of hoger tijdens schemer- en nachlichtperiode



Inspectie Leefomgeving en Transport
Ministerie van Infrastructuur en Milieu



Bijlage VII Type obstakellichten

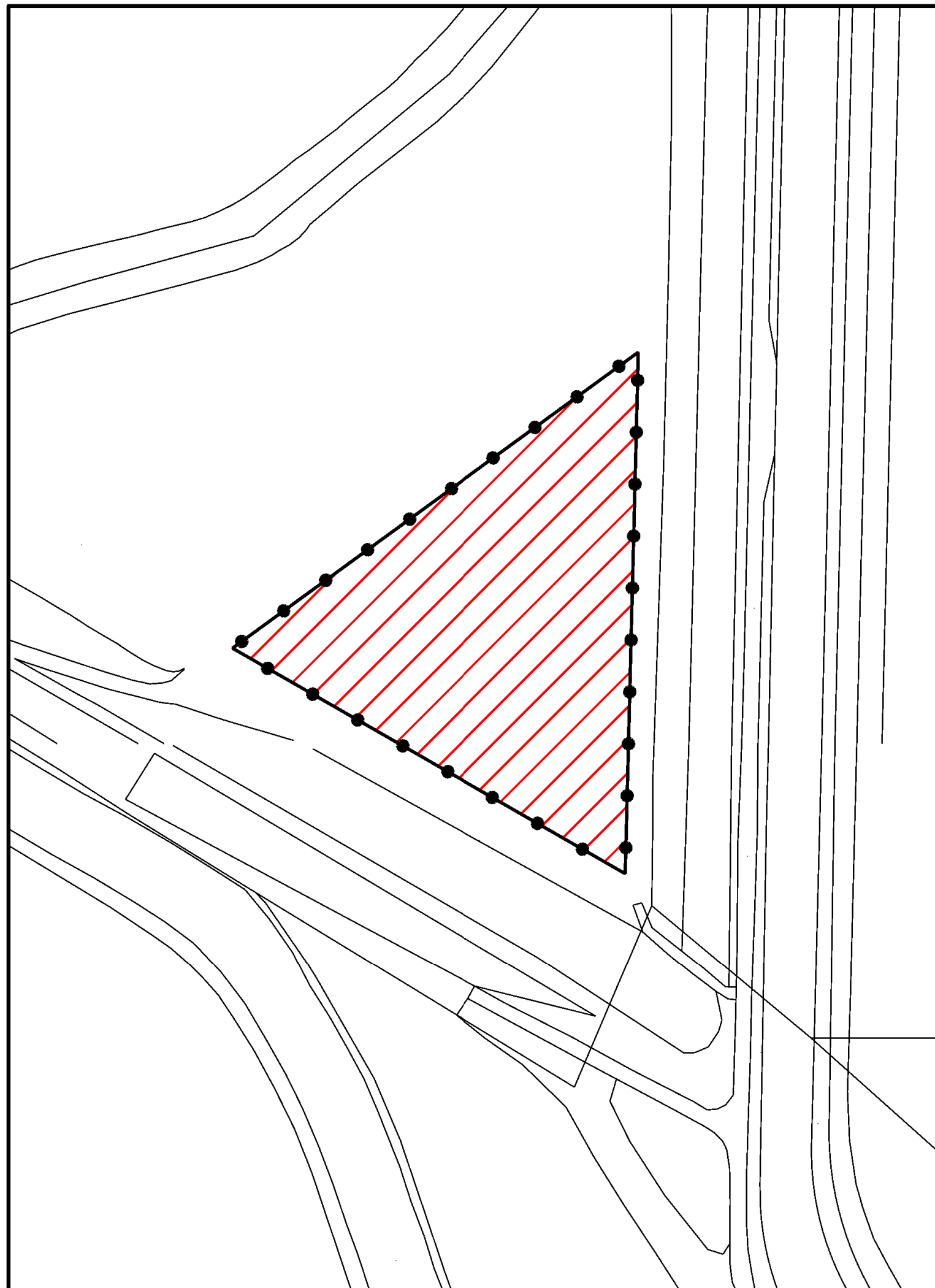
Type licht	Kleur (a)	Signaaltype (flits snelheid)	Piek intensiteit (cd) bij gegeven achtergrond verlichting			Spreiding verticale bundel (c)	Intensiteit (cd) ter hoogte van gegeven elevatie hoeken bij horizontaal geplaatste lichteenheid (d)				
			Boven 500 cd/m ²	50-500 cd/m ²	Beneden 50 cd/m ²		-10° (e)	-1° (f)	± 0° (f)	+6 °	+10°
Lage intensiteit, (vast obstakel)	Rood	Vastbrandend	n.v.t.	50 mnm	50 mnm	10°	-	-	-	50 mnm (g)	50 mnm (g)
Gemiddelde intensiteit, Type A	Wit	Flitsend (20-60 fpm)	20.000 (b) ± 25%	20.000 (b) ± 25%	2.000 (b) ± 25%	3° mnm	3% max	50% mnm 75% max	100% mnm	-	-
Gemiddelde intensiteit, Type B	Rood	Flitsend (20-60 fpm)	n.v.t.	n.v.t.	2.000 (b) ± 25%	3° mnm	-	50% mnm 75% max	100% mnm	-	-
Gemiddelde intensiteit, Type C	Rood	Vastbrandend	n.v.t.	n.v.t.	2.000 (b) ± 25%	3° mnm	-	50% mnm 75% max	100% mnm	-	-
Hoge intensiteit, Type A	Wit	Flitsend (40-60 fpm)	200.000 (b) ± 25%	20.000 (b) ± 25%	2.000 (b) ± 25%	3° - 7°	3% max	50% mnm 75% max	100% mnm	-	-



Opmerking: Deze tabel bevat geen gegevens inzake horizontale bundel. In de meeste situaties is 360° dekking rond een obstakel vereist. Het aantal lichten dat nodig is om aan deze eis te voldoen hangt af van de horizontale spreiding van het licht en de vorm van het obstakel.

- a) Zie chromaticiteitsdiagram in bijlage I.
- b) Effectieve intensiteit, zoals vastgesteld in overeenkomst met ICAO Aerodrome Design Manual, Part 4.
- c) Bundel spreiding is gedefinieerd als de hoek tussen twee richtingen in een vlak waarvoor de intensiteit gelijk is aan 50% van de laagste toegestane waarde van de intensiteit getoond in de kolommen "Piek intensiteit (cd) bij gegeven achtergrond verlichting". De bundel is niet noodzakelijk symmetrisch ten opzichte van de elevatie hoek waarbij de piek intensiteit optreedt.
- d) Elevatiehoeken zijn afgeleid van de horizontaal.
- e) Intensiteit op een gespecificeerde horizontale radiaal als een percentage van de actuele piekintensiteit op dezelfde radiaal wanneer wordt geopereerd onder de intensiteiten zoals getoond in de kolom "Piek intensiteit (cd) bij gegeven achtergrond verlichting".
- f) Intensiteit op een gespecificeerde horizontale radiaal als percentage van de laagste toegestane waarde van de intensiteit getoond in de kolom "Piek intensiteit (cd) bij gegeven achtergrond verlichting".
- g) In aanvulling op gespecificeerde gegevens moeten lichten voldoende intensiteit hebben om zichtbaarheid te garanderen onder elevatiehoeken tussen $\pm 0^\circ$ en 50° .

fpm – flitsen per minuut
n.v.t. – niet van toepassing



LEGENDA



Ruimtelijke onderbouwing windturbine Intocon Oostpolderdijk

Verklaring



gegevens GBKN

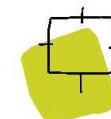


Gemeente EEMSMOND

Ruimtelijke onderbouwing windturbine Intocon Oostpolderdijk

Illustratie

datum: 30-11-2015
schaal: 1 : 1000
status: concept
projectnr.: 090.19.50.00.00
gezien: P.G.
NL.IMRO.1651.WindturbineIntoco-CO01



BügelHajema
Plek voor ideeën

BügelHajema Adviseurs bv, Bureau voor Ruimtelijke Ordening en Milieu BNSP
Postbus 274, 9400 AG Assen T 0592 316 206 E assen@bugelhajema.nl
W www.bugelhajema.nl