Altenburg & Wymenga
ECOLOGISCH ONDERZOEK

Ecologische beoordeling uitbreiding opgave windenergie provincie Groningen

A&W-rapport 2020

in opdracht van

provincie groningen

Ecologische beoordeling uitbreiding opgave windenergie provincie Groningen

A&W-rapport 2020

E. Klop
A. Brenninkmeijer
E. van der Heijden

Foto Voorplaat
Windpark Delfzijl, foto A&W.

E. Klop, A. Brenninkmeijer, E. van der Heijden 2014
Ecologische beoordeling uitbreiding opgave windenergie provincie Groningen. A&W-rapport 2020.
Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Opdrachtgever
Provincie Groningen
Postbus 610
9700 AP Groningen
Telefoon 050 - 316 49 11

Uitvoerder
Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv
Postbus 32
9269 ZR Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
Fax 0511 47 27 40
info@altwym.nl
www.altwym.nl

Projectnummer	Projectleider	Status
2272	A. Brenninkmeijer	Definitief

Autorisatie	Paraaf	Datum
Goedgekeurd	L. Bruinzeel	22 september 2014

Kwaliteitscontrole
R. van der Hut

© Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv
Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

Inhoud

Samenvatting
1 Inleiding 1
1.1 Aanleiding en doel 1
1.2 Opzet van dit rapport 3
2 Wettelijk kader 5
2.1 Inleiding 5
2.2 Natura 2000 en de Natuurbeschermingswet 5
2.3 Overige gebiedsbescherming 7
2.4 Flora- en faunawet 7
3 Plannen 9
4 Effecten van windturbines 13
4.1 Inleiding 13
4.2 Aanvaringsrisico's 13
4.3 Verstoring 14
5 Methodiek 17
5.1 Beschikbare gegevens 17
5.2 Referentieturbines 17
5.3 Extrapolatie naar nieuwe turbines 19
6 Natuurwaarden 23
6.1 Natura 2000 23
6.2 EHS en overige gebiedsbescherming Eemshaven 27
6.3 Beschermde soorten Eemshaven 28
6.4 EHS en overige gebiedsbescherming Delfzijl 33
6.5 Beschermde soorten Delfzijl 33
7 Windpark Eemshaven 37
7.1 Inleiding 37
7.2 Referentieturbines 39
7.3 Uitbreiding Emmadijk 40
7.4 Uitbreiding Emmapolder 42
7.5 Uitbreiding Eemshaven Zuid 43
7.6 Uitbreiding Oostpolder 45
7.7 Uitbreiding Oostpolderdijk 46
7.8 Testlocatie 47
7.9 Totale uitbreiding Windpark Eemshaven 52
7.10 Effecten op overige beschermde gebieden 53
7.11 Effecten op beschermde soorten 54
8 Windpark Delfzijl 59
8.1 Inleiding 59
8.2 Uitbreiding Zuid 61
8.3 Uitbreiding Geefsweer 63
8.4 Uitbreiding Oosterhorn 64
8.5 Totale uitbreiding Windpark Delfzijl 64
8.6 Effecten op overige beschermde gebieden 65
8.7 Effecten op beschermde soorten 66

9 Synthese **71**
9.1 Inleiding 71
9.2 Beoordeling 72
9.3 Mitigatie 78
9.4 Discussie 79
10 Literatuur **81**

Bijlage 1 Slachtoffers referentieturbines per soortgroep *87*

Samenvatting

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. Voor de realisatie van deze uitbreiding wordt aansluiting gezocht bij de bestaande windparken Eemshaven en Delfzijl. De uitbreiding van deze windparken kan leiden tot verschillende negatieve effecten op (beschermde) natuurwaarden in het gebied, zoals verstoring tijdens de aanlegwerkzaamheden of aanvaringsslachtoffers onder vogels en vleermuizen wanneer de turbines operationeel zijn.

In deze beoordeling wordt getoetst in hoeverre de uitbreidingsambities tot negatieve effecten leiden op het Natura 2000-gebied Waddenzee, de ecologische hoofdstructuur en soorten die zijn beschermd onder de Flora- en faunawet. Vanwege de hoge aantallen vogels die met name Windpark Eemshaven tijdens de trek of tijdens dagelijkse pendelvluchten passeren, wordt in deze beoordeling veel aandacht besteed aan de potentiële mortaliteit als gevolg van aanvaringen met de turbines. Hierbij zijn de resultaten van twee langlopende monitorings-programma's naar turbineslachtoffers in beide windparken als referentie gebruikt. In de beoordeling zijn twee varianten getoetst, namelijk uitbreiding met 'kleine' turbines (3 MW) of met 'grote' turbines (7,5 MW)[1]. Daarnaast is de mortaliteit doorgerekend met en zonder correctie voor turbinegrootte.

Bij gebruik van turbines met een vermogen van 3 MW wordt de totale additionele mortaliteit geschat op ca. 2.250 – 2.450 vogels per jaar, waarvan het merendeel wordt verwacht bij Windpark Eemshaven. De voornaamste soortgroepen hierbij zijn zangvogels (niet kwalificerend voor Natura 2000-gebied Waddenzee), ganzen en eenden, meeuwen en sterns, en steltlopers. Uitbreiding met grotere turbines van 7,5 MW resulteert naar verwachting in aanzienlijk lagere aantallen slachtoffers. Dit komt doordat er minder turbines nodig zijn om hetzelfde gezamenlijke vermogen te halen; bovendien neemt bij een grotere turbine de opbrengst in MW verhoudingsgewijs sneller toe dan het aantal slachtoffers. Grote turbines hebben dus een gunstiger mortaliteit per MW dan kleine turbines.

Uit het onderzoek blijkt echter dat het voor de uitkomst van de toetsing aan de Natuurbeschermingswet niet uitmaakt of grote of kleine turbines worden geplaatst; in beide varianten (kleine versus grote turbines) is sprake van dezelfde drie vogelsoorten waar nader aandacht aan dient te worden besteed.

Veruit de meeste slachtoffers worden verwacht bij locaties die aan de rand van het wad of in de nabijheid van hoogwatervluchtplaatsen liggen (zowel aan de westkant als de oostkant van de Eemshaven). Hier overtijen vaak grote aantallen steltlopers en watervogels, en de frequente vliegbewegingen rond deze locaties brengen relatief hoge aanvaringsrisico's met zich mee.

De Ruidhorn heeft een belangrijke functie als hvp voor grote aantallen kwalificerende vogels. Dit gebied is aangelegd in het kader van de Natuurbeschermingswet om een aantal negatieve effecten van de werkzaamheden in de Eemshaven op Natura 2000-gebied Waddenzee te compenseren. Om het goed functioneren van deze hvp te borgen en om het aantal aanvaringsslachtoffers onder de hier rustende kwalificerende soorten zo laag mogelijk te houden, dient bij de realisatie van turbines een afstand van 500 m van de Ruidhorn aangehouden te worden.

[1] Bij het testveld ten westen van Windpark Eemshaven zijn ook enkele andere turbinetypen doorgerekend.

Uitbreiding van de windparken zal naar verwachting leiden tot slachtoffers bij ca. 25 kwalificerende soorten van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Bij 16 van deze soorten is de additionele mortaliteit lager dan 1% van de natuurlijke mortaliteit; effecten op deze soorten worden als verwaarloosbaar beschouwd. Bij negen soorten kan (afhankelijk van het getoetste scenario) de mortaliteit hoger uitvallen: dit zijn Aalscholver, Fuut, Bruine kiekendief, Grauwe gans, Wilde eend, Krakeend, Bontbekplevier, Grutto en Visdief. Op basis van populatietrends en de huidige aantallen zijn significant negatieve effecten bij de meeste van deze soorten echter uit te sluiten.

De hoogste mortaliteit wordt verwacht bij algemene soorten als Kokmeeuw, Zilvermeeuw, Wilde eend, Merel en Spreeuw. Bij deze soorten, die alleen bescherming genieten onder de Flora- en faunawet, is de extra sterfte op populatieniveau niet van betekenis. De gunstige staat van instandhouding van deze soorten komt daarom niet in gevaar. Er kunnen echter ook slachtoffers vallen onder schaarse broedvogels, zoals Patrijs en Grauwe kiekendief. Naar verwachting is de mortaliteit onder deze soorten dermate laag dat geen sprake is van een aantasting van de gunstige staat van instandhouding. Monitoring dient hier meer duidelijkheid over te geven.

Drie soorten verdienen extra aandacht, namelijk Bruine kiekendief, Bontbekplevier en Visdief. Slachtoffers onder deze soorten kunnen betrekking hebben op zowel lokale broedvogels als doortrekkers. Het is daardoor onduidelijk in hoeverre de broedpopulaties van deze soorten worden aangetast door de uitbreidingsambities. Monitoring dient hierover meer duidelijkheid te verschaffen.

Daarnaast kunnen eventuele effecten op de Bruine kiekendief relatief eenvoudig worden gemitigeerd. Kiekendieven reageren sterk op het terreinbeheer in en rondom het windpark. De risico’s op aanvaring met een turbine kunnen worden verkleind door het windpark ongunstig te maken als foerageergebied; tegelijkertijd kan de aanleg van vogelakkers of faunaranden elders in de regio zorgen voor aantrekkelijk foerageergebied verder weg van het windpark. Deze maatregelen zorgen enerzijds voor een verlaging van de aanvaringskans en anderzijds voor een plaatselijke verhoging van het broedsucces (en daarmee de totale populatie).

Voor de Visdief is het van belang dat de huidige broedlocaties in de Eemshaven verplaatst worden naar een nabijgelegen gebied buiten het (huidige en toekomstige) windpark. Dit kan door de aanleg van geschikt broedterrein buiten het windpark; hierbij kan gedacht worden aan een buitendijks broedeiland in de Waddenzee of binnendijks langs de dijk tussen de Eemshaven en Delfzijl.

De Bontbekplevier kan meeprofiteren van de aanleg van een externe broedlocatie, want deze soort heeft een voorkeur voor hetzelfde broedterrein als de Visdief. In de nieuwe sternenkolonie op de Pier van Oterdum hebben in 2014 ook enkele Bontbekplevieren gebroed.

Naast effecten door aanvaringen met turbines, kan ook sprake zijn van verstoring tijdens de aanlegwerkzaamheden. Hierop zijn de gebruikelijke verplichtingen vanuit de Flora- en faunawet van toepassing. Verstoring van broedvogels is niet toegestaan en de werkzaamheden moeten daarom buiten het broedseizoen worden uitgevoerd, of voorafgaand aan het broedseizoen worden gestart. Ook dienen voorafgaand aan de plaatsing van de turbines de plangebieden gecontroleerd te worden op jaarrond beschermde nesten en verblijfplaatsen van Steenmarter. De zuidoosthoek van de Eemshaven ligt op korte afstand van de zandplaat Hond en Paap, die als ligplaats wordt gebruikt door zeehonden. Heiwerkzaamheden in de deelgebieden Oostpolder en Oostpolderdijk kunnen daardoor tot

verstoring van deze ligplaats leiden, met name in de werpperiode van de Gewone zeehond. Tot slot wordt aanbevolen om nader onderzoek uit te voeren naar het gebruik van de Eemshaven als trekroute voor vleermuizen.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

Het beleid van de provincie Groningen ten aanzien van windenergie is vastgelegd in het Provinciaal Omgevingsplan Groningen 2009 – 2013 (Provincie Groningen 2009). In het POP wordt de opwekking van windenergie binnen de provincie geconcentreerd op drie locaties, te weten de Eemshaven, bij Delfzijl en langs de N33. In en rond de Eemshaven staan momenteel 90 windturbines met een gezamenlijk vermogen van ca. 276 megawatt (MW). In 2006 is ten zuidoosten van Delfzijl het Windpark Delfzijl gerealiseerd, dat momenteel bestaat uit 34 turbines van 2,3 MW (samen ca. 78 MW). Voor beide parken samen is het totale vermogen ca. 353 MW.

Windpark Delfzijl-Noord, gelegen op de Schermdijk bij de haven van Delfzijl en op de Oterdumer Driehoek, net ten zuiden van de haven, wordt momenteel gebouwd en is vanaf voorjaar 2015 operationeel. Dit park zal uit 19 turbines bestaan van ca. 3,3 MW (totale vermogen ca. 63 MW). Het beoogde windpark N33 zal bestaan uit 23–34 turbines met een gezamenlijk vermogen van ca. 100 tot 180 MW. Op korte termijn wordt derhalve een vermogen van 163-243 MW bijgeplaatst. Nadat de windparken N33 en Delfzijl-Noord zijn gerealiseerd, zal het totale vermogen aan windenergie in de provincie Groningen bestaan uit 516-596 MW.

In het kader van het energieakkoord van januari 2013 wordt de provinciale taakstelling voor windenergie uitgebreid van 750 MW naar 855,5 MW. Voor de realisatie van deze uitbreiding wordt aansluiting gezocht bij de bestaande windparken. De plaatsing van windturbines kan mogelijk leiden tot negatieve effecten op (beschermde) natuurwaarden in het gebied, waaronder het Natura 2000-gebied Waddenzee en soorten die zijn beschermd onder de Flora- en faunawet. Uit verschillende onderzoeken in binnen- en buitenland is gebleken dat windturbines een concreet gevaar kunnen vormen voor vogels (o.a. Drewitt & Langston 2006, Everaert 2008, Krijgsveld *et al.* 2009). De realisatie van windparken kan leiden tot fragmentatie van het leefgebied of tot verstoring van broed-, foerageer- en rustgebied en trekroutes. Ook kunnen vogels of vleermuizen tijdens het vliegen in botsing komen met een windturbine of in de luchtturbulentie rond de draaiende rotor terecht komen. Vanwege de eventuele negatieve ecologische effecten dienen de uitbreidingsambities getoetst te worden aan de vigerende natuurwetgeving.

In verband met de uitgebreide taakstelling is door de provincie Groningen aan Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv opdracht gegeven de ecologische effecten van deze uitbreiding nader te onderzoeken. Hierbij gaat het specifiek om de windparken bij de Eemshaven en Delfzijl; de potentiële milieueffecten van het windpark N33 worden momenteel middels een milieueffectrapportage (m.e.r.) nader onderzocht. Uit de voorlopige conclusies blijkt dat effecten op Natura 2000-gebieden in de invloedsfeer van de windparken bij Delfzijl en de Eemshaven kunnen worden uitgesloten (Provincie Groningen *in litt*.). Het windpark N33 wordt daarom niet verder in deze beoordeling meegenomen.

In het onderhavige rapport worden de ecologische effecten van de uitbreiding van de windparken Eemshaven en Delfzijl nader onderzocht. Deze beoordeling bestaat uit de volgende componenten:

1. Natuurbeschermingswet 1998
   Mogelijke effecten op nabij gelegen Natura 2000-gebieden worden getoetst aan de Natuurbeschermingswet.
2. Flora- en faunawet
   Mogelijke negatieve effecten op beschermde soorten in het gebied, zoals broedvogels en vleermuizen, worden getoetst aan de Flora- en faunawet.
3. Overige gebiedsbescherming
   Onder de overige gebiedsbescherming valt o.a. de ecologische hoofdstructuur (EHS) en weidevogel- of ganzenfoerageergebieden. Deze beschermingsregimes zijn op provinciaal niveau vastgesteld.

Natuurbeschermingswet
In deze beoordeling is de aanwijzing van het Natura 2000-gebied Waddenzee als rustplaats en foerageergebied van grote aantallen kwalificerende vogelsoorten van belang. Deze soorten passeren mogelijk de geplande uitbreiding tijdens de trek (vooral bij Windpark Eemshaven) of tijdens het (in de winter dagelijkse) heen en weer vliegen tussen foerageer- en rustgebieden. In deze beoordeling wordt daarom veel aandacht besteed aan de potentiële mortaliteit als gevolg van de uitbreidingsambities. Hierbij is gebruik gemaakt van empirische data uit twee vijfjarige monitoringsprogramma's naar turbineslachtoffers in beide windparken. Hoewel de uiteindelijke mortaliteit alleen door middel van monitoring kan worden vastgesteld, geeft het gebruik van slachtoffertellingen in hetzelfde gebied naar verwachting een goed beeld van de verwachte mortaliteit.

Flora- en faunawet
De Flora- en faunawet richt zich op de bescherming van inheemse plant- en diersoorten. Dit houdt onder andere in dat het niet is toegestaan om deze dieren te doden of hun vaste rust- of verblijfplaatsen aan te tasten. Ook hierbij is mortaliteit door aanvaringsrisico's een centraal thema; niet alleen voor vogels maar ook voor vleermuizen. Daarnaast kan sprake zijn van verstoring of aantasting van het leefgebied van beschermde soorten tijdens de aanlegfase.

Overige gebiedsbescherming
Naast de gebiedsbescherming die onder de Natuurbeschermingswet valt, kan op provinciaal niveau sprake zijn van additionele gebiedsbescherming zoals de Ecologische hoofdstructuur (EHS) of weidevogelgebieden. De provinciale EHS is onderdeel van het rijksbeleid voor een netwerk van natuurgebieden door Nederland. Na vaststelling van de grenzen zijn ruimtelijke ingrepen binnen de EHS in principe niet toegestaan, indien deze leiden tot aantasting van de wezenlijke waarden van het gebied. Het betreft hier ontwikkelingen buiten de EHS. In dit rapport wordt alleen beoordeeld of er effecten zijn op de natuurwaarden van de EHS. Het beschermingsregime van de EHS kent voor natuurwaarden geen externe werking. Dit betekent dat ontwikkelingen buiten de EHS voor natuurwaarden niet getoetst worden.

Andere wezenlijke waarden als openheid, rust en dergelijke worden hier niet getoetst. De toetsing van deze overige wezenlijke waarden kan vereist zijn indien deze ontwikkelingen op korte afstand van de EHS zijn gesitueerd.

Op provinciaal niveau is ook regelgeving ontwikkeld voor de bescherming van weidevogels of foeragerende watervogels tijdens de winter. Zo kunnen gebieden zijn aangewezen als ganzenfoerageergebied en/of weidevogelgebied. De bescherming van deze gebieden is veelal geregeld in bestemmingsplannen die zijn opgesteld krachtens de Wet op de Ruimtelijke Ordening.

1.2 Opzet van dit rapport

Het relevante wettelijk kader wordt beknopt besproken in hoofdstuk 2. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 een beschrijving gegeven van de voorgenomen plannen ten aanzien van de uitbreiding van het windpark. Hoofdstuk 4 geeft een overzicht van de mogelijke ecologische effecten van windturbines, gebaseerd op de (internationale) wetenschappelijke literatuur en eerder uitgevoerd onderzoek in Noord-Nederland. De methodiek die in deze beoordeling is gehanteerd om de verwachte mortaliteit te kunnen berekenen, wordt beschreven in hoofdstuk 5.

De resultaten van deze beoordeling worden beschreven in de hoofdstukken 6 t/m 10. Eerst worden de aanwezige natuurwaarden in en rond de plangebieden beschreven in hoofdstuk 6. De inschatting van de verwachte mortaliteit, alsook eventuele andere negatieve effecten op beschermde natuurwaarden, wordt beschreven in hoofdstuk 7 (Eemshaven) en 8 (Delfzijl). Een synthese en algehele beoordeling van de resultaten wordt gegeven in hoofdstuk 9.

Een groep ganzen vliegt door Windpark Eemshaven (foto A&W).

2 Wettelijk kader

2.1 Inleiding

Ruimtelijke ingrepen zoals de realisatie of uitbreiding van een windpark dienen aan de vigerende natuurwet- en regelgeving te worden getoetst. De wettelijke bescherming van inheemse natuurwaarden valt in grote lijnen uiteen in twee componenten: gebiedsbescherming en soortbescherming.

Gebiedsbescherming in Nederland is geregeld via de Natuurbeschermingswet (Natura 2000-gebieden) en via regelgeving omtrent de Ecologische Hoofdstructuur en ruimtelijke ordening. De bescherming van soorten is primair geregeld via de Flora- en faunawet. In dit hoofdstuk wordt de relevante natuurwetgeving kort samengevat. De precieze weergave van juridisch relevante teksten is te vinden in de oorspronkelijke uitgaven van de wetteksten.

2.2 Natura 2000 en de Natuurbeschermingswet

Natura 2000
Het Natura 2000 netwerk bestaat uit een groot aantal beschermde gebieden in de Europese Unie, met als doel het behoud en herstel van biodiversiteit. In Nederland zijn ruim 160 gebieden aangewezen of aangemeld als Natura 2000-gebied. Een aantal van deze gebieden is van internationaal belang, zoals de Waddenzee, de duinen en de laagveenmoerassen. Voor een aantal planten- en diersoorten, die meer of minder onder druk staan, zoals de Noordse woelmuis, de Grote vuurvlinder en de Groenknolorchis heeft Nederland ook een grote internationale verantwoordelijkheid. Met de Nederlandse bijdrage aan Natura 2000 wordt getracht deze natuurwaarden te beschermen en te voorkomen dat de natuur in Europa verder achteruitgaat. Om het Nederlandse Natura 2000-netwerk adequaat in stand te houden, te herstellen en te beschermen is het nodig om hieraan een wettelijk regime te verbinden: de Natuurbeschermingswet 1998.

Natuurbeschermingswet
De Natuurbeschermingswet 1998 is op 1 oktober 2005 in werking getreden. Daarmee verankerde Nederland de gebiedsbescherming van de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn in nationale wetgeving. De Natura 2000-gebieden die in het kader van deze richtlijnen zijn vastgesteld, worden ook wel Vogelrichtlijn- c.q. Habitatrichtlijngebieden genoemd. Handelingen die deze gebieden schaden zijn slechts mogelijk indien de provincie, die in het kader van de Natuurbeschermingswet bevoegd gezag is, hiervoor een vergunning verleent. Habitatrichtlijngebieden zijn aangewezen vanwege bijzondere habitattypen en soorten. Vogelrichtlijngebieden zijn aangewezen ter bescherming van leefgebieden van bedreigde vogels en trekvogels. De soorten en habitattypen waarvoor een gebied is aangewezen, worden de ‘kwalificerende waarden’ genoemd.

De Natuurbeschermingswet 1998 schrijft voor dat er voor ieder Natura 2000-gebied een aanwijzingsbesluit moet worden opgesteld waarin heldere instandhoudingsdoelen zijn vastgelegd. Op dit moment is nog bij veel Natura 2000-gebieden sprake van een ontwerp-aanwijzingsbesluit. Op basis daarvan worden de komende jaren beheerplannen ontwikkeld. Daarin is vastgelegd hoe habitattypen en soorten in een Natura 2000-gebied beschermd worden en welke activiteiten in en om de Natura 2000-gebieden zijn toegestaan. Voor een

aantal Natura 2000-gebieden is het beheerplan gereed en is het ontwerpbesluit omgezet in een aanwijzingsbesluit.

Externe werking
De kwaliteit van Natura 2000-gebieden is mede afhankelijk van de ruime omgeving. Als een activiteit die buiten een beschermd gebied plaats zal vinden, negatieve gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, moet deze beoordeeld worden. Lokale en regionale overheden mogen in bestemmingsplannen geen ontwikkelingen mogelijk maken die in potentie een bedreiging voor Natura 2000-gebieden inhouden. Dit geldt voor nieuwe ontwikkelingen maar in beginsel ook voor bestaand gebruik.

Activiteiten op korte afstand van een Natura 2000-gebied kunnen kwalificerende soorten in het Natura 2000-gebied verstoren. Ook activiteiten op grotere afstand van een Natura 2000-gebied kunnen gevolgen hebben voor Natura 2000-gebieden, zoals ammoniakdepositie en hydrologische effecten (bijvoorbeeld als gevolg van grote grondwateronttrekkingen). Verstoring treedt ook op wanneer kwalificerende soorten vanuit het Natura 2000-gebied gebruik maken van de omgeving en dat gebruik door ruimtelijke ontwikkelingen minder mogelijk wordt. De bescherming van Natura 2000-gebieden is dus ook buiten de gebiedsgrenzen van kracht. Dit wordt aangeduid met de term externe werking.

Toetsing buitenlandse Natura 2000-gebieden
Er is geen grondslag in de Natuurbeschermingswet voor het vaststellen van een plan dan wel het verlenen van een vergunning voor zover het gaat om de mogelijke schadelijke gevolgen voor buiten Nederland gelegen Natura 2000-gebieden. Dit laat echter onverlet dat het bevoegd gezag moet beoordelen of dit in overeenstemming is met artikel 6, derde lid van de Habitatrichtlijn. Dit leidt ertoe dat het Nederlandse bevoegde gezag alleen een vergunning kan verlenen of een plan kan vaststellen, voor zover het effecten heeft op in Nederland gelegen Natura 2000-gebieden, indien het tevens de zekerheid heeft verkregen dat het project de natuurlijke kenmerken van de buiten Nederland gelegen Natura 2000-gebieden niet aantast.

Toetsing volgens de Natuurbeschermingswet
Als er nieuwe activiteiten in of nabij een Natura 2000-gebied plaatsvinden, moet oriënterend onderzoek uitwijzen of er een kans is dat deze significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van de Natura 2000-gebieden hebben. Deze oriëntatie is de Voortoets. Er zijn drie uitkomsten daarvan mogelijk:

1 Er is zeker geen negatief effect. Dit betekent dat er geen vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 nodig is.

2 Er is wel een mogelijk negatief effect, maar dit is zeker geen significant negatief effect. Dit betekent dat een vergunning moet worden aangevraagd die vergezeld moet gaan van de zogenaamde Verslechterings- en verstoringstoets.

3 Er is een kans op een significant negatief effect. Dan moet een vergunningsprocedure worden gevolgd die vergezeld moet gaan van een Passende beoordeling. Hiervoor is onderzoek nodig op basis van de beste wetenschappelijke kennis ter zake. Als op grond hiervan wederom blijkt dat niet valt uit te sluiten dat het plan significante gevolgen heeft voor het gebied, kan de provincie slechts een vergunning verlenen als voldaan wordt aan de zogenaamde ‘ADC-criteria’. Dat wil zeggen dat er geen alternatieven (A) voor het plan zijn, er een dwingende reden van groot openbaar belang (D) met het plan is gemoeid en vóór de ingreep compensatie van natuurwaarden (C) is gerealiseerd.

2.3 Overige gebiedsbescherming

Naast de gebiedsbescherming die onder de Natuurbeschermingswet valt, kan op provinciaal niveau sprake zijn van additionele gebiedsbescherming, zoals de Ecologische hoofdstructuur (EHS) of weidevogelgebieden. Binnen de EHS geldt het 'nee-tenzij'-regime. Dit houdt in dat nieuwe plannen, projecten en handelingen niet zijn toegestaan indien deze de wezenlijke kenmerken of waarden van het gebied significant aantasten, tenzij er geen reële alternatieven zijn én er sprake is van redenen van groot openbaar belang. Voor ingrepen die aantoonbaar aan de criteria voldoen, geldt de vereiste dat de schade zoveel mogelijk moet worden beperkt door mitigerende maatregelen. Resterende schade dient te worden gecompenseerd.

Op provinciaal niveau kan regelgeving zijn ontwikkeld om in weidegebieden mogelijkheden te creëren voor een extra bescherming van weidevogels of van foeragerende watervogels tijdens de winter. Zo kunnen gebieden zijn aangewezen als ganzenfoerageergebied en/of gebieden van openheid en rust ten behoeve van weidevogels. De bescherming van de overige natuurgebieden is veelal geregeld in bestemmingsplannen die zijn opgesteld krachtens de Wet ruimtelijke ordening.

2.4 Flora- en faunawet

In de Flora- en faunawet is de bescherming geregeld van een aantal inheemse plant- en diersoorten, zowel binnen als buiten beschermde gebieden. De essentie van deze bescherming is dat de gunstige staat van instandhouding van een soort niet in gevaar mag komen. Dit betekent meestal dat een maatregel of ingreep niet mag leiden tot verstoring, aantasting of vernietiging van individuele beschermde dieren, planten en/of populaties. De beschermde soorten zijn ingedeeld in drie verschillende beschermingscategorieën:

Tabel 1 soorten
Dit is de lichtste beschermingscategorie. De soorten die vallen onder Tabel 1 van de Flora- en faunawet zijn voornamelijk vrij algemene soorten in Nederland. Voor activiteiten of ingrepen in het kader van ruimtelijke ontwikkeling of bestendig beheer en onderhoud geldt bij Tabel 1 soorten een vrijstelling van ontheffingsplicht. De zorgplicht (zie onder) is echter wel van toepassing. Voor overige ingrepen is wel een ontheffing nodig, waarvoor het criterium geldt dat de ingreep geen afbreuk mag doen aan de gunstige staat van instandhouding van die soort.

Tabel 2 soorten
Dit betreft middelzwaar beschermde soorten waarvoor vrijstelling van de ontheffingsplicht mogelijk is, mits aantoonbaar wordt gewerkt conform een goedgekeurde gedragscode. De gedragscode vermeldt hoe bij het uitvoeren van de werkzaamheden schade aan planten en dieren en hun verblijfplaatsen kan worden voorkomen of zoveel mogelijk wordt beperkt. Als er geen gedragscode wordt gebruikt, moet een ontheffing worden aangevraagd. Ook voor Tabel 2 soorten wordt hierbij getoetst of de activiteiten de gunstige staat van instandhouding van een soort in gevaar brengen.

Tabel 3 soorten
Deze tabel bevat de soorten die zijn vermeld in Bijlage 1 Besluit vrijstelling beschermde dier- en plantensoorten en de soorten die zijn vermeld in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn. De soorten in Tabel 3 zijn het zwaarst beschermd en hiervoor moet altijd ontheffing worden aangevraagd. Bij een aanvraag wordt niet alleen getoetst aan de gunstige staat van

instandhouding, maar ook of sprake is van een wettelijk belang en of alternatieven voor handen zijn. Voor een ontheffing moet aan alle criteria zijn voldaan.

Broedvogels
Naast de soorten die zijn ingedeeld in één van bovenstaande tabellen, geldt voor broedvogels een algemene bescherming. Hierbij is het verboden om vogels en hun nesten in het broedseizoen te verstoren. Voor verstoring van broedvogels wordt per definitie geen ontheffing verleend. De Flora- en faunawet kent geen standaardperiode voor het broedseizoen, maar van veel vogelsoorten is bekend dat de broedperiode ligt tussen half maart en half juli. Enkele soorten, zoals Oeverzwaluw, kunnen echter ook later in het seizoen nog tot broeden komen. Er is geen ontheffing nodig voor het nemen van maatregelen voorafgaand aan de broedperiode, die de vestiging van vogels tegengaan. Ontstaan er binnen of nabij het plangebied toch nesten die kunnen worden verstoord, dan dienen de werkzaamheden te worden gestaakt tot na de broedperiode.

Jaarrond beschermde nesten
Verblijfplaatsen van vogels die hun verblijfplaats het gehele jaar gebruiken, zijn jaarrond beschermd. Er is in augustus 2009 door het Ministerie van EL&I een indicatieve lijst gepubliceerd van jaarrond beschermde vogelnesten, waarin bijvoorbeeld Gierzwaluw, Kerkuil, Ransuil, Roek en Sperwer zijn opgenomen.

Zorgplicht
Voor alle in het wild levende dieren en planten (ongeacht de beschermingsstatus) en hun directe leefomgeving is de ‘zorgplicht’ van toepassing. De zorgplicht houdt in dat iedereen dient te voorkomen dat zijn handelen nadelige gevolgen voor flora en fauna heeft.

3 Plannen

Zoals vermeld in de inleiding wordt de taakstelling voor windenergie binnen de provincie Groningen uitgebreid van 750 MW naar 855,5 MW. Omdat deze extra taakstelling van 105,5 MW niet binnen de bestaande concentratiegebieden kan worden gerealiseerd, worden de bestaande windparken bij de Eemshaven en Delfzijl uitgebreid.

De exacte invulling van de uitbreidingsambities voor beide windparken staat nog open. Hieronder valt onder andere de keuze van het type turbine, het vermogen en de ruimtelijke opstelling van de turbines. In deze beoordeling worden voor beide windparken twee basisscenario's onderzocht, namelijk uitbreiding met 3 MW turbines en uitbreiding met 7,5 MW turbines. Daarnaast zijn verschillende ruimtelijke opstellingen (varianten) gedefinieerd waarin de locaties van de individuele turbines zijn vastgelegd. De keuze van het vermogen van de turbines is mede bepalend voor de opstelling, aangezien bij een hoger vermogen minder turbines nodig zijn.

Windpark Eemshaven
Het huidige Windpark Eemshaven bestaat uit 90 turbines, waarvan 88 met een vermogen van ca. 3 MW. Deze turbines hebben een ashoogte van 98–105 m en een rotordiameter van 82–90 m. In 2012 zijn bij de Eemshaven twee nieuwe turbines gebouwd met een vermogen van 6 MW per turbine. Deze turbines hebben een ashoogte van 114 m en een rotordiameter van 126 m. Het totale gezamenlijke vermogen van Windpark Eemshaven bedraagt ca. 276 MW en het is daarmee het grootste windpark op land in Nederland.

De hier beoordeelde uitbreiding van Windpark Eemshaven bestaat uit 49 turbines van 3 MW of 20 turbines van 7,5 MW. De uitbreiding is geconcentreerd in de Emmapolder en het gebied ten zuiden en zuidoosten van de Eemshaven (figuur 3.1 en 3.2). De turbines in de Emmapolder kunnen *op de dijk* of *onder de dijk* worden geplaatst. Dit betreft acht turbines van 3 MW of vijf turbines van 7,5 MW. Voor de overige turbines in de zoekgebieden ten zuiden en zuidoosten van de Eemshaven zijn deze varianten niet van belang.

Naast bovenstaande varianten is een testsite voorzien voor offshore windturbines. In de minimale variant is sprake van 12 turbines met een vermogen van 3 – 6 MW aan de westzijde van het windpark. In de maximale variant is sprake van eenzelfde aantal turbines, maar met een vermogen van 6 – 15 MW (figuur 3.1 en 3.2).

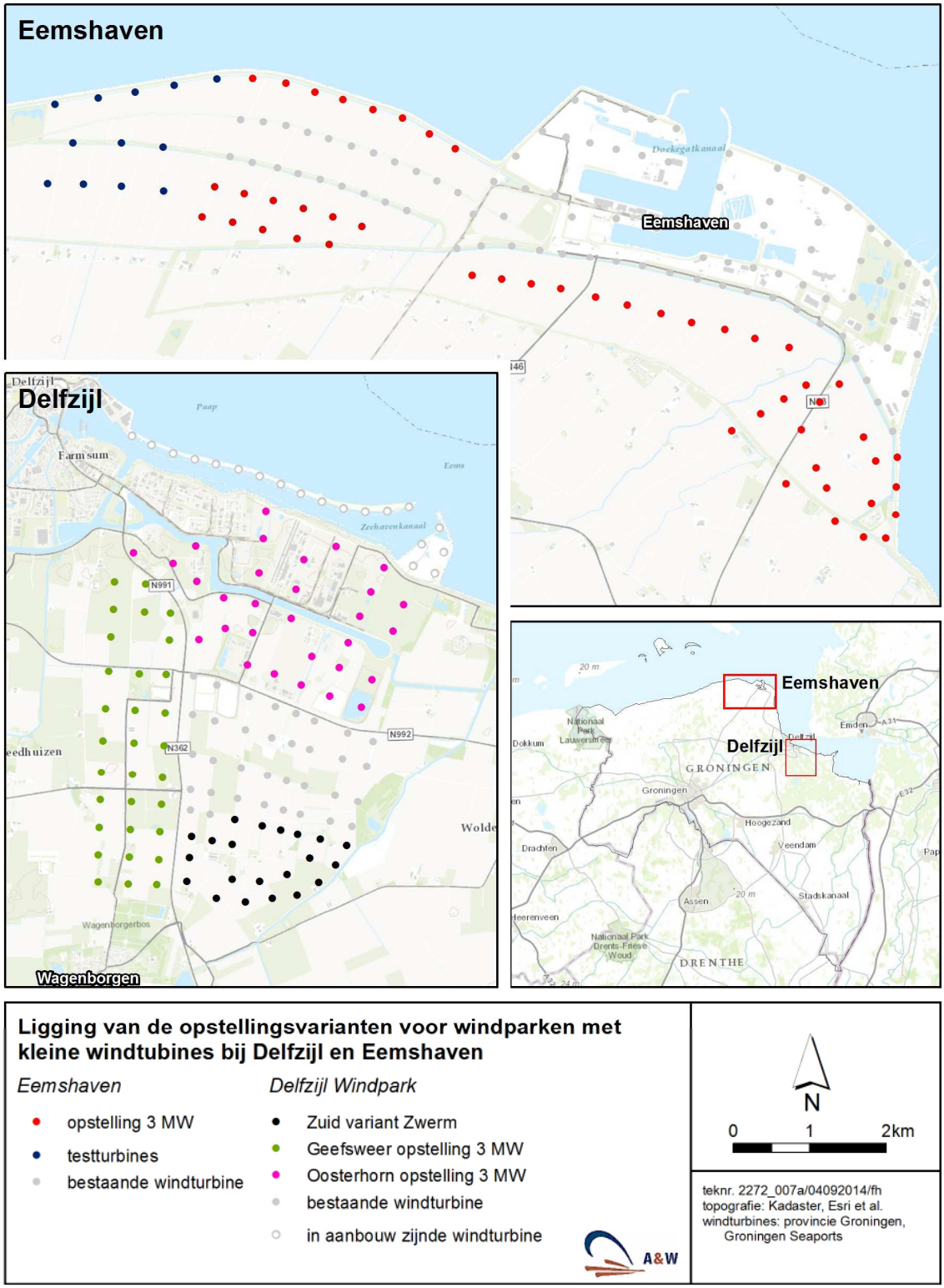
Windpark Delfzijl
Het huidige windpark Delfzijl is gerealiseerd in 2006 en bestaat uit 34 Enercon E70 turbines met een vermogen van 2,3 MW. Deze turbines hebben een ashoogte van ca. 85 m en een rotordiameter van ca. 71 m. Uitbreiding van het windpark is voorzien ten zuiden (locatie Zuid), westen (locatie Geefsweer) en noorden (locatie Oosterhorn) van het huidige windpark Delfzijl (figuur 3.1 en 3.2).

De uitbreidingslocatie **Zuid** bestaat uit een gebied van ca. 2,5 km^2 ten zuiden van het huidige windpark. De hier beoordeelde ruimtelijke opstelling van de turbines komt overeen met de varianten 'zwerm' en 'combinatie' zoals getoetst in het milieueffectrapport (Klop *et al*. 2014). De variant 'zwerm' bestaat uit 21 turbines van 3 MW, waarbij het POP-gebied maximaal wordt ingevuld. De variant 'combinatie' bestaat uit negen turbines van 3 MW, aangevuld met drie turbines van 7,5 MW. De 3 MW turbines worden bij deze variant in een lijnvormige opstelling

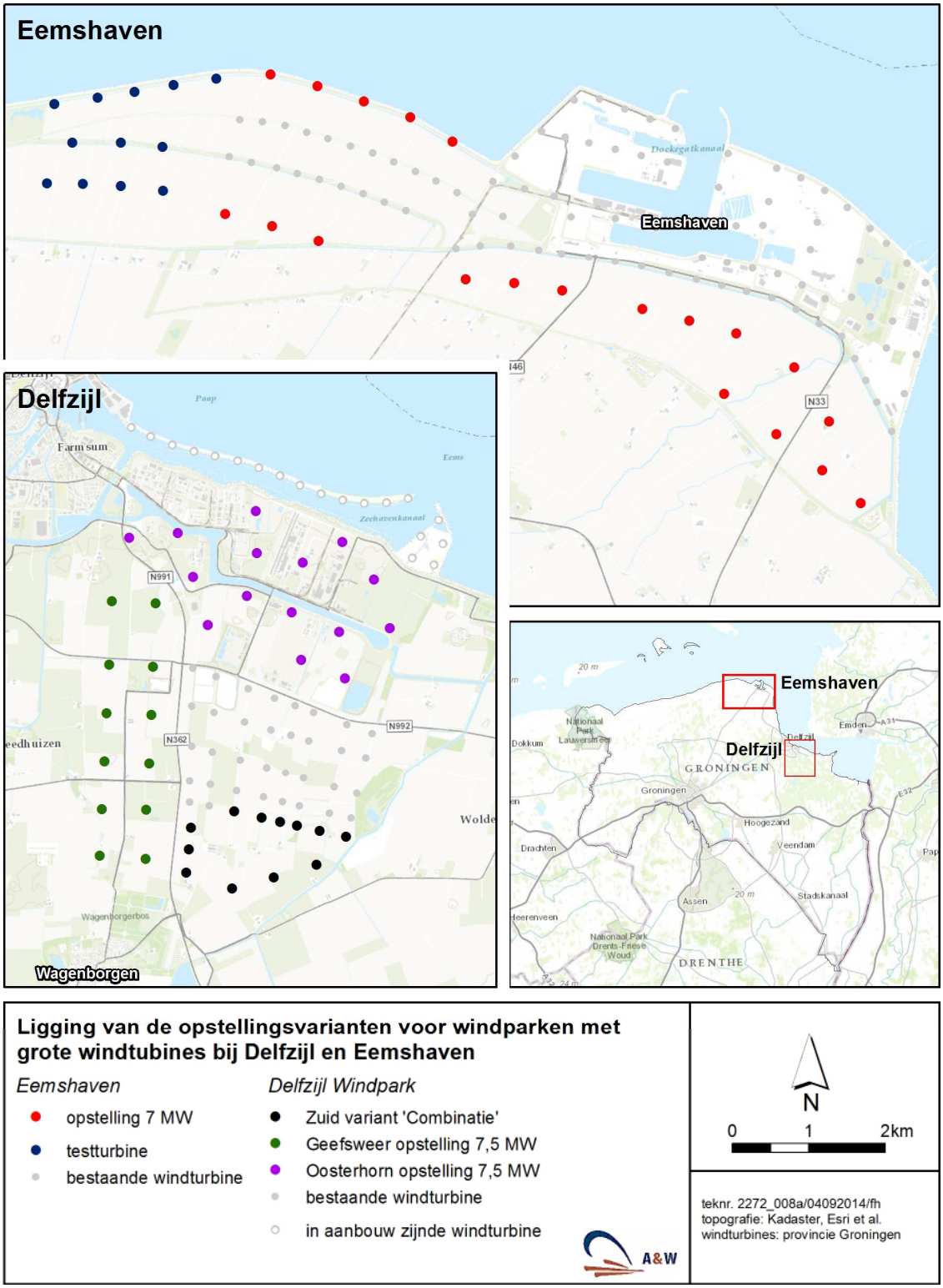
geplaatst langs de rand van het huidige windpark en de N362; de drie 7,5 MW turbines worden geplaatst aan de zuidzijde zodat in feite een omsloten driehoek ontstaat.

De uitbreidingslocatie **Geefsweer** is gesitueerd in een strook agrarisch gebied aan de westzijde van het huidige windpark. De locatie wordt aan de westzijde begrensd door de Geefsweertseweg en aan de oostzijde door de N362. De hier beoordeelde uitbreiding bestaat uit 31 turbines van 3 MW of 12 turbines van 7,5 MW, opgesteld in parallelle, noord-zuid georiënteerde rijen. Het totale uitbreidingsgebied beslaat ca. 3 (bij 7,5 MW) tot 4,5 (bij 3 MW) km^2.

De uitbreidingslocatie **Oosterhorn** bestaat uit 30 turbines van 3 MW of 15 turbines van 7,5 MW verspreid over het bedrijventerrein Oosterhorn. De turbineopstelling beslaat een gebied van ca. 6 tot 7 km^2.



Figuur 3.1 Ruimtelijke ligging van de windturbines bij de verschillende uitbreidingslocaties in de Eemshaven en bij Delfzijl, indien gebruik wordt gemaakt van 3 MW turbines. Voor details zie tekst.



Figuur 3.2 Ruimtelijke ligging van de windturbines bij de verschillende uitbreidingslocaties in de Eemshaven en bij Delfzijl, indien gebruik wordt gemaakt van 7,5 MW turbines. Voor details zie tekst.

4 Effecten van windturbines

4.1 Inleiding

De ecologische effecten van windturbines op land zijn vaak primair het gevolg van verstoring tijdens de aanlegwerkzaamheden of van verhoogde mortaliteit en barrièrewerking onder vogels en vleermuizen wanneer de turbines operationeel zijn. Uit verschillende onderzoeken in binnen- en buitenland is gebleken dat windturbines een concreet gevaar kunnen vormen voor vogels. Dit kan leiden tot fragmentatie van hun leefgebied of tot verstoring van broed-, foerageer- en rustgebied en trekroutes. Ook kunnen vogels of vleermuizen tijdens het vliegen in botsing komen met een windturbine of in de luchtturbulentie rond de draaiende rotor terecht komen. Het is mogelijk dat het geluid van de draaiende wieken ook invloed zal hebben op grondgebonden dieren. Het is echter niet bekend welke soorten in welke mate negatieve effecten kunnen ondervinden, en of sprake is van gewenning.

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de huidige kennis over de ecologische effecten van windturbines op land, gebaseerd op de (internationale) wetenschappelijke literatuur en eerder uitgevoerd onderzoek in Noord-Nederland. Deze informatie wordt toegepast in hoofdstuk 7 en 8 voor de ecologische beoordeling van mogelijke effecten van de uitbreiding van de windparken in de Eemshaven en Delfzijl.

4.2 Aanvaringsrisico's

Vogels
Het aanvaringsrisico voor vogels is overdag gering. De kans op aanvaringen is het hoogst tijdens de voorjaars- en najaarstrek, in de nacht, de avond- of ochtendschemering, en/of onder slechte zichtomstandigheden (o.a. Winkelman 1992, Spaans *et al.* 1998, Handke *et al.* 1999, van der Winden *et al.* 1999, Langston & Pullan 2003, Schekkerman *et al.* 2003, Everaert 2008, Winkelman *et al.* 2008).

De kans op aanvaringen van winter- en trekvogels met windturbines is het hoogst tijdens de nacht, in de avond- of ochtendschemering en onder slechte zichtomstandigheden zoals bij mist. In Nederland is in het binnenland sprake van ongestuwde trek, dat wil zeggen dat vogels over een breed front over ons land heen bewegen. Toch volgen veel soorten daarbij lijnvormige landschapselementen die ruwweg noord-zuid zijn georiënteerd. Tijdens de trek vliegen veel soorten hoger dan de gebruikelijke hoogte van de moderne windturbines. De gemiddelde hoogte, waarop deze vogeltrek plaatsvindt, is overdag ongeveer 400 m en ‘s nachts ongeveer 600 m, terwijl een groot deel van de vogels zelfs tussen de 1000 en 1500 m vliegt (Alerstam 1990).

De grootste problemen met windturbines doen zich voor op plaatsen waar veel vogels in het donker en op lage hoogte passeren. Hierbij kunnen we aannemen dat de risico’s bij de voor- en najaarstrek (meestal op grote hoogte en over een breed front) kleiner zijn dan bij lokale vliegbewegingen (meestal op lagere hoogten, namelijk lager dan 150 m). Voorbeelden van dergelijke lokale verplaatsingen zijn de voedselvluchten van in kolonies broedende vogels en verplaatsingen van eenden, zwanen, en ganzen tussen rust- en voedselgebieden. Veel van deze vliegbewegingen gebeuren in de schemering en dit wordt ook wel ‘slaaptrek’ genoemd. Vogels die in groepen vliegen en dagelijkse pendelvluchten maken tussen foerageerplaatsen en slaapplaatsen zoals ganzen, eenden en veel steltlopers hebben een relatief laag

aanvaringsrisico (Winkelman *et al.* 2008). Deze soorten hebben een sterk lerend vermogen en jonge, onervaren vogels sluiten zich vaak aan bij oudere, meer ervaren soortgenoten.

Vleermuizen
Bij vleermuizen zijn vergelijkbare effecten aanwezig als bij vogels. Door de hoge snelheden van vooral de uiteinden van rotorbladen (meer dan 200 km/uur) en door de geluiden die de bladen produceren (tot ca. 800 Hz) kan de echolocatie van foeragerende vleermuizen worden verstoord, waardoor ze door de bladen kunnen worden aangetrokken en waardoor ze de bladen niet goed kunnen detecteren. Hierdoor kunnen ze tegen de bladen vliegen (Long *et al*. 2010). Bovendien lijken vleermuizen minder of geen gebruik van echolocatie te maken tijdens vluchten op grotere hoogten, zoals tijdens de trek.

Naast directe botsingen wordt een belangrijke doodsoorzaak gevormd door de luchtturbulentie die achter een snel bewegend rotorblad ontstaat. Die turbulentie veroorzaakt op kleine afstanden dermate grote drukverschillen dat daardoor ernstige fysieke schade kan ontstaan, zoals inwendige bloedingen in de longen ('barotrauma'). Recent onderzoek suggereert dat deze drukverschillen de voornaamste doodsoorzaak zijn onder vleermuizen bij windturbines (Baerwald *et al*. 2008). In de betreffende Canadese studie vertoonde 90% van de 188 aangetroffen dode vleermuizen onder windturbines beschadigingen van de longen, tegenover slechts 10% met letsel door een botsing met de draaiende rotor.

Verschillende studies hebben aangetoond dat jaarlijks aanzienlijke aantallen vleermuizen omkomen door aanvaringen met windturbines (Barclay *et al*. 2007, Kunz *et al*. 2007, Arnett *et al*. 2005, Rydell *et al*. 2010). In Duitsland vallen naar schatting ca. 200.000 slachtoffers onder vleermuizen per jaar (Voigt *et al*. 2012). De hoogste aantallen slachtoffers worden gevonden in bosrijke gebieden en langs de kust, voornamelijk in de trekperiode (Everaert *et al*. 2011). Ook de hoogte van de turbine en de rotordiameter lijken een rol te spelen (Barclay *et al*. 2007, Rydell *et al*. 2010). In een aantal windparken (rotorhoogtes ca. 40-135 m) in zowel graslanden als bossen in de omgeving van Freiburg zijn tijdens slachtofferonderzoek gemiddeld 12-21 dode vleermuizen per turbine per jaar gevonden (Brinkmann *et al.* 2006, 2011). Het aantal slachtoffers kan per windpark sterk verschillen: Hötker (2006) vond in 34 windparken een spreiding van het aantal slachtoffers van 0-134 per turbine per jaar.

Aanvaringen en schade door turbulentie zijn vooral te verwachten bij soorten die in open gebied foerageren en langs de kust trekken, zoals Ruige dwergvleermuis en Rosse vleermuis. Beide soorten zijn, samen met de meer lokaal trekkende Gewone dwergvleermuis, het meest als slachtoffer gevonden langs de Duitse kust (Voigt *et al*. 2012, Fieldwork Company 2013). Deze soorten vliegen geregeld hoger dan 30 m, waardoor de kans op een aanvaring reëel is. In het najaar worden de meeste slachtoffers verwacht. De belangrijkste trekperiode van de Ruige dwergvleermuis in Noord-Nederland is van augustus tot oktober (Reilink 2011, Fieldwork Company 2013). Ook voor de Rosse vleermuis en de meeste andere Nederlandse trekkende vleermuissoorten is dit de belangrijkste migratieperiode (Dietz *et al.* 2011).

4.3 Verstoring

Vogels
Bij in gebruik zijnde windturbines kunnen in de omgeving broedende en overwinterende vogels worden verstoord. Er is veel onderzoek verricht naar de mogelijke verstorende invloed van windturbines op vogels. Algemeen kan worden gesteld dat het aantal (al dan niet broedende) vogels afneemt naarmate de afstand tot de turbine kleiner wordt (Witte & van Lieshout 2003).

Langzaam draaiende turbines zijn mogelijk minder verstorend dan snel draaiende, omdat ze rustiger lijken. Het is onduidelijk of de hoogte van de windturbine van belang is. De gevonden verstoringsafstanden van kleine en middelgrote turbines zijn in een studie van Clausager & Nøhr (1996) geringer dan die van grote turbines. In later onderzoek zijn bij grote en kleine turbines echter vergelijkbare verstoringsafstanden gevonden (Kruckenberg & Jaene 1999, Bergen 2001, Winkelman *et al.* 2008).

Broedvogels
In een vergelijkend onderzoek is veel variatie in het aantal locaties en in de opzet van de onderzoeken waargenomen (Witte & van Lieshout 2003). In deze onderzoeken zijn weinig duidelijke aanwijzingen gevonden dat geplaatste windturbines verstoring veroorzaken onder broedvogels. Soms broeden vogels tot op enkele meters van een turbine. In andere gevallen houden ze enkele honderden meters afstand. Verstoring is gradueel en neemt af met de afstand tot de turbine. Vlakbij de turbines broeden en foerageren vaak helemaal geen vogels, op enige afstand daarvan wel. Winkelman (1992) vond geen effecten van verstoring op Scholekster, Kievit, Grutto en Tureluur. Maar deze steltlopers broeden doorgaans in lagere dichtheden binnen een afstand van 100-200 m van turbines (Hötker 2006, Everaert 2008, Winkelman *et al*. 2008). In andere langer lopende onderzoeken in Engeland is geen verschil gemeten in de dichtheid van broedende zangvogels, waaronder Graspieper en Veldleeuwerik, na plaatsing van een windturbine. In het algemeen laten broedende zangvogels zich niet of nauwelijks verstoren door turbines en foerageren ze ook in de directe nabijheid van turbines (o.a. Devereux *et al*. 2008). Onderzoekers veronderstellen dat gewenning en plaatstrouw aan het broedgebied hierbij een rol spelen (Everaert *et al.* 2002). Spaans *et al.* (1998) wijzen op het feit dat de meeste verrichte studies slechts één tot twee jaar na plaatsing van de turbines plaatsvonden en dat de effecten van verstoring mogelijk pas zichtbaar worden als de aanwezige broedvogels op den duur worden vervangen door een nieuwe generatie. In ander onderzoek wordt gesteld dat een aantal soorten, zoals de Kievit, zeker binnen een straal van 100 m rond de windturbine een duidelijke verstoring ondervindt (Handke *et al.* 1999). Bij deze verstorende effecten treedt geen gewenning op; voor een aantal soorten neemt de verstorende werking van turbines toe naarmate er meer jaren verstrijken (Stewart *et al.* 2007).

Foeragerende en rustende vogels
In verschillende studies is aangetoond dat windturbines verstoring kunnen veroorzaken onder rustende en foeragerende vogels, zowel op het water als op het land (tabel 3.1). Ook hier bestaan echter grote verschillen tussen soorten en soortengroepen ten aanzien van de afstand en de mate waarin verstoring optreedt. In open agrarisch gebied ondervinden vooral eenden, steltlopers en meeuwen een duidelijk verstorend effect, dit in tegenstelling tot kraaiachtigen en Spreeuwen (Everaert *et al.* 2002). Afhankelijk van de soort ligt de verstoringafstand van windturbines op vogels bij onderzoek in Nederland, Duitsland en Denemarken tussen 50 en 600 m.

Vleermuizen
Vleermuizen kunnen indirect gestoord worden door het ultrasone geluid dat windturbines kunnen produceren in het frequentiebereik van 15 tot 35 kHz (Rahmel *et al.* 1999, Verboom & Limpens 2001, Limpens *et al.* 2007). Dit geluid kan interfereren met de echolocatie van de vleermuizen. Deze verstoring bemoeilijkt het foerageren en vliegen. Dit speelt vooral een rol bij vleermuizen die in het open gebied foerageren, zoals Laatvlieger en Rosse vleermuis. Anderzijds kan dit geluid de aanvaringsrisico’s verlagen, omdat de vleermuizen mogelijk de draaiende rotorbladen op tijd waarnemen en kunnen ontwijken.

Tabel 4.1 – Overzicht van verstoringafstanden van een aantal soorten rustende en foeragerende vogels en hun verstoringsgevoeligheid voor windturbines (naar Winkelman 1989, 1992, Kruckenberg & Jaene 1999, Van der Winden et al. 1999, Everaert et al. 2002, Witte & van Lieshout 2003, Everaert 2008, Winkelman et al. 2008). Verstoringsgevoeligheid: - = niet of weinig gevoelig, + = gevoelig, ? = onbekend. In de kolom staan waarden voor groepen tot 50 vogels. Tussen haakjes staan de verstoringsafstanden voor groepen van meer dan 50 vogels.

Soort	Verstoringsgevoeligheid	Verstoringsafstand (m)
Fuut	-	50 (150)
Blauwe reiger	-	60 – 250
Knobbelzwaan	+	150 (200)
Grauwe gans	+	300
Kleine rietgans	+	100 (400)
Kolgans	+	400 – 600
Brandgans	+	400
Kuifeend	+	150 – 250
Smient	+	100 – 400 (250)
Wilde eend	+	100 – 300 (250)
Meerkoet	-	20 – 100 (100)
Kievit	+	100 (300)
Wulp	+	150 (500)
Scholekster	-	30 (200)
Kokmeeuw	+	100
Stormmeeuw	+	100

Zeezoogdieren

Het plaatsen van windturbines kan door heiwerkzaamheden tot aanzienlijke geluidsemissie leiden, waardoor mogelijk verstoring van vogels en zeezoogdieren plaatsvindt. De mate van verstoring hangt af van de afstand en eventuele geluidsdempende technieken, maar ook van het seizoen. Indien direct langs de kust wordt gewerkt, kan sprake zijn van verstoring door zowel luchtgeluid als onderwatergeluid.

De effecten van geluidsverstoring op zeezoogdieren zijn uitgebreid onderzocht door TNO (Blacquière *et al*. 2008) en Imares (Brasseur *et al*. 2009, Lucke *et al*. 2012). De irritatiegrens van zeehonden voor onderwatergeluid ligt bij circa 105 dB. Deze grens wordt overschreden binnen afstanden tot ongeveer 1–2 km van de heistelling, en zeehonden zullen binnen deze afstand het gebied proberen te ontvluchten. Bij afstanden groter dan ca. 3 km is het geluidsniveau veroorzaakt door een heistelling verwaarloosbaar (Blacquière *et al*. 2008).

Luchtgeluid speelt een te verwaarlozen rol bij de overdracht naar onderwatergeluid door terugkaatsing op het wateroppervlak. Luchtgeluid kan echter wel een verstorend effect hebben op de zeehondenligplaatsen. Hoewel een specifieke dosis-effect relatie voor zeehonden en luchtgeluid niet is onderzocht, wordt in studies van TNO uitgegaan van een irritatiegrens van 55 dB (Blacquière *et al*. 2008). De afstand vanaf de bron waarop dit niveau wordt gehaald ligt bij gedempt heien op circa 250 m (Blacquière *et al*. 2008); bij ongedempt heien is deze afstand logischerwijs groter.

5 Methodiek

5.1 Beschikbare gegevens

In het kader van de afgegeven vergunningen voor de Natuurbeschermingswet is in zowel Windpark Eemshaven als Windpark Delfzijl het aantal vogelslachtoffers door windturbines in detail onderzocht. De resultaten zijn uitgebreid beschreven in Brenninkmeijer & Van der Weyde (2011) en Klop & Brenninkmeijer (2014a). Voor meer details omtrent de monitoring in beide windparken wordt verwezen naar deze rapportages; een korte samenvatting van de gebruikte methodiek is gegeven in Box 5.1.

Aangezien de uitbreidingslocaties direct grenzen aan de bestaande windparken, vormen de resultaten van bovenstaande monitoringsprogramma's een solide basis om de verwachte mortaliteit als gevolg van de uitbreidingsambities in te schatten. Voor Windpark Delfzijl-Noord wordt uitgegaan van de prognoses door Arcadis (2009). Daarnaast is in deze beoordeling uitgebreid gebruik gemaakt van diverse ecologische onderzoeken in en rond beide windparken (zie tekst en literatuurlijst).

5.2 Referentieturbines

Uit de monitoringsprogramma's van de huidige windparken Delfzijl en Eemshaven blijkt dat de ruimtelijke ligging van een turbine van groot belang is voor het aantal slachtoffers. Dit speelt vooral bij Windpark Eemshaven, waar de ligging van een turbine ten opzichte van de Waddenzee en hoogwatervluchtplaatsen van grote invloed is op het aantal slachtoffers. De hoogste aantallen slachtoffers vallen bij de turbines op de hoeken van de Eemshaven, op de grens met de Waddenzee (Klop & Brenninkmeijer 2014a). De laagste aantallen vallen bij de polderturbines aan de westzijde van het windpark.

Vanwege de grote invloed van de locatie van een turbine, zijn in deze beoordeling de effecten van uitbreiding bepaald aan de hand van 'referentieturbines' in het bestaande windpark. Deze referentieturbines hebben een vergelijkbare ligging (en daarmee waarschijnlijk vergelijkbare aantallen slachtoffers) als bepaalde turbinegroepen binnen de uitbreidingslocaties (zie figuur 5.1). De verwachte mortaliteit bij de verschillende uitbreidingslocaties is vervolgens afgeleid van de mortaliteit bij deze referentieturbines.

In tabel 5.1 staan de aantallen slachtoffers weergegeven voor de verschillende turbinegroepen die als referentie dienen voor de analyses in deze beoordeling. De data zijn afkomstig uit de vijfjarige monitoringsprogramma's voor Windpark Delfzijl en Windpark Eemshaven (Brenninkmeijer & Van der Weyde 2011, Klop & Brenninkmeijer 2014a). In deze rapporten is onder andere gecorrigeerd voor het afzoekbaar oppervlak, indien niet het volledige zoekoppervlak onder een turbine afgezocht kon worden. Dit zoekoppervlak is berekend per seizoen en voor het gehele windpark. In deze beoordeling is het zoekoppervlak opnieuw berekend, maar dan voor iedere turbinegroep afzonderlijk in plaats van het gemiddelde van het gehele windpark. Dit geeft een nauwkeuriger weergave van de mortaliteit per deellocatie. De aantallen slachtoffers kunnen daardoor iets afwijken van de aantallen gepresenteerd in Klop & Brenninkmeijer (2014a).

Box 5.1 Methodiek slachtoffermonitoring

In zowel Windpark Eemshaven als Windpark Delfzijl is gedurende vijf jaar onderzocht hoeveel slachtoffers worden veroorzaakt door de windturbines. Dit is bepaald door maandelijks onder een representatieve selectie van de turbines naar turbineslachtoffers te zoeken. In het voorjaar en najaar is de zoekinspanning verhoogd naar tweewekelijkse zoekrondes. Als straal van de zoekcirkel werd de gemiddelde tiphoogte van de turbines aangehouden.

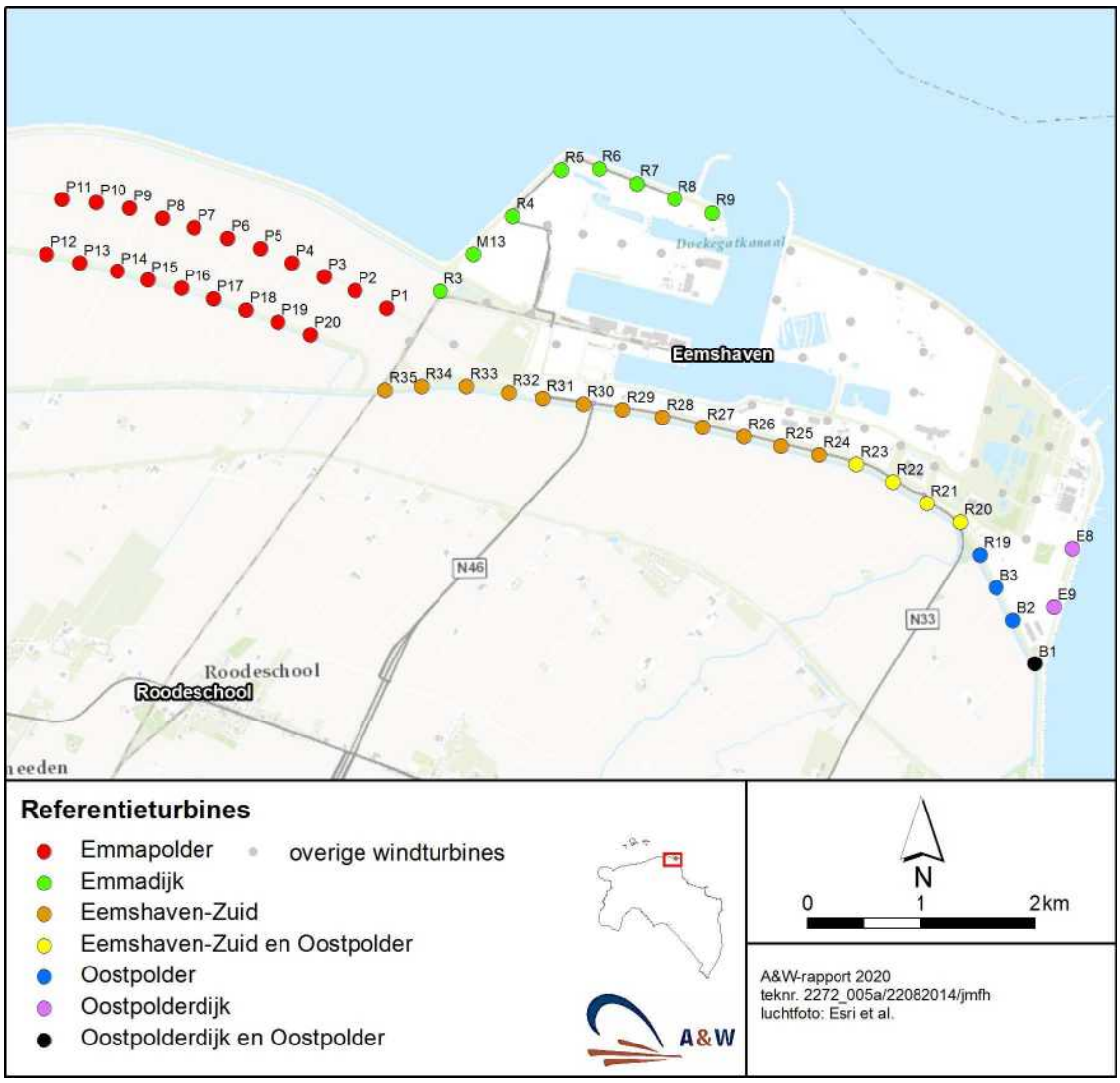
De doodsoorzaak van de gevonden vogels kan niet altijd met zekerheid worden vastgesteld. Dit wordt beïnvloed door de versheid van het kadaver, de weersomstandigheden, de mate waarin het is aangevreten door aaseters en de hoeveelheid overblijfselen. Aan de hand van de verwondingen en vindplaats is bepaald of een vogel als zeker turbineslachtoffer kan worden geclassificeerd, als mogelijk turbineslachtoffer, of dat sprake is van een andere doodsoorzaak.

De vogels die onder de turbines zijn gevonden geven geen volledig beeld van de werkelijke mortaliteit, aangezien niet alle slachtoffers worden gevonden. Een deel wordt door roofdieren en aaseters verwijderd, en een deel is wel aanwezig maar wordt niet gevonden, bijvoorbeeld doordat de vogels verscholen liggen in de vegetatie. De gevonden aantallen zijn daarom gecorrigeerd voor de predatiekans en de vindkans. Ook is rekening gehouden met het percentage afzoekbaar oppervlak. Zonder deze correcties geven de gevonden aantallen een ernstige onderschatting van het werkelijke aantal aanvaringsslachtoffers (met name bij kleine soorten).

De vindkans en predatiekans zijn bepaald door middel van verschillende predatie- en vindkansproeven. Deze predatieproeven bestaan uit het uitleggen van een aantal dode vogels van verschillende grootteklassen, waarna door een onderzoeker regelmatig gecontroleerd wordt welke vogels verdwenen en/of verplaatst zijn. Uit de proeven blijkt dat met name in de eerste week veel slachtoffers worden verwijderd door predatoren, en dus niet gevonden kunnen worden door de onderzoekers. Na de eerste week neemt de predatiekans sterk af. Dit is mogelijk een effect van detectie (geur) of van verminderde aantrekkelijkheid van oude karkassen voor predatoren. Ook is sprake van een sterk effect van lichaamsgrootte: kleine vogels (<100g) worden sterker gepredeerd dan grote vogels (>100 g). Na vier dagen is ongeveer de helft van alle uitgelegde kleine vogels verdwenen, tegenover slechts 10% van de grote vogels.

Vanwege de hogere vindkans en lagere predatiekans van grote vogels, kunnen de aantallen grote vogels (bijv. meeuwen, steltlopers) nauwkeuriger worden geschat dan bij kleine vogels. Aangezien vrijwel alle soorten van de Vogelrichtlijn die zijn aangewezen voor Natura 2000-gebied Waddenzee grote vogels zijn, kunnen de aantallen slachtoffers onder kwalificerende soorten relatief nauwkeurig worden geschat.

Voor deelgebied Oosterhorn, aan de noordzijde van Windpark Delfzijl, is het huidige windpark als referentie niet optimaal. Dit deelgebied bestaat uit andere terreintypen dan het huidige windpark (industrieel terrein, bebouwing, braakliggende stukken enz.). Hierdoor kan sprake zijn van een afwijking in de soortensamenstelling en aantallen slachtoffers die in deze beoordeling zijn berekend.



Figuur 5.1 Referentieturbines gebruikt om de mortaliteit te berekenen van de nieuw te plaatsen turbinegroepen. De deellocaties waaraan wordt gerefereerd zijn met verschillende kleuren aangegeven.

5.3 Extrapolatie naar nieuwe turbines

Doordat gebruik wordt gemaakt van empirische data uit dezelfde windparken, vormen de resultaten van de monitoringsprogramma's in de Eemshaven en Delfzijl een solide basis om de verwachte mortaliteit als gevolg van de uitbreidingsambities in te schatten. Bij de uitbreiding wordt echter gebruik gemaakt van grotere turbines dan die in de huidige windparken staan. Naast het effect van locatie (zie boven), zijn ook de afmetingen van een turbine van invloed op de aanvaringskans. Hierbij zijn vooral het rotoroppervlak, de draaisnelheid, de totale hoogte (tiphoogte) en de afstand van de grond tot de rotor van belang (Chamberlain *et al*. 2006).

Tabel 5.1. Referentieturbines met de mortaliteitsdata uit de monitoringsprogramma's. In bijlage 1 zijn de mortaliteitsdata per vogelgroep vermeld.

		Huidig aantal slachtoffers per turbine per jaar			
Locatie	**Referentieturbines**	**Zeker**	**95% BI**	**Zeker + mogelijk**	**95% BI**
Eemshaven					
Emmadijk	M13[1], R3-R9	7,0	5,1 – 10,4	35,9	23,2 – 60,5
Emmapolder	P1-P20	3,3	2,7 – 4,4	15,9	10,8 – 25,5
Eemshaven Zuid	R20-R35	5,2	4,0 – 7,2	19,9	14,5 – 29,7
Oostpolder	B1-B3, R19-R23	14,2	8,8 – 24,8	44,0	28,3 – 74,9
Oostpolderdijk	B1, E8, E9	8,1	6,0 – 11,9	48,6	34,0 – 75,9
Testlocatie noord	M13[1], R3-R9	7,0	5,1 – 10,4	35,9	23,2 – 60,5
Testlocatie midden	P1-P20	3,3	2,7 – 4,4	15,9	10,8 – 25,5
Testlocatie zuid	P1-P20	3,3	2,7 – 4,4	15,9	10,8 – 25,5
Delfzijl					
Geefsweer	Gehele huidige windpark	2,2	1,4 – 5,1	6,8	4,4 – 15,1
Oosterhorn	Gehele huidige windpark	idem	idem	idem	idem
Zuid	Gehele huidige windpark	idem	idem	idem	idem

[1]turbine M13 is gepland om te worden vervangen door een turbine van 2b-Energy met grotere dimensies

Verschillende studies naar de effecten van turbinegrootte op vogelaanvaringen laten geen eenduidig beeld zien. Een grotere turbine kan tot meer slachtoffers leiden dan een kleine turbine, vanwege het grotere rotoroppervlak waarmee een vogel in aanraking kan komen (Orloff & Flannery 1996, Smallwood & Thelander 2005, Krijgsveld *et al*. 2009). Ook is sprake van grotere turbulentie rond een grotere turbine. Een recente meta-analyse van 53 windparken in Noord-Amerika bevestigt het effect van turbinegrootte op de mortaliteitscijfers (Loss *et al*. 2013). Hierbij is ashoogte als proxy genomen voor turbinehoogte en rotoroppervlak. Het aantal vogelslachtoffers bleek significant positief gecorreleerd met ashoogte; ook was sprake van een significant effect van geografische regio (Loss *et al*. 2013). Eenzelfde beeld komt uit de meta-analyse van Hötker (2006), gebaseerd op ruim 40 Europese en Amerikaanse windparken. Hier was sprake van een significant verband tussen het aantal aanvaringen en turbinehoogte, en een vrijwel significant verband (P=0,06) tussen rotoroppervlak en het aantal aanvaringen (Hötker 2006). In het Altamont Windpark in Californië vonden Smallwood & Thelander (2005) dat met name roofvogels vaker werden aangetroffen onder grotere turbines. Ook De Lucas *et al*. (2008) vonden een significant effect van turbinehoogte op mortaliteit onder roofvogels.

Hoewel moderne turbines vaak een groter rotoroppervlak hebben en een groter deel van de tijd operationeel zijn dan oude turbines, hebben zij vaak een lagere draaisnelheid en zijn per MW minder turbines nodig. Ook staan grotere turbines verder van elkaar, en kunnen vogels beter onder de turbines door vliegen. Door de efficiëntie van nieuwe, grotere turbines ligt de aanvaringskans per MW vaak aanzienlijk lager dan bij oudere, kleinere modellen (Tucker 1996, Barclay *et al*. 2007). Everaert (2014) vond geen verband tussen het aantal aanvaringen en rotoroppervlak in een aantal Vlaamse windparken, en ook de studie van Barclay *et al*. (2007) liet voor zowel turbinehoogte als rotoroppervlak geen significant verband zien met vogelslachtoffers. Smallwood (2013) vond juist een negatief verband tussen turbinehoogte en aantal slachtoffers, wat mogelijk verklaard kan worden doordat ook zogenaamde 'lattice

towers'[2] in deze studie zijn meegenomen. Krijgsveld *et al*. (2009) concludeerden dat het toepassen van een correctiefactor voor rotoroppervlak tot een overschatting van het aantal slachtoffers kan leiden, en opperden dat aanvaringsrisico's van oude turbines zonder correctie op nieuwe turbines kunnen worden toegepast.

Het is duidelijk dat de verschillende studies een grote variatie laten zien m.b.t. de effecten van turbinegrootte. Vanwege de vele onzekerheden die hiermee samenhangen, worden in deze beoordeling twee verschillende scenario's doorgerekend, waarin al dan niet wordt gecorrigeerd voor de effecten van turbinegrootte. Het gebruik van correctiefactoren voor turbinegrootte leidt automatisch tot een hogere inschatting van de verwachte mortaliteit, en kan worden gezien als 'worst-case' scenario.

Scenario 1
In het meest eenvoudige scenario wordt niet gecorrigeerd voor verschillen in turbinehoogte en rotoroppervlak. Met andere woorden, de mortaliteit van de nieuwe turbines wordt gelijkgesteld aan die van de relevante referentieturbines (uitgedrukt in slachtoffers per turbine per jaar). Dit houdt in dat geen onderscheid wordt gemaakt in aanvaringskans tussen turbines van 3 MW en van 7,5 MW.

Scenario 2
In dit 'worst-case' scenario wordt gecorrigeerd voor turbinegrootte, op basis van de studie van Loss *et al*. (2013). Deze studie laat een significant verband zien tussen de ashoogte van een turbine en het aantal slachtoffers. Op basis van het regressiemodel van Loss *et al*. (2013) kan het verwachte aantal slachtoffers worden berekend bij een bepaalde ashoogte. Dit levert de volgende omrekeningsfactoren op (Tabel 5.2):

*Tabel 5.2. Correctiefactoren voor het aantal slachtoffers als functie van ashoogte, gebaseerd op het regressiemodel van Loss et al. (2013). * de nieuwe 3 MW turbines in de Eemshaven hebben een vergelijkbare ashoogte als de bestaande 3 MW turbines en hiervoor is geen correctie toegepast.*

	Eemshaven huidig (ashoogte 100 m)	Delfzijl huidig (ashoogte 85 m)
3 MW (ashoogte 100 m)	1,00*	1,28
6 MW (ashoogte 114 m)	1,20	n.v.t.
7,5 MW (ashoogte 135 m)	1,51	1,94
15 MW (ashoogte 180 m)	2,17	n.v.t.

Volgens bovenstaande correctiefactoren veroorzaakt een nieuwe 3 MW turbine bij Windpark Delfzijl gemiddeld 1,28 keer meer slachtoffers dan één van de huidige turbines. In de Eemshaven komt de ashoogte van de nieuwe 3 MW turbines overeen met die van de bestaande turbines (ca. 100 m). Voor deze turbines is daarom geen correctie voor ashoogte toegepast. In tegenstelling tot scenario 1, worden in dit scenario substantieel hogere aantallen slachtoffers verwacht bij 7,5 MW turbines.

Vanwege de onzekerheden die met een dergelijke omrekening samenhangen, dienen de uiteindelijke aantallen slechts ter indicatie. De daadwerkelijke mortaliteit als gevolg van de uitbreiding kan alleen door middel van monitoring worden vastgesteld.

[2] Lattice towers zijn meestal kleine turbines die op een vakwerkmast staan. Omdat vogels op deze masten kunnen gaan zitten, en omdat dit type turbines in de VS vaak op bergruggen staat (waar veel vogelbewegingen plaatsvinden), is vaak sprake van relatief hoge aantallen slachtoffers (Loss *et al*. 2013).

6 Natuurwaarden

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de natuurwaarden die aanwezig zijn in en rond de plangebieden en die tevens beschermd zijn in het kader van ecologische wet- en regelgeving. Er wordt nader ingegaan op natuurwaarden die door hun nabijheid mogelijk beïnvloed worden tijdens de aanlegwerkzaamheden en de operationele fase van de windparken in de Eemshaven en nabij Delfzijl.

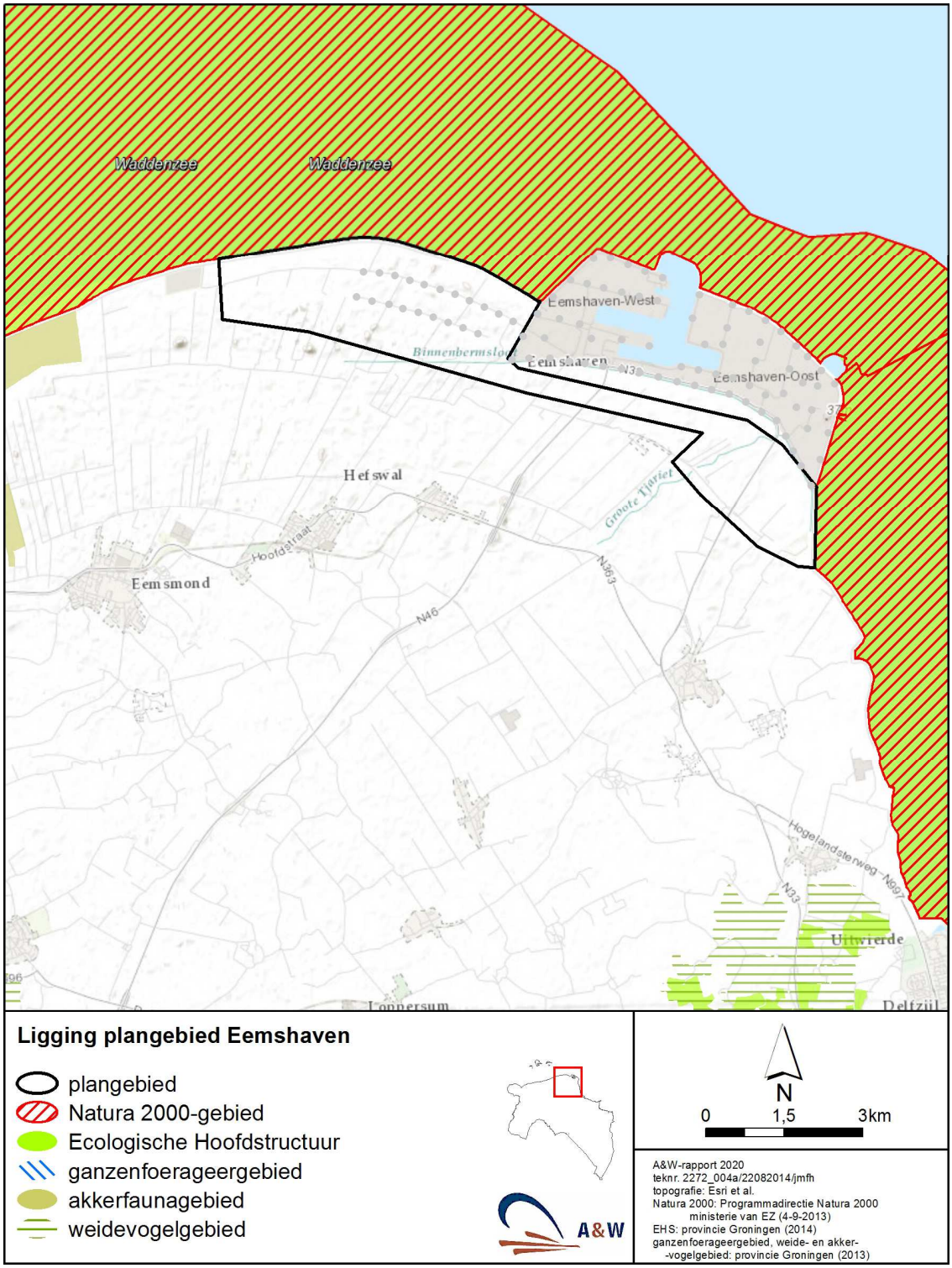
6.1 Natura 2000

Het Windpark Eemshaven grenst direct aan het Natura 2000-gebied Waddenzee (figuur 6.1). Dit gebied is op 26 februari 2009 door de minister van LNV (nu EZ) definitief aangewezen als Natura 2000-gebied. De Waddenzee 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 de eilanden liggen verspreid kweldergebieden, die door grote verschillen in vocht- en zoutgehalte bijdragen aan een zeer diverse flora en vegetatie. Het tweede nabij liggende Natura 2000-gebied in de omgeving, Noordzeekustzone, ligt op een dermate grote afstand (ca. 17 km) dat dit gebied niet relevant is in het kader van deze beoordeling.

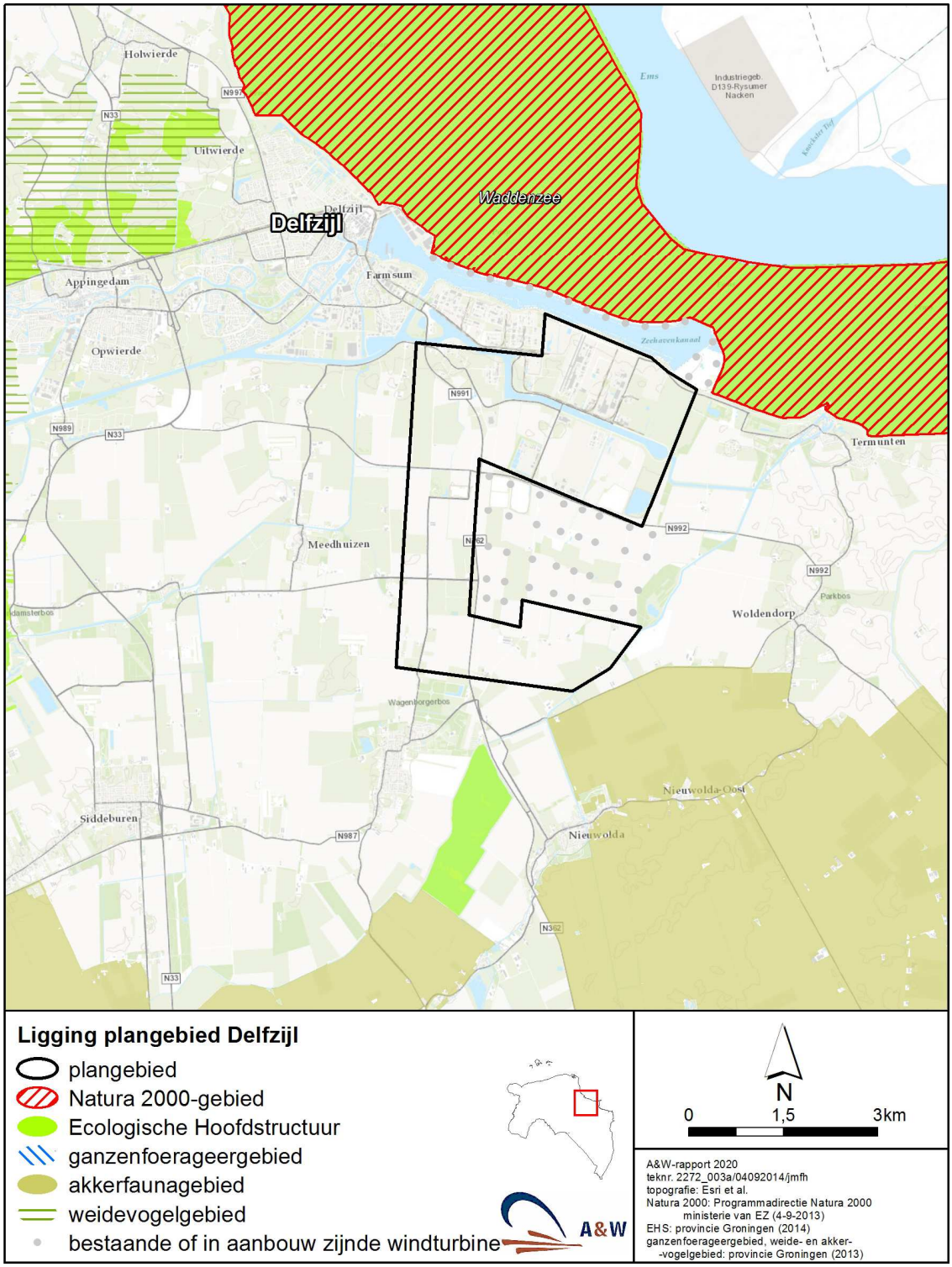
Alle Habitattypen en Habitat- en Vogelrichtlijnsoorten waarvoor de Waddenzee is aangewezen als Natura 2000-gebied zijn weergegeven in tabel 6.1. In het kader van deze beoordeling zijn vooral de kwalificerende vogelsoorten van belang. Voor de Waddenzee zijn 13 soorten broedvogels en 39 soorten niet-broedvogels aangewezen.

Naast het Nederlandse Natura 2000-gebied Waddenzee liggen er enkele Duitse Natura 2000-gebieden in de directe omgeving: *Unterems & Außenems*, *Hund & Paapsand* en *Niedersächsisches Wattenmeer*. Het gebied Unterems & Außenems (7.377 ha) bestaat voornamelijk uit estuariene habitats zoals wadden, platen en ondiepe kustwateren. Het is o.a. aangewezen voor de Meervleermuis. Er zijn geen kwalificerende Vogelrichtlijnsoorten voor dit gebied aangewezen. Hund & Paapsand is een Habitat- en Vogelrichtlijngebied (2.557 ha) dat bestaat uit een zandplaat in de Eems. Het gebied is van belang voor diverse soorten kust- en zeevogels, die vrijwel alle ook zijn aangewezen voor het Natura 2000-gebied Waddenzee. Het uitgestrekte gebied Niedersächsisches Wattenmeer, dat ook als Ramsar-gebied is aangewezen, heeft een oppervlakte van 345.000 ha en beslaat vrijwel het gehele Nedersaksische waddengebied. De belangrijkste Habitattypen zijn mariene wateren en inhammen, kwelders en duinen. De Duitse Waddeneilanden maken ook deel uit van het Natura 2000-gebied. Analoog aan het Nederlandse Natura 2000-gebied Waddenzee is het gebied van groot belang voor vele soorten kust- en zeevogels.

Het Windpark Delfzijl ligt, afhankelijk van het deelgebied, binnen 5 km van Natura 2000-gebied Waddenzee (figuur 6.2). Na de Waddenzee is in Nederland het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied het Zuidlaardermeergebied op ca. 20 km afstand. Vanwege de grote afstand wordt de ecologische relatie met het plangebied als nihil beoordeeld; het Zuidlaardermeergebied wordt daarom niet in deze beoordeling meegenomen.



Figuur 6.1 Ligging van de Eemshaven en het uitbreidingsgebied voor windenergie ten opzichte van beschermde gebieden in de omgeving. De bestaande turbines zijn in grijs aangegeven.



Figuur 6.2 Ligging van de uitbreidingsgebieden rond Windpark Delfzijl ten opzichte van beschermde gebieden in de omgeving. De bestaande turbines zijn in grijs aangegeven.

Tabel 6.1 Kwalificerende Habitattypen en soorten die zijn aangewezen voor het Natura 2000-gebied Waddenzee. SVI = landelijke staat van instandhouding, waarbij deze is weergegeven als gunstig (+), matig gunstig (-) en zeer ongunstig (- -). Opp = instandhoudingsdoel oppervlakte, Kwal = instandhoudingsdoel kwaliteit. De instandhoudingsdoelen zijn weergegeven als behoud (=) en verbetering/uitbreiding (>).

Type	Code	Naam	SVI	Opp	Kwal
Habitattype	H1110A	Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)	-	=	>
Habitattype	H1140A	Slik- en zandplaten (getijdengebied)	-	=	>
Habitattype	H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	-	=	=
Habitattype	H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	+	=	=
Habitattype	H1320	Slijkgrasvelden	--	=	=
Habitattype	H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	-	=	>
Habitattype	H1330B	Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	-	=	=
Habitattype	H2110	Embryonale duinen	+	=	=
Habitattype	H2120	Witte duinen	-	=	=
Habitattype	H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)		=	=
Habitattype	H2130B	Grijze duinen (kalkarm)	--	=	>
Habitattype	H2160	Duindoornstruwelen	+	=	=
Habitattype	H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	=	=
Habitatsoort	H1014	Nauwe korfslak	-	=	=
Habitatsoort	H1095	Zeeprik	-	=	=
Habitatsoort	H1099	Rivierprik	-	=	=
Habitatsoort	H1103	Fint	--	=	=
Habitatsoort	H1364	Grijze zeehond	-	=	=
Habitatsoort	H1365	Gewone zeehond	+	=	=
Broedvogel	A034	Lepelaar	+	=	=
Broedvogel	A063	Eider	--	=	>
Broedvogel	A081	Bruine kiekendief	+	=	=
Broedvogel	A082	Blauwe kiekendief	--	=	=
Broedvogel	A132	Kluut	-	=	>
Broedvogel	A137	Bontbekplevier	-	=	=
Broedvogel	A138	Strandplevier	--	>	>
Broedvogel	A183	Kleine mantelmeeuw	+	=	=
Broedvogel	A191	Grote stern	--	=	=
Broedvogel	A193	Visdief	-	=	=
Broedvogel	A194	Noordse stern	+	=	=
Broedvogel	A195	Dwergstern	--	>	>
Broedvogel	A222	Velduil	--	=	=
Niet-broedvogel	A005	Fuut	-	=	=
Niet-broedvogel	A017	Aalscholver	+	=	=
Niet-broedvogel	A034	Lepelaar	+	=	=
Niet-broedvogel	A037	Kleine zwaan	-	=	=
Niet-broedvogel	A039b	Toendrarietgans	+	=	=
Niet-broedvogel	A043	Grauwe gans	+	=	=
Niet-broedvogel	A045	Brandgans	+	=	=
Niet-broedvogel	A046	Rotgans	-	=	=
Niet-broedvogel	A048	Bergeend	+	=	=
Niet-broedvogel	A050	Smient	+	=	=
Niet-broedvogel	A051	Krakeend	+	=	=
Niet-broedvogel	A052	Wintertaling	-	=	=
Niet-broedvogel	A053	Wilde eend	+	=	=
Niet-broedvogel	A054	Pijlstaart	-	=	=

Niet-broedvogel	A056	Slobeend	+	=	=
Niet-broedvogel	A062	Toppereend	--	=	>
Niet-broedvogel	A063	Eider	--	=	>
Niet-broedvogel	A067	Brilduiker	+	=	=
Niet-broedvogel	A069	Middelste Zaagbek	+	=	=
Niet-broedvogel	A070	Grote Zaagbek	--	=	=
Niet-broedvogel	A103	Slechtvalk	+	=	=
Niet-broedvogel	A130	Scholekster	--	=	>
Niet-broedvogel	A132	Kluut	-	=	=
Niet-broedvogel	A137	Bontbekplevier	+	=	=
Niet-broedvogel	A140	Goudplevier	--	=	=
Niet-broedvogel	A141	Zilverplevier	+	=	=
Niet-broedvogel	A142	Kievit	-	=	=
Niet-broedvogel	A143	Kanoet	-	=	>
Niet-broedvogel	A144	Drieteenstrandloper	-	=	=
Niet-broedvogel	A147	Krombekstrandloper	+	=	=
Niet-broedvogel	A149	Bonte strandloper	+	=	=
Niet-broedvogel	A156	Grutto	--	=	=
Niet-broedvogel	A157	Rosse grutto	+	=	=
Niet-broedvogel	A160	Wulp	+	=	=
Niet-broedvogel	A161	Zwarte ruiter	+	=	=
Niet-broedvogel	A162	Tureluur	-	=	=
Niet-broedvogel	A164	Groenpootruiter	+	=	=
Niet-broedvogel	A169	Steenloper	--	=	>
Niet-broedvogel	A197	Zwarte Stern	--	=	=

6.2 EHS en overige gebiedsbescherming Eemshaven

Ecologische Hoofdstructuur en Planologische Kernbeslissing
De Waddenzee is onderdeel van de Ecologische hoofdstructuur (EHS) en de Planologische Kernbeslissing (PKB) Derde Nota Waddenzee (deel 4, d.d. februari 2007; www.waddenzee.nl). Voor de in de EHS en PKB beschermde natuurwaarden geldt dat deze reeds beschermd worden conform de Natuurbeschermingswet 1998 en de Flora- en faunawet. Naast de effecten op het Natura 2000-gebied en de door de Flora- en faunawet beschermde soorten, worden geen additionele negatieve effecten op de natuurwaarden van de EHS en de PKB verwacht. Derhalve worden de natuurwaarden van de EHS en de PKB niet extra besproken, maar wordt voor de verwachte effecten verwezen naar de toetsing van de Nb-wet en Flora- en faunawet.

Het beschermingsregime van de EHS kent voor de natuurwaarden geen externe werking; alleen ontwikkelingen binnen de EHS dienen getoetst te worden. De in dit rapport getoetste windambitie wordt geheel gerealiseerd buiten de EHS.

Overige beschermde gebieden
Behalve door de Natuurbeschermingswet en EHS kunnen gebieden ook worden beschermd ten aanzien van natuurwaarden via andere regelgeving. In dit geval gaat het om de door de provincie Groningen aangewezen akkerfaunagebieden, weidevogelgebieden en ganzenfoerageergebieden (figuur 6.1). Het Windpark Eemshaven wordt niet gerealiseerd in of nabij een gebied dat is aangewezen als akkerfaunagebied, weidevogelgebied of ganzenfoerageergebied. Het meest dichtbij gelegen beschermde overige gebied ligt op 2 km afstand van het plangebied. Deze afstand is groot genoeg om ervan uit te gaan dat geen

verstoring op zal treden. Om deze reden is het aspect 'overige gebiedsbescherming' niet relevant bij de toetsing en beoordeling in hoofdstuk 7.

6.3 Beschermde soorten Eemshaven

In en nabij het plangebied kunnen ook planten- en diersoorten voorkomen die beschermd zijn in het kader van de Flora- en faunawet (Ffw). In de Ffw is de bescherming geregeld van planten- en diersoorten, zowel binnen als buiten beschermde gebieden. De essentie van deze bescherming is dat een maatregel of ingreep niet mag leiden tot verstoring, aantasting of vernietiging van individuele beschermde dieren, planten en/of populaties. De beschermde soorten zijn ingedeeld in drie verschillende beschermingscategorieën (zie hoofdstuk 2). Voor broedvogels geldt een algemene bescherming. Hierbij is het verboden om vogels en hun nesten in het broedseizoen te verstoren. Voor verstoring van broedvogels wordt geen ontheffing verleend. Voor alle in het wild levende dieren en planten (ongeacht de beschermingsstatus) en hun directe leefomgeving is de ‘zorgplicht’ van toepassing. De zorgplicht houdt in dat iedereen dient te voorkomen dat zijn handelen nadelige gevolgen voor flora en fauna heeft.

Hieronder wordt per soortgroep besproken welke wettelijk beschermde soorten aanwezig zijn of worden verwacht in en rond de gebieden waar de uitbreidingen voor Windpark Eemshaven zijn voorzien.

Planten
Het plangebied bestaat grotendeels uit akkerland met een lage biodiversiteit. De botanische waarden liggen met name langs de randen van deze akkers en de wegbermen. De vegetatie wordt hier gekarakteriseerd door soorten van voedselrijke milieus die geen wettelijk beschermde status genieten. In de sloten kan plaatselijk Zwanenbloem voorkomen. Deze soort is in het kader van de Flora- en faunawet licht beschermd (tabel 1 Ffw). Op basis van gebiedskennis en de terreintypen in en nabij de plangebieden worden overige beschermde plantensoorten niet verwacht.

Ongewervelde diersoorten
Het open water in het plangebied is voedselrijk en daarom ongeschikt als voortplantingsplaats voor kritische en zwaar beschermde libellen. Ook is het gebied vanwege de intensieve landbouw ongeschikt voor beschermde vlindersoorten. De verwachting is dat er in het gebied daarom uitsluitend algemene, niet beschermde soorten dagvlinders voorkomen (zie ook Brenninkmeijer *et al*. 2002). Negatieve effecten op beschermde libellen en vlinders zijn daarom niet aan de orde bij de toetsing in hoofdstuk 7.

Overige beschermde ongewervelde diersoorten worden niet in het plangebied verwacht, omdat deze niet voldoen aan de ecologische eisen van de betreffende soorten (De Bruyne 2004, Kalkman 2004, Peeters *et al*. 2004, Timmermans *et al*. 2004, Bos *et al*. 2006, EIS *et al*. 2007, Bouwman *et al*. 2008). Overige ongewervelde diersoorten zijn hier derhalve niet relevant.

Vissen
Recente inventarisatiegegevens van vissen in het plangebied ontbreken. Op basis van de Vissenatlas Groningen & Drenthe (Brouwer *et al*. 2008) en gegevens van RAVON (Van Delft *et al*. 2013) komt één beschermde vissoort in de wijdere omgeving voor, namelijk Kleine modderkruiper. Deze soort wordt beschermd onder Tabel 2 van de Ffw. Het is niet uitgesloten dat de soort in het plangebied voorkomt. Daarnaast komt in noordoost Groningen de

Kroeskarper voor, een soort die als Kwetsbaar op de Rode Lijst staat vermeld. Het is niet bekend of deze soort in het plangebied voorkomt.

Amfibieën
Uit verspreidingsgegevens van amfibieën blijkt dat in de omgeving van het plangebied een aantal licht beschermde soorten voorkomt, namelijk Bruine kikker, Gewone pad en Bastaardkikker (Brenninkmeijer *et al*. 2002, Creemers & van Delft 2009, Van Delft *et al*. 2013). Deze soorten zijn wijdverspreid en algemeen in verschillende terreintypen, en hoogstwaarschijnlijk komen enkele van deze soorten in of nabij de plangebieden voor.

Broedvogels
Het plangebied en de omgeving kent een gevarieerde broedvogelbevolking. Uitgebreid onderzoek naar de broedvogels is in 2002 uitgevoerd door Brenninkmeijer *et al*. (2002). In totaal gaat het om 46 soorten, waarvan 6 kritische Rode Lijstsoorten, zoals Grutto, Tureluur, Grauwe kiekendief, Patrijs en Zomertaling. Ook de Bruine kiekendief broedt in het plangebied. Tijdens de laatste kartering in 2002 werd van deze soort een enkel nest aangetroffen in het zuidoostelijk deel van het plangebied. Naast broedgebied is het plangebied ook van belang als jachtgebied voor zowel Grauwe- als Bruine kiekendief.

De weidevogeldichtheden in het plangebied waren in 2002 voor Groningse begrippen redelijk, maar vergeleken met goede weidevogelgebieden in Noord-Nederland aan de lage kant. De dichtheden aan weidezangvogels (vogels van open cultuurland) is vergelijkbaar met die in de andere akkergebieden van Groningen. De weidevogelstand is sinds de inventarisaties in 2002 op meerdere plaatsen in Groningen achteruit gegaan. Mogelijk is dat ook in en rond het plangebied het geval.

Jaarrond beschermde nesten
Buiten het broedseizoen vallen de meeste nestplaatsen niet onder de bescherming van de Ffw, maar een aantal vogelsoorten maakt gedurende het gehele jaar gebruik van de nestplaats of keert jaarlijks terug op dezelfde plaats bijvoorbeeld. Hun nesten en de functionele leefomgeving daarvan worden daarom het gehele jaar beschermd. Vanaf 26 augustus 2009 geldt een aangepaste, indicatieve lijst van soorten met jaarrond beschermde nestplaatsen. Verspreid over het plangebied liggen hier en daar opgaande bosschages. Deze liggen met name bij boerderijen. In deze bosschages of boerderijen kunnen verscheidene soorten roofvogels en uilen (Buizerd, Kerkuil en Ransuil) tot broeden komen; van deze soorten zijn de nesten jaarrond beschermd.

Vleermuizen
Alle in Nederland voorkomende vleermuissoorten zijn zwaar beschermd door de Ffw. Deze vleermuizen zijn ook vermeld in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn, waardoor voor deze soorten striktere beoordelingscriteria gelden bij ontheffingsaanvragen dan bij soorten die niet zijn vermeld in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn. Vanwege deze specifieke aandacht wordt aan vleermuizen een aparte paragraaf besteed; de overige zoogdiersoorten komen in de volgende paragraaf aan de orde.

In de omgeving van het plangebied komt een aantal vleermuissoorten voor, zoals Laatvlieger, Watervleermuis, Meervleermuis, Tweekleurige vleermuis, Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis en Rosse vleermuis (Bekker 2011). Voor vleermuizen zijn drie onderdelen van het leefgebied te onderscheiden die van belang zijn voor de functionaliteit van het leefgebied. Deze zijn: verblijfplaatsen, foerageergebieden en vliegroutes.

Verblijfplaatsen
In de zomerperiode hebben vleermuizen in Nederland hun verblijfplaatsen voornamelijk in gebouwen en bomen. Tijdens de winter verblijven zij onder andere in gebouwen, bomen, bunkers en kelders. In het plangebied staan bomen en liggen ook boerderijen. Het is niet uitgesloten dat deze door vleermuizen worden gebruikt als verblijfplaats.

Foerageergebieden
Het plangebied of de directe omgeving ervan kunnen deel uitmaken van het foerageergebied van enkele van de bovengenoemde vleermuissoorten. Hierbij gebruiken de Watervleermuis en Meervleermuis de waterlopen in het gebied als foerageergebied.

Vlieg- en trekroutes
Bij verplaatsingen tussen verblijfplaats en foerageergebied maken vleermuizen gebruik van lijnvormige landschapselementen om zich te oriënteren. In het plangebied zijn dergelijke elementen aanwezig, voornamelijk in de vorm van waterlopen. Het is goed mogelijk dat een aantal vleermuissoorten gebruik maken van deze lijnvormige elementen.

Net als trekvogels kennen sommige vleermuissoorten ook een seizoensgebonden trek, waarbij verplaatsing in de herfst noord- zuid gericht is en in het voorjaar vice versa. Het gaat hier met name om Rosse vleermuis en Ruige dwergvleermuis (Winkelman *et al*. 2008). In Noord Nederland kan deze trek in potentie ook langs de kust plaatsvinden. Hierbij kan ook gestuwde trek optreden. Gestuwde trek kan zich voordoen wanneer vleermuizen tijdens hun migratie geconfronteerd worden met een groot wateroppervlakte. De dieren zijn terughoudend om over open water te vliegen en volgen zo lang mogelijk de kustlijn. Het is niet uitgesloten dat de kustlijn ter hoogte van het plangebied gebruikt wordt door trekkende vleermuizen, hoewel tijdens een uitgebreid onderzoek van vijf jaar naar aanvaringsslachtoffers in het bestaande windpark geen vleermuisslachtoffers zijn aangetroffen (Klop & Brenninkmeijer 2014a). Het is momenteel onvoldoende bekend in hoeverre het Eemshavengebied wordt gebruikt als trekroute door vleermuizen.

Overige zoogdieren
In het plangebied komen verscheidene licht beschermde zoogdieren voor, zoals Egel, Mol, Haas, Konijn, Veldmuis en Vos (Bekker 2011). Ook is in en rond de Eemshaven op een aantal locaties de zwaar beschermde Waterspitsmuis aangetroffen (Bekker 2011). Deze soort komt voor in en langs schoon, niet te voedselrijk water met een behoorlijk ontwikkelde watervegetatie en ruig begroeide oevers. De Waterspitsmuis is aangetroffen in het oostelijke moerasgebied van de Eemshaven, aan de noordzijde van de Oostpolder (Bekker 2011) en aan de zuidrand van het natuurontwikkelingsgebied Ruidhorn, in de Eemspolder (van Belle *et al*. 2014). Het is niet uitgesloten dat de soort ook voorkomt langs overige waterlopen in het plangebied.

Mogelijk maakt het plangebied deel uit van het leefgebied van de middelzwaar beschermde Steenmarter. De Steenmarter kan binnen het plangebied verblijfplaatsen hebben.

Het Eems-Dollard estuarium is leefgebied voor de zwaar beschermde Gewone zeehond en middelzwaar beschermde Grijze zeehond. Ook wordt regelmatig de zwaar beschermde Bruinvis waargenomen, met name in de late lente (Brasseur 2007, Bekker 2011). 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). De Grijze zeehond komt voornamelijk in de westelijke Waddenzee voor en de aantallen in de omgeving van het plangebied zijn laag. De meeste Grijze zeehonden in het Eemsgebied

bevinden zich ten noorden van Borkum (Lucke *et al*. 2012). De aantallen en verspreiding van zeehonden in het Eemsgebied worden gedetailleerd gemonitord door Imares. De meest dichtbij gelegen ligplaatsen van Gewone zeehond zijn de Hond en Paap, ten zuidoosten van de Eemshaven. De noordwestpunt van deze ligplaats ligt op korte afstand van de geplande turbines in deelgebied Oostpolderdijk, hoewel door de afmetingen van deze zandplaat een groot deel aanzienlijk verder weg ligt. De hoogste aantallen op de Hond en Paap zijn te vinden tussen april en oktober, met een piek in juni-augustus (de geboorteperiode voor Gewone zeehond). 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). Ten westen van de Eemshaven liggen de belangrijkste ligplaatsen voornamelijk wat verder naar het noordwesten (het Sparregat), op >8 km van de planlocatie (zie Brasseur 2007).

Samenvatting relevante natuurwaarden

Op basis van bovenstaande informatie is in tabel 6.2 op een rij gezet welke wettelijk beschermde natuurwaarden in en in de omgeving van het plangebied (mogelijk) voorkomen. Daarnaast is aangegeven of de betreffende natuurwaarden mogelijk kunnen worden beïnvloed door uitbreiding van het Windpark Eemshaven en daardoor relevant zijn voor het vervolg van deze beoordeling. Voor deze natuurwaarden (gebieden en soorten) wordt in hoofdstuk 7 bepaald welke effecten zij kunnen ondervinden en wordt beoordeeld hoe dit zich verhoudt tot de ecologische wet- en regelgeving. Natuurwaarden die niet (in de omgeving van) het plangebied voorkomen, of die geen negatieve invloed ondervinden van de uitbreiding, worden verder niet in deze beoordeling behandeld.

Tabel 6.2 Overzicht van wettelijk beschermde natuurwaarden in en rond de Eemshaven. Van de natuurwaarden wordt aangegeven of zij aanwezig zijn in de (ruime) omgeving en/of in het plangebied, de status volgens de Rode Lijst, de relevante wet- en regelgeving en of de betreffende natuurwaarde relevant is voor onderhavige beoordeling. Aanwezigheid: + = aanwezig, - = afwezig, (+) = mogelijk aanwezig, maar niet vastgesteld, w = waarschijnlijk aanwezig, (f) = mogelijk foeragerend. Categorieën van de Rode Lijst: gevoelig (GE), kwetsbaar (KW), bedreigd (BE) en ernstig bedreigd (EB), +/- = afhankelijk van de soort. Beschermingsregime: Nb-wet = Natuurbeschermingswet 1998, Ffw = Ffw, waarbij 1 = licht beschermd, 2 = middelzwaar beschermd en 3 = zwaar beschermd.

Natuurwaarden in en rond de Eemshaven	**Afstand tot plangebied**
Overige beschermde gebieden	
(P)EHS buiten Natura 2000-gebied	Ca. 6,5 km
Akkerfaunagebied	Ca. 3 km
Weidevogelgebied	Ca. 6 km
Ganzenfoerageergebied	> 10 km

	Aanwezig in omgeving	**Aanwezig in plangebied**	**Rode Lijst-status**	**Beschermings-regime**	**Relevant voor onderhavige beoordeling**
Beschermde soorten					
Planten	+	(+)	-	Ffw 1	Ja
Ongewervelde diersoorten	-	-	-	-	Nee
Beschermde Vissen	+	(+)	-	Ffw 2	Ja
Licht beschermde amfibieënsoorten	+	+	-	Ffw 1	Ja
Zwaar beschermde amfibieënsoorten	-	-	-	-	Nee
Reptielen	-	-	-	-	Nee
Broedvogels	+	+	+/-	Ffw	Ja
Jaarrond beschermde nesten	+	(+)	-	Ffw	Ja
Vleermuizen	+	+	+/-	Ffw 3	Ja
Licht beschermde zoogdieren	+	+	-	Ffw 1	Ja
Middelzwaar beschermde zoogdieren	+	(+)	-	Ffw 2	Ja
Zwaar beschermde zoogdieren	+	(+)	-	Ffw 3	Ja

6.4 EHS en overige gebiedsbescherming Delfzijl

Zoals beschreven in paragraaf 5.2, overlapt de EHS deels met het Natura 2000-gebied Waddenzee. Hier is daarom voornamelijk de EHS buiten Natura 2000-gebieden van belang. Gebieden die onderdeel zijn van de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur liggen op ongeveer 1 km afstand van het meest zuidelijk deel van het plangebied. Deze afstand is groot genoeg om ervan uit te gaan dat geen verstoring op zal treden. Om deze reden is de Ecologische Hoofdstructuur gelegen buiten Natura 2000 niet relevant bij de toetsing en beoordeling in hoofdstuk 8.

Behalve door de Natuurbeschermingswet en EHS kunnen gebieden ook worden beschermd ten aanzien van natuurwaarden via andere regelgeving. In dit geval gaat het om de door de provincie Groningen aangewezen akkerfaunagebieden, weidevogelgebieden en ganzenfoerageergebieden (figuur 6.2). De uitbreiding van het Windpark Delfzijl wordt niet gerealiseerd in of nabij een gebied dat is aangewezen als akkerfaunagebied, weidevogelgebied of ganzenfoerageergebied. Het meest dichtbij gelegen beschermde overige gebied ligt op 300 m afstand van het plangebied. Deze afstand is groot genoeg om ervan uit te gaan dat geen verstoring op zal treden. Om deze reden is het aspect overige gebiedsbescherming niet relevant bij de toetsing en beoordeling in hoofdstuk 8.

6.5 Beschermde soorten Delfzijl

In en nabij Windpark Delfzijl komen verschillende planten- en diersoorten voor die beschermd zijn in het kader van de Ffw. Hieronder is per soortgroep besproken welke wettelijk beschermde soorten aanwezig zijn of worden verwacht in en rond de gebieden waar het windpark wordt uitgebreid en of deze mogelijk worden beïnvloed door de beoogde plannen.

Planten
Het plangebied bestaat min of meer uit vier typen biotopen, namelijk agrarisch gebied, bosjes, water en braakliggend terrein. Het agrarisch gebied is relatief arm aan plantensoorten. De bodem is hier voedselrijk en de vegetatie bestaat grotendeels uit akkerkruiden en grassen. In perceelsranden is de soortenrijkdom meestal iets hoger, maar ook hier ontbreken zeldzame en kwetsbare plantensoorten. In dit deel van het plangebied komen daarom geen wettelijk beschermde planten voor. In en langs bosjes en bij bebouwing bestaat de vegetatie voornamelijk uit ruigtekruiden. Ook hier worden geen wettelijk beschermde plantensoorten verwacht.

De vegetatie van oevers van waterlopen wordt gekenmerkt door plantensoorten van vochtige, voedselrijke milieus. Hier zijn geen beschermde plantensoorten (zoals Zwanenbloem) aangetroffen door Buro Bakker (2011).

In het noordoostelijk deel van het plangebied komen wel beschermde plantensoorten voor. Deze groeien uitsluitend in de braakliggende terreinen in het deelgebied Oosterhorn. Hier is de bodem over het algemeen vochtig, kalkrijk en arm aan stikstof. Hier groeit op een aantal locaties Vleeskleurige orchis, Rietorchis en Moeraswespenorchis (Buro Bakker 2011). Het betreft soorten die een middelzware bescherming genieten (tabel 2 Ffw). Omdat er in het plangebied wettelijk beschermde plantensoorten voorkomen, is deze groep van belang bij de toetsing in hoofdstuk 8.

Ongewervelde diersoorten
Het open water in het plangebied is voedselrijk en daarom grotendeels ongeschikt als voortplantingsplaats voor kritische en zwaar beschermde libellen. Ook komen er geen wettelijk beschermde vlindersoorten in het gebied voor (EIS *et al*. 2007). De verwachting is dat er in het gebied daarom uitsluitend algemene, niet beschermde soorten dagvlinders voorkomen (zie ook Buro Bakker 2011). Gezien de terreintypen worden ook geen beschermde ongewervelde diersoorten in het plangebied verwacht. Libellen, dagvlinders en overige ongewervelden zijn daarom niet relevant bij de toetsing in hoofdstuk 8.

Amfibieën
Uit verspreidingsgegevens van amfibieën blijkt dat in de omgeving van het plangebied diverse licht beschermde soorten voorkomen, namelijk Bruine kikker, Gewone pad, Bastaardkikker, Meerkikker en Kleine watersalamander (Creemers & van Delft 2009, Buro Bakker 2011, Van Delft *et al*. 2013). Hoogstwaarschijnlijk maakt het plangebied deel uit van het leefgebied van enkele van deze licht beschermde amfibieënsoorten.

Vissen
Recente inventarisatiegegevens van vissen in het plangebied ontbreken. Op basis van de Vissenatlas Groningen & Drenthe (Brouwer *et al*. 2008) en gegevens van RAVON (Van Delft *et al*. 2013) komt mogelijk de middelzwaar beschermde (tabel 2 Ffw) Kleine modderkruiper in de omgeving van het plangebied voor. Het is niet bekend of de in noordoost Groningen voorkomende Kroeskarper ook in de omgeving van het plangebied voorkomt. Deze soort staat als ‘kwetsbaar’ op de Rode Lijst vermeld.

Broedvogels
In het verleden zijn vogelinventarisaties uitgevoerd in verscheidene delen van het plangebied en de directe omgeving hiervan. De meest recente inventarisatie heeft plaatsgevonden in het deelgebied Oosterhorn en Farmsummerpoort (Buro Bakker 2011).

In het plangebied kunnen een aantal voor broedvogels relevante landschapstypen worden onderscheiden. De rietvegetaties in de voormalige slibdepots in Oosterhorn worden gekenmerkt door de aanwezigheid van moerasbroedvogels. Kritische soorten ontbreken, met uitzondering van de Bruine kiekendief. Andere soorten moerasbroedvogels die in redelijke dichtheden in het onderzoeksgebied zijn vastgesteld, zijn Blauwborst, Rietgors, Rietzanger, Sprinkhaanzanger, Kleine karekiet en Bosrietzanger. Op locaties langs het water broeden diverse eenden (Kuifeend, Wilde eend, Slobeend en Tafeleend), terwijl op een aantal locaties in het slibdepot ook de Kleine plevier broedt (Buro Bakker 2011).

In de percelen met een agrarisch beheer zijn enkele weide- en akkervogelsoorten aanwezig, zoals Kievit en Scholekster. Ook komen kritische Rode Lijstsoorten in het plangebied voor, zoals Tureluur, Grutto, Graspieper, Gele kwikstaart en Veldleeuwerik, maar deze zijn vooral vastgesteld in gebiedsdelen die uit productie zijn genomen. Het braakliggend terrein ten oosten van de Valgenweg, in het zuidoostelijk deel van Oosterhorn, is het meest waardevolle terrein voor weidevogels. Hier zijn in 2009 en 2010 15-20 paar Kievit, 5 paar Tureluur, 10 paar Veldleeuwerik en 2 paar Grutto vastgesteld. Ook werd hier de Roodborsttapuit waargenomen (Buro Bakker 2011).

De broedvogelbevolking van de bebouwde delen, boomsingels en struwelen bestaat uit algemene soorten, zoals Merel, Zanglijster, Winterkoning, Ekster, Zwarte kraai, Houtduif, Koolmees, Pimpelmees, Zwartkop en Roodborst (Buro Bakker 2011).

De havenschermdam aan de noordzijde van het plangebied is voor een aantal broedvogels van belang, zoals Scholekster en Bontbekplevier (Buro Bakker 2011).

Jaarrond beschermde nesten
Tijdens een vogelonderzoek zijn in het deelgebied Oosterhorn jaarrond beschermde nesten van Buizerd, Ransuil en Roek vastgesteld (Buro Bakker 2011).

Vleermuizen
In het plangebied zijn paar- en zomerverblijfplaatsen vastgesteld van Gewone dwergvleermuis en Ruige dwergvleermuis (Buro Bakker 2011). Ook overige soorten kunnen eventueel verblijven in het plangebied, maar zijn tot nu toe niet waargenomen.

Het plangebied en de directe omgeving kunnen deel uitmaken van het foerageergebied van enkele van de bovengenoemde vleermuissoorten. Het onderzoek van Buro Bakker (2011) heeft aangetoond dat het gaat om Gewone dwergvleermuis en Laatvlieger. Andere soorten zijn niet waargenomen in het door Buro Bakker (2011) onderzochte deel van het plangebied.

In het plangebied zijn verschillende lijnvormige elementen zoals waterlopen en boomsingels aanwezig, die door vleermuizen kunnen worden gebruikt als vliegroute. Hierbij zal het vooral gaan om Gewone en Ruige dwergvleermuis. Door Buro Bakker (2011) is in 2010 een deel van de waterlopen onderzocht op de aanwezigheid van Watervleermuis en Meervleermuis. Deze zijn toen niet waargenomen; mogelijk komen deze soorten niet in het plangebied voor.

In de maanden september en oktober 2012 is door A&W een onderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van trekroutes van vleermuizen, waarbij met name aandacht is besteed aan het fenomeen van gestuwde trek (Klop *et al*. 2014). Tijdens dit onderzoek werden uitsluitend Ruige en Gewone dwergvleermuizen waargenomen en een enkele Rosse of Tweekleurige vleermuis of Laatvlieger. De aantallen waargenomen vleermuizen waren bijzonder laag, wat aangeeft dat het gebied niet op een belangrijke trekroute van Ruige dwergvleermuis of Rosse vleermuis ligt. Omdat het huidige plangebied grenst aan het toenmalige onderzoeksgebied, is de conclusie gerechtvaardigd dat ook het huidige plangebied niet van belang is voor trekkende vleermuizen.

Overige zoogdieren
In het plangebied komen verscheidene licht beschermde zoogdieren voor, zoals Egel, Mol, Haas, Konijn, Veldmuis en Vos (Bekker 2011). In 2010 is door Buro Bakker (2011) een onderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van de soort op voor Waterspitsmuizen gunstige locaties in het deelgebied Oosterhorn. De soort werd hier toen niet aangetroffen. In de overige delen van het plangebied ontbreekt geschikt habitat voor deze soort.

Mogelijk maakt het plangebied deel uit van het leefgebied van de middelzwaar beschermde Steenmarter (Buro Bakker 2011). De Steenmarter kan binnen het plangebied verblijfplaatsen hebben.

Samenvatting relevante natuurwaarden

Een samenvatting van de beschermde natuurwaarden in en rond het plangebied staat vermeld in tabel 6.3. Een beoordeling van de mogelijke effecten van de uitbreidingsambities op deze natuurwaarden is te vinden in hoofdstuk 8.

Tabel 6.3 Overzicht van wettelijk beschermde natuurwaarden in en rond het plangebied bij Delfzijl. Van de natuurwaarden wordt aangegeven of zij aanwezig zijn in de (ruime) omgeving en/of in het plangebied, de status volgens de Rode Lijst, de relevante wet- en regelgeving en of de betreffende natuurwaarde relevant is voor onderhavige beoordeling. Aanwezigheid: + = aanwezig, - = afwezig, (+) = mogelijk aanwezig, maar niet vastgesteld, w = waarschijnlijk aanwezig, (f) = mogelijk foeragerend. Categorieën van de Rode Lijst: gevoelig (GE), kwetsbaar (KW), bedreigd (BE) en ernstig bedreigd (EB), +/- = afhankelijk van de soort. Beschermingsregime: Nb-wet = Natuurbeschermingswet 1998, Ffw = Ffw, waarbij 1 = licht beschermd, 2 = middelzwaar beschermd en 3 = zwaar beschermd.

Natuurwaarden in en rond plangebied Delfzijl	**Afstand tot plangebied**
Beschermde gebieden	
(P)EHS buiten Natura 2000-gebied	Ca. 1 km
Akkerfaunagebied	Ca. 300 m
Weidevogelgebied	Ca. 6 km
Ganzenfoerageergebied	Ca. 6 km

	Aanwezig in omgeving	**Aanwezig in plangebied**	**Rode Lijst-status**	**Beschermings-regime**	**Relevant voor onderhavige beoordeling**
Beschermde soorten					
Planten	+	+	KW	Ffw 2	Ja
Ongewervelde diersoorten	-	-	-		Nee
Beschermde vissen	-	(+)	-	Ffw 2	Ja
Licht beschermde amfibieënsoorten	+	+	-	Ffw 1	Ja
Zwaar beschermde amfibieënsoorten	-	-	-	-	Nee
Reptielen	-	-	-	-	Nee
Broedvogels	+	+	+/-	Ffw	Ja
Jaarrond beschermde vogelnesten	+	+	+/-	Ffw	Ja
Vleermuizen	+	+	+/	Ffw 3	Ja
Licht beschermde zoogdieren	+	+	-	Ffw 1	Ja
Middelzwaar beschermde zoogdieren	+	(+)	-	Ffw 2	Ja
Zwaar beschermde zoogdieren	+	-	+/-	Ffw 3	Nee

7 Windpark Eemshaven

7.1 Inleiding

De Eemshaven is één van de belangrijkste vogeltrekpunten van Nederland. Door de ligging aan de Waddenzee vindt er vooral in het voorjaar veel gestuwde trek plaats, waarbij de vogels de Nederlandse kust volgen voordat zij de oversteek over de Eems maken in de richting van Duitsland (Poot *et al.* 2007). Deze oversteek vindt plaats ter hoogte van de Eemshaven, waardoor sprake kan zijn van grote concentraties vogels in het gebied. Van belang zijn ook enkele hoogwatervluchtplaatsen (hvp's) in de directe omgeving van de Eemshaven, waar grote groepen steltlopers, meeuwen en andere soorten overtijen. Daarnaast bevinden zich enkele broedkolonies van Visdief, Noordse stern en Kokmeeuw in de Eemshaven.

In het kader van de afgegeven Natuurbeschermingswetvergunning is de mortaliteit onder vogels in Windpark Eemshaven gedurende vijf jaar (2009–2014) gemonitord. De resultaten van dit monitoringsprogramma zijn beschreven in Klop & Brenninkmeijer (2014a). Tijdens het onderzoek zijn in totaal 1.371 (mogelijke en zekere) aanvaringsslachtoffers gevonden van in totaal 89 soorten. Na vijf jaar monitoring neemt het cumulatieve aantal gevonden soorten nog zeer licht toe; het totale soortenaantal wordt geschat op rond de 100 soorten.

Onder de turbines werden jaarlijks gemiddeld 274 slachtoffers aangetroffen. Na correctie voor de predatie- en vindkans wordt de gemiddelde mortaliteit in Windpark Eemshaven geschat op minimaal 576 en maximaal 2.873 slachtoffers per jaar. Dit komt neer op gemiddeld 33 slachtoffers per turbine per jaar, waarvan zeven zekere turbineslachtoffers en 26 mogelijke turbineslachtoffers (tabel 7.1). Veruit de grootste groep slachtoffers wordt gevormd door de zangvogels, met name Spreeuw en lijsters als Koperwiek en Merel. Onder deze slachtoffers zijn veel trekvogels die in voor- en najaar in grote aantallen de Eemshaven passeren. Daarnaast vallen relatief veel slachtoffers onder de meeuwen, met name Zilvermeeuwen en Kokmeeuwen. De meeste van deze meeuwen zijn waarschijnlijk lokale vogels die tot halverwege 2010 een groot deel van het jaar rond de koelwateruitlaat van GDF SUEZ op vis foerageerden. Deze situatie is halverwege 2010 aangepast.

Tijdens de vijf monitoringsjaren zijn slachtoffers gevonden van 30 kwalificerende soorten van Natura 2000-gebied Waddenzee, met een gemiddelde mortaliteit onder deze soorten van ruim 600 vogels per jaar. Dit komt neer op ongeveer 22% van het totale aantal slachtoffers.

Tabel 7.1 Gecorrigeerd aantal aanvaringsslachtoffers per turbine per dag en per jaar in de perioden 2009-2014 met 95% betrouwbaarheidsinterval. Onderscheid is gemaakt tussen zekere en zekere+mogelijke slachtoffers. Bron: Klop & Brenninkmeijer (2014a).

Aantal aanvaringsslachtoffers	Minimale schatting (zekere slachtoffers)		Maximale schatting (zekere + mogelijke slachtoffers)	
	Gemiddeld	95% BI	Gemiddeld	95% BI
Gemiddelde tijdens monitoringperiode				
Aantal per turbine per dag	0,02	0,01-0,03	0,09	0,06-0,15
Aantal per turbine per jaar	7	5-10	33	22-53
Aantal per jaar voor gehele park (88 turbines)	576	416-865	2.873	1.922-4.696

Figuur 7.1 Gevonden aanvaringsslachtoffers in windpark Eemshaven tussen 2009 en 2014: van links naar rechts en van boven naar beneden: Scholekster, Gierzwaluw, onthoofde Bergeend, Kluut, onthoofde Roerdomp, Sneeuwgors ('verenpuzzel'), Bruine kiekendief, Visdief, Kerkuil,kop en romp van Kleine mantelmeeuw, Grauwe gans.

7.2 Referentieturbines

De uitbreidingsambitie bij Windpark Eemshaven is hier opgedeeld in verschillende deelgebieden, waarbij de mortaliteit naar verwachting vergelijkbaar zal zijn met die van bijbehorende referentieturbines (zie hoofdstuk 5). Aangezien veel turbines aan de rand van de Waddenzee vaak een hogere mortaliteit veroorzaken dan turbines verder landinwaarts, worden hier bij de verschillende deelgebieden de eventuele 'dijkturbines' en 'polderturbines' apart besproken. Dit resulteert in de deelgebieden Eemshaven Zuid, Emmadijk, Emmapolder, Oostpolder en Oostpolderdijk (figuur 5.1).

Op basis van de vijfjarige monitoring zijn voor de referentieturbines behorend bij de verschillende deelgebieden de aantallen slachtoffers per soortgroep berekend (tabel 7.2). Hieruit komt naar voren dat de locatie van een turbine van grote invloed is op de aantallen en soorten slachtoffers. De turbines met relatief hoge slachtofferaantallen zijn gelegen aan de Waddenzeezijde of langs de rand van het Eemshaventerrein. De hoogste aantallen slachtoffers vallen in de uiterste noordoostpunt van de Eemshaven, waar veel trekvogels tijdens de gestuwde voorjaarstrek het vasteland als oriëntatiepunt loslaten en boven zee verder oostwaarts vliegen (LWVT/SOVON 2002, Poot *et al*. 2007). De turbines ten zuiden van de Eemshaven of in de Emmapolder maken relatief weinig slachtoffers.

Tabel 7.2. Mortaliteit (aantal slachtoffers per turbine per jaar) voor de verschillende soortgroepen bij de referentieturbines per deelgebied. De data hebben betrekking op de zekere + mogelijke slachtoffers. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval.

Soortgroep	**Eemshaven Zuid (R20-R35)**	**Emmadijk (M13, R3-R9)**	**Emmapolder (P1-P20)**	**Oostpolder (B1-B3, R19-R23)**	**Oostpolderdijk (B1, E8, E9)**
Duiven	1,6 (1,3-2,1)	0,4 (0,3-0,5)	0,2 (0,2-0,3)	3,2 (2,6-4,2)	4,1 (3,3-5,4)
Fazanten	0,6 (0,5-0,8)	0,7 (0,5-0,9)	-	0,6 (0,5-0,8)	0,8 (0,6-1)
Ganzen en eenden	3,1 (2,5-4,1)	2,9 (2,3-3,8)	3,2 (2,6-4,2)	3,2 (2,6-4,2)	7 (5,6-9,2)
Meeuwen en sterns	7,4 (5,9-9,7)	6,8 (5,5-9)	3,1 (2,5-4,1)	6,8 (5,5-8,9)	11,4 (9,1-15)
Overige watervogels	0,4 (0,3-0,5)	0,5 (0,4-0,6)	0,9 (0,7-1,1)	0,9 (0,7-1,2)	0,5 (0,4-0,7)
Roofvogels en uilen	0,3 (0,3-0,4)	1 (0,8-1,3)	0,1 (0,1-0,1)	0,9 (0,7-1,2)	0,7 (0,6-0,9)
Steltlopers	0,9 (0,7-1,2)	14 (8,2-25,9)	1 (0,8-1,3)	1,1 (0,9-1,4)	3,6 (2,5-5,5)
Zangvogels	5,6 (3-10,9)	9,3 (5-18,2)	7,3 (3,9-14,2)	27,2 (14,9-53)	20,5 (11,9-38,2)
Zeevogels	-	0,3 (0,2-0,4)	-	-	-
Totaal	**19,9 (14,5-29,7)**	**35,9 (23,2-60,5)**	**15,9 (10,8-25,5)**	**44 (28,3-74,9)**	**48,6 (34-75,9)**

Onder de referentieturbines zijn 25 kwalificerende soorten aangetroffen (tabel 7.3). Met name bij de Emmadijk vallen relatief veel kwalificerende soorten als slachtoffer; op deze locatie maken kwalificerende soorten ca. de helft uit van het totaal aantal slachtoffers. Veruit de hoogste aantallen slachtoffers vallen bij Bonte strandloper en Wilde eend. De hoge mortaliteit onder Bonte strandlopers is mogelijk overschat als gevolg van 1) predatie door Slechtvalk en 2) de lage gewichtsklasse van Bonte strandloper (<100g) waardoor een hoge correctiefactor voor predatie en vindkans is toegepast.

Tabel 7.3. Mortaliteit per turbine per jaar bij de referentieturbines per deelgebied, voor uitsluitend de kwalificerende soorten voor Natura 2000-gebied Waddenzee. De data hebben betrekking op de zekere + mogelijke slachtoffers. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval.

Soort	Eemshaven Zuid	Emmadijk	Emmapolder	Oostpolder	Oostpolderdijk
Aalscholver	0,1 (0,1-0,2)	0,1 (0,1-0,1)	0,2 (0,2-0,3)	0,1 (0,1-0,2)	-
Bergeend	0,2 (0,2-0,3)	1,1 (0,8-1,4)	0,6 (0,4-0,7)	0,2 (0,2-0,3)	1,5 (1,2-2)
Bontbekplevier	-	1 (0,5-1,8)	-	-	-
Bonte strandloper	-	9,9 (5,2-19,7)	-	-	1,4 (0,8-2,6)
Brandgans	-	-	0,1 (0,1-0,1)	-	-
Bruine kiekendief	-	0,2 (0,2-0,3)	-	-	-
Eider	-	0,4 (0,3-0,5)	-	-	-
Fuut	0,1 (0,1-0,1)	-	-	0,1 (0,1-0,2)	-
Goudplevier	-	0,1 (0,1-0,1)	0 (0-0,1)	-	-
Grauwe Gans	0,2 (0,2-0,3)	0,3 (0,2-0,4)	-	0,5 (0,4-0,7)	0,5 (0,4-0,7)
Grutto	0,1 (0,1-0,2)	-	-	-	-
Kievit	0,3 (0,3-0,4)	0,1 (0,1-0,1)	0,1 (0,1-0,1)	-	-
Kleine mantelmeeuw	0,3 (0,3-0,4)	0,4 (0,3-0,6)	0,4 (0,3-0,5)	0,3 (0,3-0,4)	0,8 (0,7-1,1)
Kluut	-	0,2 (0,2-0,3)	-	0,3 (0,2-0,4)	0,5 (0,4-0,6)
Krakeend	0,1 (0,1-0,2)	-	-	-	-
Rosse grutto	-	0,2 (0,1-0,2)	-	-	-
Rotgans	-	0,1 (0,1-0,1)	-	-	-
Scholekster	0,4 (0,3-0,5)	1,3 (1-1,7)	0,7 (0,6-1)	0,3 (0,2-0,4)	0,7 (0,5-0,9)
Smient	-	0,1 (0,1-0,1)	-	-	-
Steenloper	-	0,2 (0,1-0,2)	-	-	-
Tureluur	-	0,4 (0,3-0,5)	0 (0-0,1)	-	-
Visdief	0,1 (0,1-0,2)	0,2 (0,2-0,3)	-	0,4 (0,3-0,5)	-
Wilde eend	1,9 (1,5-2,4)	0,9 (0,7-1,1)	2,6 (2,1-3,4)	2 (1,6-2,7)	3,5 (2,8-4,6)
Wintertaling	0,1 (0,1-0,2)	-	-	0,2 (0,2-0,3)	0,6 (0,4-0,7)
Wulp	0,1 (0,1-0,1)	0,3 (0,3-0,5)	0,1 (0,1-0,2)	0,3 (0,2-0,4)	1,1 (0,9-1,4)
Totaal	**4,1 (3,3-5,4)**	**17,4 (11-30,1)**	**4,9 (3,9-6,4)**	**4,8 (3,9-6,3)**	**10,5 (8,1-14,6)**

7.3 Uitbreiding Emmadijk

De uitbreidingsambities zijn in deze rapportage onderzocht aan de hand van twee basisvarianten, namelijk uitbreiding met 3 MW turbines (variant 1) of uitbreiding met 7,5 MW turbines (variant 2). Het vermogen van de beoogde turbines is mede bepalend voor de ruimtelijke opstelling van de turbines. Daarnaast kan worden gekozen voor opstelling op de Emmadijk of aan de voet van de dijk. Hierdoor ontstaat een andere hoogteverdeling van de turbines in het omliggende terrein. Het is niet duidelijk in welke mate dit van invloed is op de aantallen of soorten slachtoffers. Vanwege onzekerheden omtrent de kwantificering van een dergelijk verschil is dit niet doorgerekend in de analyses (zie verder §9.4 Discussie).

In variant 1 worden acht turbines met een vermogen van 3 MW in een lijnopstelling van ca. 5,5 km lengte op of onder de Emmadijk geplaatst. Deze nieuwe turbines bevinden zich ruim 600 m ten noorden van de huidige polderturbines P1 – P11. Indien gebruik wordt gemaakt van grotere 7,5 MW turbines (variant 2), is sprake van vijf turbines op de Emmadijk in een lijnopstelling van ruim 5 km lengte.

Referentiesituatie
De turbines langs de westelijke rand van de Eemshaven (M13, R3-R9) die als referentie dienen voor de Emmadijkturbines, veroorzaken gemiddeld maximaal 36 slachtoffers per turbine per jaar (tabel 5.1). Veruit de meeste slachtoffers vallen onder de steltlopers, gevolgd door ganzen en eenden, en meeuwen en sterns. Deze soortgroepen maken gebruik van de grote hoogwatervluchtplaats bij de Rommelhoek. Vooral in het voorjaar kunnen hier hoge aantallen steltlopers (zoals Bonte strandloper) aanwezig zijn.

Uitbreiding
In scenario 1 vindt geen correctie plaats voor turbinegrootte, en de aantallen slachtoffers per turbine per jaar bij de referentieturbines worden 1:1 vertaald naar de nieuwe turbines. Aangezien in dit scenario geen onderscheid wordt gemaakt tussen de aanvaringskans bij grote en kleine turbines, leiden de vijf turbines bij variant 2 logischerwijs tot minder slachtoffers dan de acht turbines bij variant 1 (zie tabel 7.4). Indien wordt gecorrigeerd voor turbinegrootte, ligt de totale mortaliteit bij beide varianten in dezelfde ordegrootte. Afhankelijk van het type turbine, wordt de totale mortaliteit bij de Emmadijk geschat op maximaal ca. 300 slachtoffers per jaar.

De verwachte mortaliteit onder kwalificerende soorten is weergegeven in tabel 7.5. Veruit de hoogste aantallen slachtoffers vallen bij Bonte strandloper; voor deze soort is mogelijk sprake van een overschatting (zie paragraaf 7.2). Andere kwalificerende soorten met relatief hoge aantallen slachtoffers zijn Bergeend, Bontbekplevier, Scholekster en Wilde eend.

Tabel 7.4. Verwachte mortaliteit per soortgroep per jaar in deelgebied Emmadijk. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval.

Soortgroep	3 MW	7,5 MW Scenario 1	7,5 MW Scenario 2
Duiven	3 (2-4)	2 (2-3)	3 (2-4)
Fazanten	5 (4-7)	3 (3-4)	5 (4-7)
Ganzen en eenden	23 (18-30)	14 (12-19)	22 (17-29)
Meeuwen en sterns	55 (44-72)	34 (27-45)	52 (41-68)
Overige watervogels	4 (3-5)	2 (2-3)	4 (3-5)
Roofvogels en uilen	8 (6-10)	5 (4-6)	7 (6-10)
Steltlopers	112 (65-207)	70 (41-130)	106 (62-196)
Zangvogels	74 (40-145)	46 (25-91)	70 (38-137)
Zeevogels	2 (2-3)	1 (1-2)	2 (2-3)
Totaal	**287 (186-484)**	**179 (116-303)**	**271 (175-457)**

Tabel 7.5. Verwachte mortaliteit per jaar onder kwalificerende soorten in deelgebied Emmadijk. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval.

Soort	3 MW	7,5 MW Scenario 1	7,5 MW Scenario 2
Aalscholver	1 (1-1)	1 (0-1)	1 (1-1)
Bergeend	8 (7-11)	5 (4-7)	8 (6-11)
Bontbekplevier	4 (2-7)	2 (1-5)	4 (2-7)
Bonte strandloper	79 (42-158)	50 (26-99)	75 (39-149)
Bruine kiekendief	2 (1-2)	1 (1-1)	2 (1-2)
Eider	2 (1-2)	1 (1-1)	2 (1-2)
Goudplevier	1 (1-1)	1 (0-1)	1 (1-1)
Grauwe Gans	2 (2-3)	1 (1-2)	2 (2-3)
Kievit	1 (1-1)	1 (0-1)	1 (1-1)
Kleine mantelmeeuw	3 (3-5)	2 (2-3)	3 (3-4)
Kluut	1 (1-1)	1 (0-1)	1 (1-1)
Rosse grutto	1 (1-2)	1 (1-1)	1 (1-2)
Rotgans	1 (1-1)	1 (0-1)	1 (1-1)
Scholekster	10 (8-13)	6 (5-8)	10 (8-13)
Smient	1 (1-1)	0 (0-1)	1 (1-1)
Steenloper	1 (1-2)	1 (1-1)	1 (1-2)
Tureluur	3 (2-4)	2 (2-3)	3 (2-4)
Visdief	2 (1-2)	1 (1-1)	2 (1-2)
Wilde eend	7 (6-9)	4 (3-6)	7 (5-9)
Wulp	3 (2-4)	2 (1-2)	3 (2-3)
Totaal	**133 (84-231)**	**83 (52-144)**	**126 (79-218)**

7.4 Uitbreiding Emmapolder

In de Emmapolder is uitbreiding voorzien met 11 nieuwe 3 MW turbines in een dubbele lijnopstelling van ca. 2 km lengte, ten zuiden van de bestaande polderturbines P12 – P20. Als alternatief worden drie grotere 7,5 MW turbines geplaatst.

Referentiesituatie
De turbines in de Emmapolder veroorzaken relatief lage aantallen slachtoffers, met gemiddeld maximaal 16 slachtoffers per turbine per jaar (tabel 5.1). Door de grotere afstand tot de hoogwatervluchtplaats Rommelhoek vallen hier minder steltlopers als slachtoffer dan bij de Emmadijk. De voornaamste soortgroepen onder de slachtoffers zijn zangvogels, ganzen en eenden, en meeuwen en sterns. In de wintermaanden verblijven grote groepen ganzen (voornamelijk Grauwe gans en Brandgans) in de Emmapolder; de akkers worden soms gebruikt als hoogwatervluchtplaats door ruiende meeuwen. Meeuwen in de slagpenrui kunnen minder goed vliegen en zijn minder wendbaar, met daardoor een verhoogd risico op aanvaring.

Uitbreiding
Bij uitbreiding met de kleine (3 MW) turbines is sprake van circa 175 slachtoffers per jaar (tabel 7.6). Indien gebruik wordt gemaakt van grote (7,5 MW) turbines valt door het lagere aantal turbines het aantal slachtoffers fors lager uit. Dit is zelfs het geval indien wordt gecorrigeerd voor de turbinegrootte.

In totaal worden in de Emmapolder jaarlijks ca. 15 tot 54 slachtoffers onder de kwalificerende soorten verwacht (tabel 7.7). Ongeveer de helft van deze slachtoffers heeft betrekking op de Wilde eend. Daarnaast worden relatief veel slachtoffers verwacht bij Bergeend en Scholekster.

Tabel 7.6. Verwachte mortaliteit per soortgroep per jaar in deelgebied Emmapolder. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval.

Soortgroep	3 MW	7,5 MW Scenario 1	7,5 MW Scenario 2
Duiven	3 (2-3)	1 (1-1)	1 (1-1)
Fazanten	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)
Ganzen en eenden	36 (29-47)	10 (8-13)	15 (12-19)
Meeuwen en sterns	35 (28-45)	9 (8-12)	14 (11-19)
Overige watervogels	10 (8-12)	3 (2-3)	4 (3-5)
Roofvogels en uilen	1 (1-1)	0 (0-0)	0 (0-1)
Steltlopers	11 (9-15)	3 (2-4)	5 (4-6)
Zangvogels	80 (43-156)	22 (12-43)	33 (18-64)
Zeevogels	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)
Totaal	**175 (119-280)**	**48 (32-76)**	**72 (49-115)**

Tabel 7.7. Verwachte mortaliteit per jaar onder kwalificerende soorten in deelgebied Emmapolder. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval.

Soort	3 MW	7,5 MW Scenario 1	7,5 MW Scenario 2
Aalscholver	3 (2-3)	1 (1-1)	1 (1-1)
Bergeend	6 (5-8)	2 (1-2)	3 (2-3)
Brandgans	1 (1-1)	0 (0-0)	0 (0-0)
Goudplevier	0 (0-1)	0 (0-0)	0 (0-0)
Kievit	1 (1-1)	0 (0-0)	0 (0-0)
Kleine mantelmeeuw	5 (4-6)	1 (1-2)	2 (1-2)
Scholekster	8 (7-11)	2 (2-3)	3 (3-4)
Tureluur	0 (0-1)	0 (0-0)	0 (0-0)
Wilde eend	29 (23-37)	8 (6-10)	12 (9-15)
Wulp	1 (1-2)	0 (0-0)	1 (0-1)
Totaal	**54 (43-71)**	**15 (12-19)**	**22 (18-29)**

7.5 Uitbreiding Eemshaven Zuid

De uitbreidingslocatie ‘Eemshaven-Zuid’ bestaat uit 11 turbines van 3 MW (variant 1) of acht turbines van 7,5 MW (variant 2). De turbines worden in een oost-west georiënteerde rij ten zuiden van de huidige RWE turbines R20-R35 geplaatst.

Referentiesituatie

De turbines aan de zuidkant van de Eemshaven veroorzaken relatief weinig slachtoffers. Als gevolg van de locatie (niet nabij de rand van de Waddenzee of een hoogwatervluchtplaats)

komen weinig steltlopers in aanraking met deze turbines. Wel vinden er veel vliegbewegingen van meeuwen langs deze turbines plaats, aangezien de turbines op de vliegroute liggen tussen hun broedkolonies in de westlob van de Eemshaven en het wad ten oosten van de haven. De meest frequente slachtoffers zijn dan ook Kokmeeuw en Zilvermeeuw.

Uitbreiding

Met correctie voor turbinegrootte ligt de mortaliteit bij de acht grote turbines in dezelfde ordegrootte als bij de 11 kleine turbines (220-240 slachtoffers per jaar; tabel 7.8). Onder scenario 1, waarbij deze correctie niet wordt toegepast, valt het aantal slachtoffers logischerwijs iets lager uit. De maximale mortaliteit voor deze uitbreidingslocatie wordt geschat op ca. 160-240 slachtoffers per jaar. Ongeveer een vijfde van de slachtoffers bij Eemshaven-Zuid bestaat uit kwalificerende soorten, waarvan Wilde eend met ca. 45% veruit het meest frequente slachtoffer is (tabel 7.9).

Tabel 7.8. Verwachte mortaliteit per soortgroep per jaar in deelgebied Eemshaven Zuid. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval.

Soortgroep	3 MW	7,5 MW Scenario 1	7,5 MW Scenario 2
Duiven	17 (14-23)	13 (10-17)	19 (15-25)
Fazanten	7 (5-9)	5 (4-6)	7 (6-9)
Ganzen en eenden	34 (27-45)	25 (20-32)	37 (30-49)
Meeuwen en sterns	81 (65-107)	59 (47-78)	89 (71-117)
Overige watervogels	5 (4-6)	3 (3-4)	5 (4-7)
Roofvogels en uilen	4 (3-5)	3 (2-3)	4 (3-5)
Steltlopers	10 (8-13)	7 (6-9)	11 (9-14)
Zangvogels	61 (33-120)	45 (24-87)	67 (37-131)
Zeevogels	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)
Totaal	**219 (159-326)**	**159 (116-237)**	**240 (175-358)**

Tabel 7.9. Verwachte mortaliteit per jaar onder kwalificerende soorten in deelgebied Eemshaven Zuid. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval.

Soort	3 MW	7,5 MW Scenario 1	7,5 MW Scenario 2
Aalscholver	1 (1-2)	1 (1-1)	2 (1-2)
Bergeend	2 (2-3)	2 (1-2)	2 (2-3)
Fuut	1 (1-1)	1 (0-1)	1 (1-1)
Grauwe gans	2 (2-3)	2 (1-2)	3 (2-3)
Grutto	1 (1-2)	1 (1-1)	2 (1-2)
Kievit	3 (3-4)	3 (2-3)	4 (3-5)
Kleine mantelmeeuw	4 (3-5)	3 (2-3)	4 (3-5)
Krakeend	1 (1-2)	1 (1-1)	2 (1-2)
Scholekster	4 (3-6)	3 (3-4)	5 (4-6)
Visdief	1 (1-2)	1 (1-1)	2 (1-2)
Wilde eend	21 (16-27)	15 (12-20)	23 (18-30)
Wintertaling	1 (1-2)	1 (1-1)	2 (1-2)
Wulp	1 (1-1)	1 (1-1)	1 (1-1)
Totaal	**45 (36-59)**	**33 (26-43)**	**50 (40-65)**

7.6 Uitbreiding Oostpolder

De Oostpolder is gesitueerd ten zuidoosten van de Eemshaven. Dit deelgebied wordt begrensd door de Grote Tjariet aan de westkant en de Oostpolderdijk aan de oostkant. Vanwege de grote verschillen in mortaliteit tussen de turbines bij de Oostpolderdijk en die verder landinwaarts in de polder, worden deze turbinegroepen hier apart besproken. Onder variant 1 worden 15 turbines van 3 MW in de polder geplaatst, waarbij het deelgebied min of meer wordt opgevuld. Variant 2 bestaat uit vier turbines van 7,5 MW.

Referentiesituatie
De gemiddelde mortaliteit bij de referentieturbines (B1-B3; R19-R23) bedraagt 44 slachtoffers per turbine per jaar. Veruit de belangrijkste soortgroep zijn de zangvogels, die meer dan 60% van het aantal slachtoffers uitmaken. De mortaliteit is vooral bij de turbines B1-B3 hoog (>50 slachtoffers per turbine per jaar), vanwege de ligging nabij de rand van de Waddenzee.

Uitbreiding
Door het hoge aantal turbines bij variant 1 valt de mortaliteit bij de 3 MW turbines bijna een factor vier hoger uit dan bij variant 2 (tabel 7.10). Bij correctie voor turbinegrootte ligt het verwachte aantal slachtoffers bij de 7,5 MW turbines logischerwijs hoger dan zonder deze correctie, maar nog altijd ca. 2,5 keer lager dan bij de 3 MW turbines. Ook in dit deelgebied is Wilde eend veruit het meest frequente kwalificerende slachtoffer (tabel 7.11).

Tabel 7.10. Verwachte mortaliteit per soortgroep per jaar in deelgebied Oostpolder. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval.

Soortgroep	3 MW	7,5 MW Scenario 1	7,5 MW Scenario 2
Duiven	48 (38-63)	13 (10-17)	19 (15-25)
Fazanten	9 (7-12)	2 (2-3)	4 (3-5)
Ganzen en eenden	48 (39-63)	13 (10-17)	20 (16-26)
Meeuwen en sterns	102 (82-134)	27 (22-36)	41 (33-54)
Overige watervogels	14 (11-18)	4 (3-5)	5 (4-7)
Roofvogels en uilen	14 (11-18)	4 (3-5)	6 (5-7)
Steltlopers	16 (13-21)	4 (3-6)	7 (5-9)
Zangvogels	408 (223-795)	109 (59-212)	164 (90-320)
Zeevogels	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)
Totaal	**660 (424-1124)**	**176 (113-300)**	**266 (171-453)**

Tabel 7.11. Verwachte mortaliteit per jaar onder kwalificerende soorten in deelgebied Oostpolder. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval.

Soort	3 MW	7,5 MW Scenario 1	7,5 MW Scenario 2
Aalscholver	2,2 (1,7-2,9)	0,6 (0,5-0,8)	0,9 (0,7-1,2)
Bergeend	2,9 (2,3-3,9)	0,8 (0,6-1)	1,2 (0,9-1,6)
Fuut	2,1 (1,7-2,7)	0,6 (0,4-0,7)	0,8 (0,7-1,1)
Grauwe gans	7,6 (6-9,9)	2 (1,6-2,6)	3 (2,4-4)
Kleine mantelmeeuw	5,1 (4,1-6,6)	1,4 (1,1-1,8)	2 (1,7-2,7)
Kluut	4,2 (3,4-5,5)	1,1 (0,9-1,5)	1,7 (1,4-2,2)
Scholekster	4,6 (3,6-6,1)	1,2 (1-1,6)	1,8 (1,5-2,4)
Visdief	6,1 (4,9-8)	1,6 (1,3-2,1)	2,4 (2-3,2)
Wilde eend	30,5 (24,4-39,8)	8,1 (6,5-10,6)	12,3 (9,8-16)
Wintertaling	2,9 (2,3-3,9)	0,8 (0,6-1)	1,2 (0,9-1,6)
Wulp	4,4 (3,5-5,8)	1,2 (0,9-1,5)	1,8 (1,4-2,3)
Totaal	**72,5 (58-95)**	**19,3 (15,5-25,3)**	**29,2 (23,4-38,2)**

7.7 Uitbreiding Oostpolderdijk

In deze deellocatie zijn vier turbines van 3 MW op of nabij de Oostpolderdijk gepland. Er worden hier geen 7,5 MW turbines voorzien.

Referentiesituatie
De referentieturbines in de zuidoosthoek van de Eemshaven worden gekenmerkt door een hoge mortaliteit (gemiddeld ca. 60-80 slachtoffers per jaar; Klop & Brenninkmeijer 2014a). Deze turbines liggen op de oostgrens van de Eemshaven met de Waddenzee, nabij een hoogwatervluchtplaats. Rond deze turbines vinden veel vliegbewegingen plaats van o.a. meeuwen (vooral Kokmeeuw en Zilvermeeuw), roofvogels en (in de winterperiode) ganzen en eenden.

Uitbreiding
De maximale mortaliteit bij de vier turbines wordt geschat op ca. 200 slachtoffers per jaar (tabel 7.12). De hoogste aantallen vallen onder de zangvogels (ca. 40%), gevolgd door meeuwen en sterns, en ganzen en eenden. De Wilde eend is het meest frequente slachtoffer onder de kwalificerende soorten; daarnaast worden, door de ligging aan de rand van het wad en nabij een hoogwatervluchtplaats, ook relatief veel slachtoffers verwacht onder de kwalificerende soorten Bergeend, Bonte strandloper en Wulp (tabel 7.13).

Tabel 7.12. Verwachte mortaliteit per soortgroep per jaar in deelgebied Oostpolderdijk. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval.

Soortgroep	3 MW	7,5 MW Scenario 1	7,5 MW Scenario 2
Duiven	17 (13-22)	n.v.t.	n.v.t.
Fazanten	3 (3-4)	n.v.t.	n.v.t.
Ganzen en eenden	28 (22-37)	n.v.t.	n.v.t.
Meeuwen en sterns	46 (36-60)	n.v.t.	n.v.t.
Overige watervogels	2 (2-3)	n.v.t.	n.v.t.
Roofvogels en uilen	3 (2-4)	n.v.t.	n.v.t.
Steltlopers	14 (10-22)	n.v.t.	n.v.t.
Zangvogels	82 (47-153)	n.v.t.	n.v.t.
Zeevogels	0 (0-0)	n.v.t.	n.v.t.
Totaal	**194 (136-304)**	**n.v.t.**	**n.v.t.**

Tabel 7.13. Verwachte mortaliteit per jaar onder kwalificerende soorten in deelgebied Oostpolderdijk. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval.

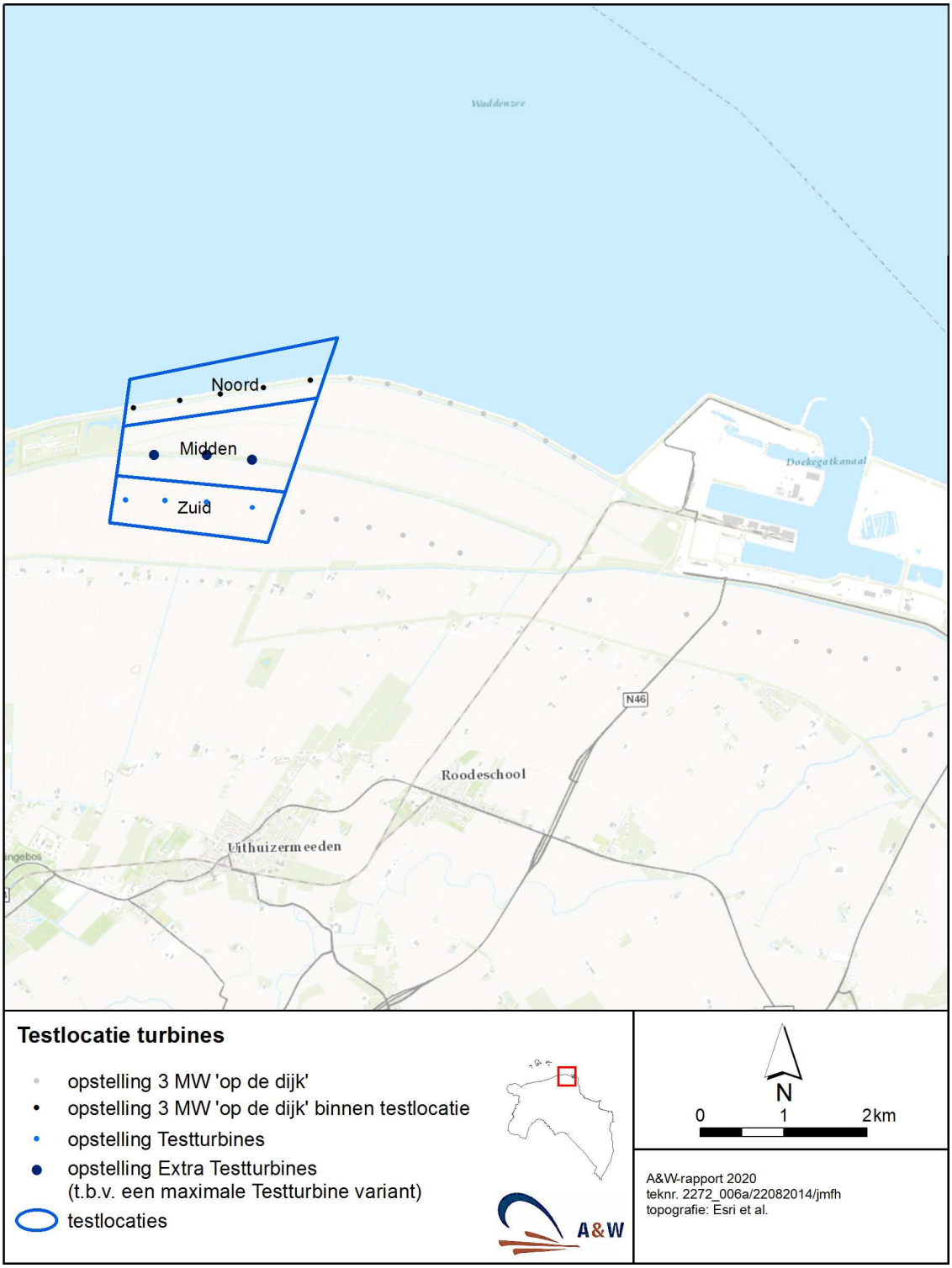
Soort	3 MW	7,5 MW Scenario 1	7,5 MW Scenario 2
Bergeend	6 (4,8-7,9)	n.v.t.	n.v.t.
Bonte strandloper	5,4 (3,1-10,4)	n.v.t.	n.v.t.
Grauwe gans	2,2 (1,7-2,8)	n.v.t.	n.v.t.
Kleine mantelmeeuw	3,3 (2,6-4,3)	n.v.t.	n.v.t.
Kluut	1,8 (1,5-2,3)	n.v.t.	n.v.t.
Scholekster	2,8 (2,2-3,6)	n.v.t.	n.v.t.
Wilde eend	14,1 (11,2-18,5)	n.v.t.	n.v.t.
Wintertaling	2,3 (1,8-3)	n.v.t.	n.v.t.
Wulp	4,3 (3,4-5,6)	n.v.t.	n.v.t.
Totaal	**42 (32,4-58,4)**	**n.v.t.**	**n.v.t.**

7.8 Testlocatie

In het westelijk deel van de Emmapolder is een locatie voorzien voor enkele experimentele testturbines. Naast de ‘gangbare’ turbines van 3 MW of 7,5 MW is hier ook sprake van turbines met een vermogen van 6 MW. Deze hebben een ashoogte van 114 m en een rotordiameter van 126 m. Op basis van het regressiemodel van Loss *et al*. (2013) wordt voor deze turbines een correctiefactor van 1,20 gehanteerd ten opzichte van een 3 MW turbine.

De testlocatie kan worden verdeel in drie deellocaties: noord, midden en zuid (figuur 7.2). Deellocatie noord bestaat uit vijf turbines van 3 MW of van 6 MW op of aan de voet van de Emmadijk. Het mogelijke verschil tussen het aantal slachtoffers van turbines op of aan de voet is verder niet gekwantificeerd (zie §9.4 discussie). Analoog aan de analyse voor de andere Emmadijk-turbines worden hier de turbines M13 en R3-R9 als referentie gebruikt. Deellocatie midden bestaat uit drie turbines van 3 MW of van 7,5 MW. In deellocatie zuid is sprake van vier

turbines ten westen van de voorziene Emmapolder-turbines. In de maximale variant is sprake van offshore prototypes met een ashoogte van 180 m en een maximaal vermogen van 15 MW. Voor deze turbines wordt een correctiefactor van 2,17 gehanteerd ten opzichte van een 3 MW turbine. Voor de deellocaties midden en zuid worden de turbines P1-P20 in de Emmapolder als referentie gebruikt.



Figuur 7.2 Overzicht testlocatie.

Samengevat wordt in deze beoordeling uitgegaan van de volgende varianten op de testlocatie:

1. **Minimum variant**
    a. Noord: 5 turbines van 3 MW
    b. Midden: 3 turbines van 3 MW
    c. Zuid: 4 turbines van 6 MW
2. **Maximale variant**
    a. Noord: 5 turbines van 6 MW
    b. Midden: 3 turbines van 7,5 MW
    c. Zuid: 4 turbines van 15 MW

Uitbreiding
Van de drie deellocaties worden veruit de hoogste aantallen slachtoffers verwacht bij de turbines op de Emmadijk (deellocatie noord). De verwachte mortaliteit ligt hier, afhankelijk van het al dan niet toepassen van een correctie voor turbinegrootte, op ca. 180-215 slachtoffers per jaar (tabel 7.14). De hoge mortaliteit op deze deellocatie is te wijten aan de locatie nabij de dijk (waar veel vliegbewegingen plaatsvinden) en de nabijheid tot de hoogwatervluchtplaats Rommelhoek.

De mortaliteit ligt met ca. 50-75 slachtoffers per jaar beduidend lager in de deellocaties midden en zuid. Door de grotere afstand tot het wad vallen hier aanzienlijk minder meeuwen en steltlopers als slachtoffer dan in deellocatie noord.

Indien geen correctie voor turbinegrootte wordt toegepast, worden de aanvaringskansen van alle turbines, ongeacht het vermogen of ashoogte, gelijkgesteld. Dit resulteert in gelijke aantallen slachtoffers bij een zeer grote 15 MW turbine als bij een gangbare 3 MW turbine. Indien wel wordt gecorrigeerd voor ashoogte ligt de mortaliteit bij een 15 MW turbine 2,17 keer hoger dan die van een 3 MW turbine (zie hoofdstuk 4.3). Ten opzichte van een 6 MW turbine ligt de mortaliteit 1,8 keer hoger.

In zijn totaliteit worden voor de gehele testsite ongeveer 300 (minimale variant) tot ruim 400 (maximale variant, inclusief correctie voor turbinegrootte) slachtoffers per jaar verwacht.

Tabel 7.14. Verwachte mortaliteit per soortgroep per jaar in de minimale variant van de testlocatie. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval.

Soortgroep	Noord	Midden	Zuid Scenario 1	Zuid Scenario 2
Duiven	2 (2-3)	1 (1-1)	1 (1-1)	1 (1-2)
Fazanten	3 (3-4)	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)
Ganzen en eenden	14 (12-19)	10 (8-13)	13 (10-17)	16 (12-20)
Meeuwen en sterns	34 (27-45)	9 (8-12)	13 (10-16)	15 (12-20)
Overige watervogels	2 (2-3)	3 (2-3)	3 (3-5)	4 (3-5)
Roofvogels en uilen	5 (4-6)	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-1)
Steltlopers	70 (41-130)	3 (2-4)	4 (3-5)	5 (4-6)
Zangvogels	46 (25-91)	22 (12-43)	29 (16-57)	35 (19-68)
Zeevogels	1 (1-2)	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)
Totaal	**179 (116-303)**	**48 (32-76)**	**63 (43-102)**	**76 (52-122)**

Tabel 7.15. Verwachte mortaliteit per soortgroep per jaar in de maximale variant van de testlocatie. De resultaten van Scenario 1 zijn niet weergegeven aangezien deze gelijk zijn aan de aantallen genoemd in tabel 7.14.

Soortgroep	**Noord**	**Midden**	**Zuid**
	Scenario 2	**Scenario 2**	**Scenario 2**
Duiven	2 (2-3)	1 (1-1)	2 (2-3)
Fazanten	4 (3-5)	0 (0-0)	0 (0-0)
Ganzen en eenden	17 (14-23)	15 (12-19)	28 (22-37)
Meeuwen en sterns	41 (33-54)	14 (11-19)	27 (22-36)
Overige watervogels	3 (2-4)	4 (3-5)	8 (6-10)
Roofvogels en uilen	6 (5-8)	0 (0-1)	1 (1-1)
Steltlopers	84 (49-155)	5 (4-6)	9 (7-12)
Zangvogels	56 (30-109)	33 (18-64)	63 (34-123)
Zeevogels	2 (1-2)	0 (0-0)	0 (0-0)
Totaal	**215 (139-363)**	**72 (49-115)**	**138 (94-221)**

Tabel 7.16. Verwachte mortaliteit per jaar onder kwalificerende soorten in de minimale variant van de testlocatie. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval.

Soort	**Noord**	**Midden**	**Zuid**	**Zuid**
			Scenario 1	**Scenario 2**
Aalscholver	1 (0-1)	1 (1-1)	1 (1-1)	1 (1-1)
Bergeend	5 (4-7)	2 (1-2)	2 (2-3)	3 (2-3)
Bontbekplevier	2 (1-5)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Bonte strandloper	50 (26-99)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Brandgans	n.v.t.	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)
Bruine kiekendief	1 (1-1)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Eider	1 (1-1)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Goudplevier	1 (0-1)	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)
Grauwe gans	1 (1-2)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Kievit	1 (0-1)	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)
Kleine mantelmeeuw	2 (2-3)	1 (1-2)	2 (1-2)	2 (2-3)
Kluut	1 (0-1)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Rosse grutto	1 (1-1)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Rotgans	1 (0-1)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Scholekster	6 (5-8)	2 (2-3)	3 (2-4)	4 (3-5)
Smient	0 (0-1)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Steenloper	1 (1-1)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Tureluur	2 (2-3)	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)
Visdief	1 (1-1)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Wilde eend	4 (3-6)	8 (6-10)	10 (8-14)	13 (10-16)
Wulp	2 (1-2)	0 (0-0)	1 (0-1)	1 (0-1)
Totaal	**83 (52-144)**	**15 (12-19)**	**20 (16-26)**	**24 (19-31)**

Tabel 7.17. Verwachte mortaliteit per jaar onder kwalificerende soorten in de maximale variant van de testlocatie. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval. De resultaten van Scenario 1 (geen correctie voor turbinegrootte) zijn niet weergegeven aangezien deze gelijk zijn aan de aantallen genoemd in tabel 7.16.

	Noord	**Midden**	**Zuid**
Soort	**Scenario 2**	**Scenario 2**	**Scenario 2**
Aalscholver	1 (1-1)	1 (1-1)	2 (2-3)
Bergeend	6 (5-8)	3 (2-3)	5 (4-6)
Bontbekplevier	3 (2-5)	n.v.t.	n.v.t.
Bonte strandloper	60 (31-118)	n.v.t.	n.v.t.
Brandgans	n.v.t.	0 (0-0)	1 (1-1)
Bruine kiekendief	1 (1-2)	n.v.t.	n.v.t.
Eider	1 (1-2)	n.v.t.	n.v.t.
Goudplevier	1 (1-1)	0 (0-0)	0 (0-1)
Grauwe gans	2 (1-2)	n.v.t.	n.v.t.
Kievit	1 (0-1)	0 (0-0)	1 (1-1)
Kleine mantelmeeuw	3 (2-3)	2 (1-2)	4 (3-5)
Kluut	1 (0-1)	n.v.t.	n.v.t.
Rosse grutto	1 (1-1)	n.v.t.	n.v.t.
Rotgans	1 (0-1)	n.v.t.	n.v.t.
Scholekster	8 (6-10)	3 (3-4)	6 (5-8)
Smient	1 (0-1)	n.v.t.	n.v.t.
Steenloper	1 (1-1)	n.v.t.	n.v.t.
Tureluur	2 (2-3)	0 (0-0)	0 (0-0)
Visdief	1 (1-2)	n.v.t.	n.v.t.
Wilde eend	5 (4-7)	12 (9-15)	23 (18-30)
Wulp	2 (2-3)	1 (0-1)	1 (1-1)
Totaal	**100 (63-173)**	**22 (18-29)**	**43 (34-56)**

De westzijde van de testlocatie grenst aan perceel 10 van natuurontwikkelingsgebied Ruidhorn. Dit gebied is aangelegd in het kader van de Natuurbeschermingswet om een aantal negatieve effecten van de werkzaamheden in de Eemshaven op Natura 2000-gebied Waddenzee te compenseren. De compensatie betreft rust-, foerageer- en broedgebied voor diverse kwalificerende soorten, waaronder Velduil, Blauwe kiekendief en een aantal steltlopers en andere watervogels.

Plaatsing van turbines nabij de Ruidhorn kan een verstorende werking hebben op de vogels die gebruik willen maken van de hoogwatervluchtplaats (hvp) in het gebied. Hvp's van wadvogels zijn in het algemeen zeer gevoelig voor verstoring (Krijgsveld *et al*. 2008). Bij verstoring van een hvp zullen vogels uitwijken naar naburige, ongestoorde hvp's, mits deze voorhanden zijn. De verstoringsafstand van rustende vogels op een hvp ten opzichte van een turbine varieert per soort, maar ligt in de ordegrootte van enkele honderden meters voor watervogels en steltlopers (Winkelman 1989, 1992, Hötker *et al*. 2005, Krijgsveld *et al.* 2008). Dietrich & Koepff (1986) stellen een storingsvrije zone van ca. 500 m rond een hvp voor. Over het algemeen is het verstorende effect van turbines op broedende vogels kleiner dan op foeragerende of rustende vogels (Hötker 2006).

Bij plaatsing van turbines dicht tegen perceel 10 van de Ruidhorn aan, zal dit gebied niet alleen minder tot ongeschikt worden als foerageergebied, maar ook als rust- en overtijgebied voor kwalificerende vogels. Gebaseerd op verstoringsafstanden uit de literatuur (zie boven) voor watervogels en steltlopers, dient bij de realisatie van turbines een afstand van minimaal 500 m van de Ruidhorn aangehouden te worden.

Het natuurontwikkelingsgebied is speciaal ingericht als broedgebied voor Velduil en Blauwe kiekendief. Deze soorten hebben tot op heden niet in de Ruidhorn gebroed maar kunnen dat in de toekomst mogelijk wel gaan doen. Het verstorende effect op foeragerende Blauwe kiekendieven is waarschijnlijk gering (zie Whitfield & Madders 2005). Wel vormen dichtbij gelegen turbines een aanvaringsrisico. Dit risico is niet exact te kwantificeren; vanwege de grote actieradius van foeragerende kiekendieven kunnen ook verder weg gelegen turbines (tot enkele kilometers) een risico vormen. Aanvaringsrisico's kunnen worden gemitigeerd door het terrein onder en direct rond de turbines onaantrekkelijk te maken als foerageergebied (zie ook hoofdstuk 9).

7.9 Totale uitbreiding Windpark Eemshaven

Indien de uitbreidingsambities bij de Eemshaven worden gerealiseerd door uitsluitend gebruik te maken van 3 MW turbines, wordt de maximale mortaliteit geschat op ca. 1.800 slachtoffers per jaar (tabel 7.18). De grootste soortgroep onder de slachtoffers zijn zangvogels, die niet als kwalificerende soort zijn aangewezen voor Natura 2000-gebied Waddenzee. Indien niet wordt gecorrigeerd voor turbinegrootte, ligt de jaarlijkse mortaliteit bij uitbreiding met uitsluitend grote turbines van 7,5 MW ongeveer de helft lager. Dit komt doordat onder scenario 1 niet wordt gecorrigeerd voor turbinegrootte, terwijl tegelijkertijd minder turbines benodigd zijn per hoeveelheid MW.

Ook indien gecorrigeerd wordt voor turbinegrootte resulteert uitbreiding met uitsluitend 7,5 MW turbines in aanzienlijk lagere aantallen slachtoffers (ca. 70%) vergeleken met 3 MW turbines. De mortaliteit per eenheid MW ligt dus gunstiger bij grote turbines: het vermogen per turbine ligt 2,5 keer hoger, maar de mortaliteit ca. 1,5 keer hoger. Exclusief de testlocatie wordt in de gezamenlijke uitbreidingslocaties ongeveer 150 MW gerealiseerd. De gemiddelde jaarlijkse mortaliteit komt daarmee op ruim 10 slachtoffers per MW bij de kleine turbines, en ca. 6 slachtoffers per MW bij de grote turbines. Indien niet gecorrigeerd wordt voor turbinegrootte (scenario 1) valt de verhouding voor de grote turbines nog gunstiger uit (ca. 4 slachtoffers per MW per jaar).

De mortaliteit als gevolg van de uitbreidingsambities komt bovenop de slachtoffers die in het huidige windpark vallen (gemiddeld ca. 2.900 per jaar; Klop & Brenninkmeijer 2014a). Deze slachtoffers zijn verdisconteerd in de staat van instandhouding van de betreffende soorten en worden dus op deze wijze in deze beoordeling meegewogen.

Tabel 7.18. Verwachte mortaliteit per soortgroep per jaar in het gehele uitbreidingsgebied Eemshaven. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval.

Soortgroep	3 MW	7,5 MW Scenario 1	7,5 MW Scenario 2
Duiven	91 (73-120)	32 (25-42)	48 (38-63)
Fazanten	28 (22-36)	14 (11-18)	20 (16-26)
Ganzen en eenden	206 (165-270)	99 (79-130)	153 (123-201)
Meeuwen en sterns	375 (299-491)	186 (149-244)	279 (223-366)
Overige watervogels	42 (34-55)	20 (16-27)	32 (26-43)
Roofvogels en uilen	35 (28-45)	17 (14-22)	24 (19-32)
Steltlopers	242 (152-417)	162 (99-288)	226 (139-398)
Zangvogels	804 (440-1.559)	319 (173-622)	487 (264-949)
Zeevogels	4 (3-5)	3 (2-4)	4 (3-5)
Totaal	**1.825 (1.216-2.999)**	**853 (569-1.397)**	**1.274 (852-2.083)**

De verwachte mortaliteit per jaar onder de 25 relevante kwalificerende soorten is gegeven in tabel 7.19. De vogelrichtlijnsoorten met de hoogste verwachte mortaliteit zijn Bonte strandloper en Wilde eend; meer dan de helft van het aantal kwalificerende slachtoffers valt naar verwachting bij deze twee soorten. Zoals eerder aangegeven, zijn de aantallen slachtoffers onder Bonte strandloper mogelijk overschat door effecten van predatie en correctie voor vindkans. Veruit de meeste slachtoffers onder de kwalificerende soorten vallen naar verwachting bij de Emmadijk. Vanwege de ligging nabij de grote hoogwatervluchtplaats Rommelhoek, waar vaak hoge aantallen steltlopers overtijen (zoals Bonte strandloper), bestaat hier een aanzienlijk risico op aanvaring door kwalificerende soorten.

Anders dan de inschattingen voor het complete soortenspectrum, ligt indien gecorrigeerd wordt voor turbinegrootte de mortaliteit onder kwalificerende soorten bij 3 MW turbines en 7,5 MW turbines in dezelfde ordegrootte. Dit wordt verklaard door de invloed van de Emmadijk op de totale aantallen, en het relatief hoge aantal 7,5 MW turbines op deze locatie.

7.10 Effecten op overige beschermde gebieden

De windturbines liggen op ruime afstand (>5 km) van de ecologische hoofdstructuur (buiten Natura 2000) en overige beschermde gebieden, zoals weidevogelgebied (figuur 6.1). Vanwege de afstand kunnen negatieve effecten op voorhand worden uitgesloten.

Tabel 7.19 Verwachte mortaliteit per kwalificerende soort per jaar in het gehele uitbreidingsgebied Eemshaven. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval.

Soort	3 MW	7,5 MW Scenario 1	7,5 MW Scenario 2
Aalscholver	9 (7-12)	5 (4-7)	8 (7-11)
Bergeend	35 (28-46)	18 (15-24)	28 (22-37)
Bontbekplevier	6 (3-12)	5 (3-9)	6 (4-12)
Bonte strandloper	135 (71-267)	99 (52-197)	135 (71-267)
Brandgans	1 (1-2)	1 (1-1)	1 (1-2)
Bruine kiekendief	3 (2-4)	2 (2-3)	3 (2-4)
Eider	3 (2-3)	2 (2-3)	3 (2-4)
Fuut	3 (2-4)	1 (1-1)	2 (1-2)
Goudplevier	2 (2-3)	2 (1-2)	2 (2-3)
Grauwe gans	16 (13-21)	7 (5-9)	9 (8-12)
Grutto	1 (1-2)	1 (1-1)	2 (1-2)
Kievit	6 (5-8)	4 (3-6)	7 (5-9)
Kleine mantelmeeuw	25 (20-33)	12 (10-16)	19 (15-25)
Kluut	4 (3-6)	2 (1-2)	2 (2-3)
Krakeend	1 (1-2)	1 (1-1)	2 (1-2)
Rosse grutto	2 (2-3)	2 (1-2)	2 (2-3)
Rotgans	1 (1-2)	1 (1-1)	1 (1-2)
Scholekster	41 (33-55)	24 (20-32)	37 (29-48)
Smient	1 (1-2)	1 (1-1)	1 (1-2)
Steenloper	2 (2-3)	2 (1-2)	2 (2-3)
Tureluur	6 (5-8)	4 (3-6)	6 (5-8)
Visdief	10 (8-14)	5 (4-6)	7 (6-9)
Wilde eend	123 (99-161)	58 (46-76)	93 (74-121)
Wintertaling	7 (5-9)	2 (1-2)	3 (2-4)
Wulp	16 (13-21)	7 (5-9)	10 (8-13)
Totaal	**462 (331-699)**	**267 (185-420)**	**391 (274-607)**

7.11 Effecten op beschermde soorten

In deze paragraaf is voor het Windpark Eemshaven nagegaan welke effecten zijn te verwachten op soorten die beschermd zijn door de Flora- en faunawet (Ffw). Vervolgens is nagegaan welke mitigerende maatregelen er genomen kunnen worden om negatieve effecten tegen te gaan. Ook is beoordeeld of er een ontheffing in het kader van de Ffw dient te worden aangevraagd en/of er noodzaak is het voor het uitvoeren van aanvullend onderzoek.

Bij de toetsing en beoordeling is een onderscheid gemaakt tussen de aanlegfase en de operationele fase. In tabel 7.20 is een samenvatting opgenomen van de mogelijke effecten en is aangegeven welke vervolgstappen het beste genomen kunnen worden.

Planten

In het plangebied komt de licht beschermde Zwanenbloem voor. Indien bij aanlegwerkzaamheden sloten worden vergraven, dan kunnen er planten verloren gaan. Deze aantasting gaat niet ten koste van de duurzame staat van instandhouding van de Zwanenbloem in het gebied, aangezien de soort algemeen voorkomt in de directe omgeving.

Bovendien geldt voor licht beschermde soorten een algehele vrijstelling voor het overtreden van enkele verbodsbepalingen van de Ffw. Er is daarom geen knelpunt met de Ffw ten aanzien van Zwanenbloem.

Vissen
Van de vissoorten die door de Ffw zijn beschermd, komt mogelijk alleen de middelzwaar beschermde Kleine modderkruiper voor in de watergangen in het plangebied. Indien bij de aanleg van de turbines werkzaamheden aan watergangen plaatsvinden, kunnen individuele dieren worden gedood. Er is dan in potentie een conflict met de Ffw. Dit kan worden voorkomen door de werkzaamheden uit te voeren volgens een door het Ministerie van EZ goedgekeurde Gedragscode. Een alternatief is om nader onderzoek uit te voeren naar de aanwezigheid van Kleine modderkruiper. Bij gebleken aanwezigheid dient alsnog te worden gewerkt volgens een gedragscode. Indien hier niet aan kan worden voldaan, dient vooraf aan de werkzaamheden een ontheffing te worden aangevraagd.

Zwaarder beschermde vissoorten worden niet binnen het plangebied verwacht. De plannen veroorzaken dan ook geen conflict met de Ffw ten aanzien van overige vissoorten.

Licht beschermde amfibieën
De inrichtingswerkzaamheden kunnen een deel van het foerageer- en voortplantingsgebied van enkele licht beschermde amfibieënsoorten (tijdelijk) aantasten. In de omgeving van de percelen waar de windturbines worden geplaatst, is echter voldoende alternatief leefgebied beschikbaar. Er is geen sprake van een aantasting van de gunstige staat van instandhouding. Wel is de zorgplicht van toepassing, zodat negatieve effecten zoveel mogelijk voorkomen dienen te worden.

Broedvogels
Aanlegfase
Bij de aanleg van de turbines moet volgens de Ffw rekening worden gehouden met het broedseizoen van vogels. De Ffw kent geen standaardperiode voor het broedseizoen. Het gaat erom of er een broedgeval is, dat verstoord kan worden (ongeacht de zeldzaamheid van de betreffende soort). Verstoring van broedgevallen is vanuit de Ffw niet toegestaan en hiervoor wordt per definitie ook geen ontheffing verleend.

Er zijn verschillende mogelijkheden om conflicten met de Ffw ten aanzien van broedende vogels te voorkomen. De meest zekere optie is het uitvoeren van de werkzaamheden buiten het broedseizoen. Een alternatief is om de werkzaamheden te starten vóór aanvang van het broedseizoen, zodat broedpogingen in het werkgebied achterwege blijven door de verstoring tijdens de werkzaamheden. Er dient tevens te worden voorkomen dat tijdens werkzaamheden in het broedseizoen alsnog broedgevallen ontstaan die kunnen worden verstoord. Dit is mogelijk door geen geschikte plaatsen voor nesten te laten ontstaan (zoals zandhopen voor Oeverzwaluw). Mochten er toch vogels tot broeden komen en door de werkzaamheden worden verstoord, dan ontstaat er een conflict met de Ffw en moeten de verstorende werkzaamheden gestaakt worden tot na de broedperiode van de betreffende soort.

Operationele fase
Wanneer er bij een ingreep, zoals de realisatie van windturbines, meer dan ‘incidentele’ aantallen slachtoffers vallen, dan is een ontheffing van artikel 9 van de Ffw nodig. Om deze te verkrijgen dient te worden aangetoond dat de gunstige staat van instandhouding van de betrokken vogelsoorten niet in het geding komt.

Realisatie van het voornemen zal naar verwachting leiden tot een verhoogde mortaliteit van de aanwezige broedvogels in het plangebied. Gebaseerd op de resultaten van een vijfjarige monitoring in het aangrenzende Eemshavengebied (Klop & Brenninkmeijer 2014a) wordt de hoogste mortaliteit verwacht bij algemene soorten als Spreeuw, Wilde eend, Merel, Scholekster en Fazant, waarbij moet worden opgemerkt dat een deel van de verwachte slachtoffers uit doortrekkers bestaat. Zoals genoemd is het toetsingscriterium voor de Ffw of de gunstige staat van instandhouding door de additionele sterfte in het geding komt. Veruit de meeste soorten die in het bestaande windpark als slachtoffer zijn aangetroffen zijn (zeer) algemene soorten, waarbij de extra sterfte op populatieniveau niet van betekenis is. De gunstige staat van instandhouding komt voor deze soorten daarom niet in gevaar. Ten aanzien van de algemeen voorkomende broedvogels in het plangebied is er daarom geen knelpunt met de Ffw.

In het plangebied broeden ook enkele kritische soorten zoals Zomertaling, Grutto, Tureluur, Bruine kiekendief en Patrijs. Deze staan, met uitzondering van de Bruine kiekendief, op de Rode Lijst van bedreigde vogelsoorten. Uit Klop & Brenninkmeijer (2014a) kan worden afgeleid dat Zomertaling niet, en Grutto slechts incidenteel als aanvaringsslachtoffer zijn aangetroffen. Van Tureluur zijn voornamelijk doortrekkers (in de winterperiode) als slachtoffer gevonden. Op deze soorten zijn daarom geen grote effecten te verwachten op de broedpopulatie in het plangebied. Ten aanzien van voornoemde soorten is er daarom geen knelpunt met de Ffw.

De Bruine kiekendief is meerdere malen aangetroffen als turbineslachtoffer in het bestaande windpark. Deze slachtoffers kunnen betrekking hebben op zowel lokale broedvogels als op doortrekkers. Het is daardoor onduidelijk in hoeverre in de broedpopulatie van deze soort wordt aangetast door de uitbreidingsambities. Monitoring dient meer duidelijkheid te verschaffen over de status van eventuele turbineslachtoffers onder Bruine kiekendief.

De Patrijs is een steeds zeldzamer wordende broedvogel in Nederland met een landelijk zeer ongunstige staat van instandhouding (afname van >70% sinds 1975). Tijdens de monitoring zijn enkele Patrijzen als (mogelijk) turbineslachtoffer aangetroffen (Klop & Brenninkmeijer 2014a). Het kan niet worden uitgesloten dat het hier lokale broedvogels betreft. De Patrijs is een wat onhandige vlieger waarvoor turbines een risico vormen. Binnen het Eemshaventerrein zelf is nog geschikt habitat voor de Patrijs aanwezig, maar door het intensieve agrarische gebruik bij de uitbreidingslocaties worden hier vrijwel geen Patrijzen verwacht. Er wordt daarom geen wezenlijk hogere mortaliteit bij deze soort verwacht. Er is geen sprake van een knelpunt met de Ffw.

Jaarrond beschermde nestplaatsen

In het plangebied Eemshaven kunnen soorten als Buizerd, Kerkuil en Ransuil tot broeden komen, waarvan de nesten een jaarrond beschermde status genieten. Indien er windturbines in de zeer nabije omgeving van jaarrond beschermde nesten worden aangelegd, dan is het niet uitgesloten dat de nesten hun functionaliteit verliezen. In dat geval is er een knelpunt met de Ffw. Voorafgaand aan de plaatsing van de turbines dient aanvullend veldonderzoek aan te tonen of in de omgeving jaarrond beschermde nesten aanwezig zijn.

Vleermuizen

Tijdens de aanleg van de windturbines worden er geen gebouwen en bomen verwijderd. Om deze reden zijn er geen directe negatieve effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen. Ook in de gerealiseerde toestand zijn er geen directe negatieve effecten te verwachten op mogelijke verblijfplaatsen, omdat er voldoende afstand wordt bewaard tussen potentieel geschikte verblijfplaatsen en de windturbines.

Het plangebied of de directe omgeving ervan kunnen deel uitmaken van het foerageergebied van enkele vleermuissoorten. Gedurende de aanlegfase wordt er overdag gewerkt, zodat eventueel aanwezig foerageergebied niet door de werkzaamheden wordt verstoord.

Zoals beschreven in hoofdstuk 3 kunnen turbines leiden tot een verhoogde mortaliteit onder vleermuizen. Deze mortaliteit wordt veroorzaakt door directe aanvaringen en door de luchtturbulentie die achter een snel bewegend rotorblad ontstaat. Als gevolg van de grote drukverschillen kan ernstige fysieke schade ontstaan, zoals inwendige bloedingen in de longen (Baerwald *et al*. 2008). Een verhoogd risico op aanvaringen speelt met name bij die soorten die op grote hoogte vliegen, zoals Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Rosse vleermuis en Tweekleurige vleermuis (Winkelman *et al*. 2008). Andere vleermuissoorten die in en in de omgeving van het plangebied aanwezig zijn, bijvoorbeeld de Meervleermuis en Watervleermuis, vliegen lager en zijn naar verwachting minder gevoelig voor windturbines.

Tijdens het vijfjarige monitoringsprogramma naar turbineslachtoffers in de Eemshaven zijn geen dode vleermuizen aangetroffen. Vleermuizen zijn door hun vachtkleur en geringe grootte niet erg opvallend en kunnen makkelijk worden gemist tijdens de zoekrondes; daar staat tegenover dat gedurende vijf jaar een zeer grote zoekinspanning is geleverd. Gebaseerd op de resultaten van de monitoring worden geen grote aantallen slachtoffers verwacht onder vleermuizen. Een aantasting van de gunstige staat van instandhouding is niet aannemelijk. Wel is aan te bevelen om nader onderzoek uit te voeren naar het gebruik van de Eemshaven als trekroute voor vleermuizen.

Overige zoogdieren

In het plangebied komen verscheidene licht beschermde zoogdiersoorten voor. Tijdens de aanlegfase kunnen individuele dieren worden verstoord, of kunnen verblijfplaatsen worden aangetast. Deze effecten zijn van tijdelijke aard. Voor licht beschermde soorten geldt een vrijstelling van enkele verbodsbepalingen van de Ffw bij projecten in het kader van ruimtelijke ontwikkeling. Het beoogde plan veroorzaakt daarom tijdens de aanlegfase geen conflict met de Ffw ten aanzien van licht beschermde zoogdiersoorten.

In de Eemshaven en de omgeving is de zwaar beschermde Waterspitsmuis aangetroffen. Indien voor de plaatsing van de turbines werkzaamheden aan watergangen nodig zijn, kan sprake zijn van een aantasting van het leefgebied van Waterspitsmuis. Dit betekent dat er in potentie een knelpunt is met de Ffw. Voorafgaand aan eventuele werkzaamheden aan watergangen dient daarom nader onderzoek naar de aanwezigheid van Waterspitsmuis plaats te vinden.

Mogelijk maakt het plangebied deel uit van het leefgebied van de middelzwaar beschermde Steenmarter. Door de realisatie van de turbines gaat mogelijk een beperkt deel van het foerageergebied van de Steenmarter (tijdelijk) verloren. De Steenmarter is echter een zeer flexibele soort en er is in de omgeving voldoende alternatief foerageergebied voorhanden. Daarnaast kan de Steenmarter binnen een territorium tientallen verblijfplaatsen hebben in takkenhopen, boomholtes, dichte struwelen, op zolders en in kruipruimten, waarvan er slechts enkele regelmatig gebruikt worden (Lange *et al.* 2003). Om een conflict met de Ffw te voorkómen, dient vóór de start van de werkzaamheden een kort onderzoek plaats te vinden naar de aanwezigheid van potentiële verblijfplaatsen (takkenhopen, bomen met holtes, dichte struwelen, schuurtjes). Indien verblijfplaatsen op de bouwlocatie van een turbine worden aangetroffen en niet gespaard kunnen worden, is er een conflict met de Ffw en dient hiervoor ontheffing aangevraagd te worden.

De plaatsing van de turbines gaat gepaard met geluidsverstoring door heiwerkzaamheden, wat tot verstoring van zeehonden kan leiden. Zeehonden zijn vooral gevoelig voor verstoring tijdens de werp- en zoogperiode. De paartijd van de Gewone zeehond is in juli en begin augustus, en de jongen worden geworpen in de periode mei – juli met een piekperiode in de tweede helft van juni. De paartijd en de werptijd van de in de oostelijke Waddenzee zeldzamere Grijze zeehond valt in de herfst en winter. Aangezien vrijwel alle ligplaatsen van Grijze zeehond in het gebied ten noorden van Borkum liggen, is wezenlijke verstoring van deze soort niet aannemelijk. De meest dichtbij gelegen ligplaatsen van Gewone zeehond zijn Hond en Paap, ten zuidoosten van de Eemshaven. Deze ligplaats ligt op korte afstand van de deellocatie Oostpolderdijk. Het kan niet worden uitgesloten dat deze ligplaatsen binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden komen te liggen, waardoor een deel van de ligplaats tijdelijk verstoord en daardoor mogelijk minder benut wordt. Deze verstoring is tijdelijk en van langetermijneffecten is geen sprake; wel dienen de effecten gemitigeerd te worden door de heiwerkzaamheden bij de Oostpolderdijk buiten de gevoelige periode uit te voeren en gebruik te maken van geluidsdempende technieken.

Tabel 7.20. Overzicht van de effectbepaling. Daarnaast is er een overzicht van de beoordeling in het kader van de betreffende wet- en regelgeving. Tevens geeft de tabel aan welke vervolgstappen nodig kunnen zijn.

Natuurwaarden plangebied Eemshaven	**Negatieve effecten**	**Conflict met wet- en regelgeving**	**(Mogelijke) vervolgstappen**
Beschermde gebieden			
EHS buiten Natura 2000-gebied	Geen	Nee	Geen
Akkerfaunagebied	Geen	Nee	Geen
Weidevogelgebied	Geen	Nee	Geen
Ganzenfoerageergebied	Geen	Nee	Geen
Beschermde soorten			
Planten	Mogelijk	Nee	Geen
Licht beschermde amfibieënsoorten	Mogelijk	Nee	Geen
Broedvogels (aanlegfase)	Geen	Nee	Geen, mits aanleg uitgevoerd buiten broedseizoen
Broedvogels (operationele fase)	Mogelijk	Mogelijk	Mitigatie (waar nodig)
Jaarrond beschermde nesten	Mogelijk	Mogelijk	Aanvullend onderzoek
Vleermuizen	Geen	Nee	Geen
Licht beschermde zoogdieren	Mogelijk	Nee	Geen
Middelzwaar beschermde zoogdieren (Steenmarter)	Mogelijk	Mogelijk	Aanvullend onderzoek
Middelzwaar beschermde zoogdieren (Grijze zeehond)	Geen	Nee	Geen
Zwaar beschermde zoogdieren (Waterspitsmuis)	Mogelijk	Mogelijk	Aanvullend onderzoek
Zwaar beschermde zoogdieren (Gewone zeehond)	Ja	Ja	Mogelijk ontheffing noodzakelijk

8 Windpark Delfzijl

8.1 Inleiding

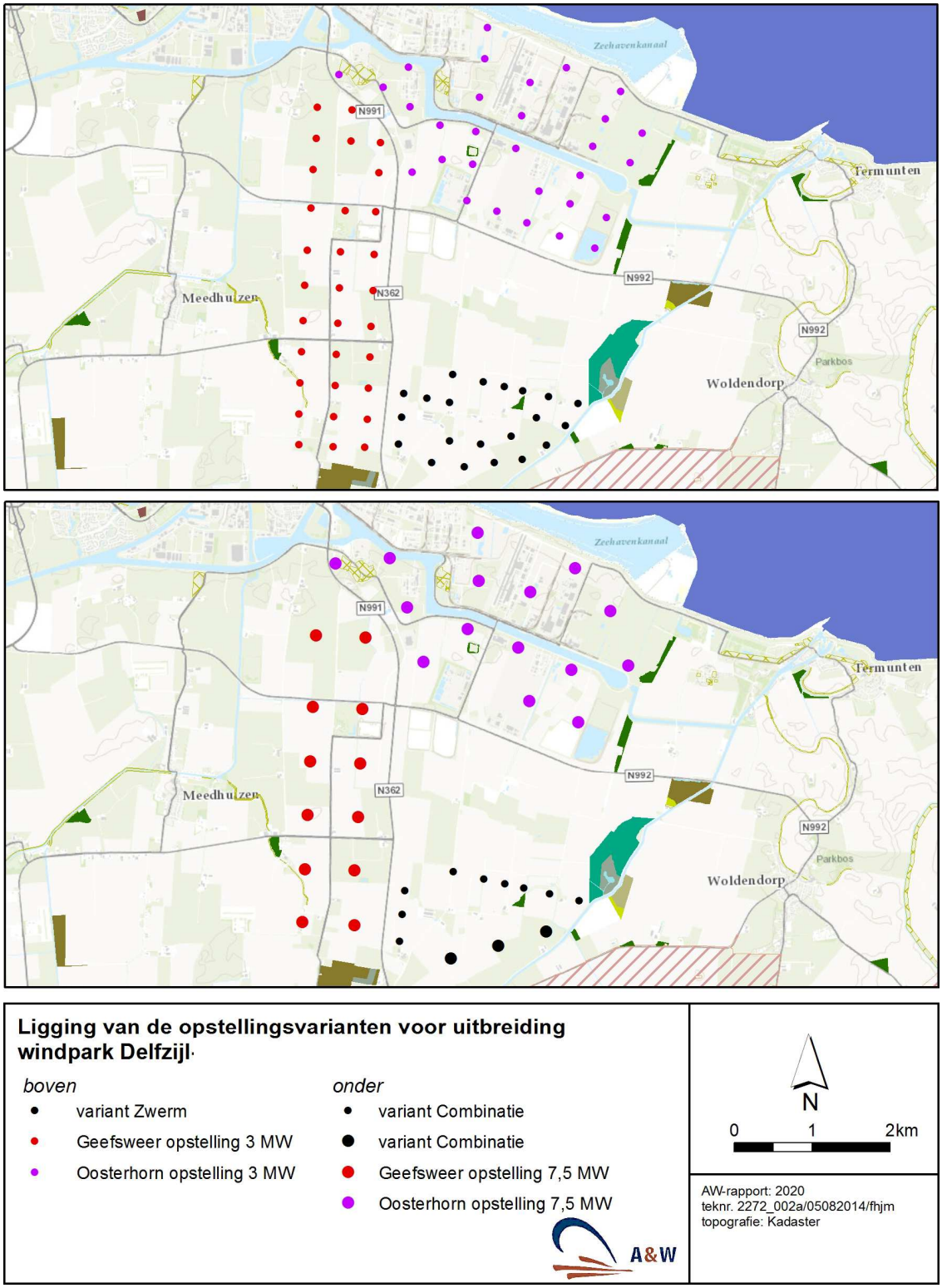
Het huidige windpark bestaat uit 34 Enercon E70 turbines, met een ashoogte van ca. 85 m en een rotordiameter van ca. 71 m. Uitbreiding van het windpark is voorzien ten zuiden (locatie Zuid), westen (locatie Geefsweer) en noorden (locatie Oosterhorn) van het huidige windpark Delfzijl (figuur 8.1).

De mortaliteit onder vogels in het huidige windpark is onderzocht tijdens een vijfjarig monitoringsprogramma (Brenninkmeijer & Van der Weyde 2011). In de periode 2006 – 2011 zijn gemiddeld 39 slachtoffers per jaar gevonden, waarvan 13 zekere en 27 mogelijke turbineslachtoffers. Wanneer deze aantallen worden gecorrigeerd voor de effecten van predatie- en vindkans, bedraagt het geschatte aantal slachtoffers 74 (zeker) tot 227 (zeker + mogelijk) per jaar. Dit staat gelijk aan ca. twee tot zeven slachtoffers per turbine per jaar. Dit is lager dan in de meeste andere Nederlandse en buitenlandse windparken.

Zoals blijkt uit tabel 8.1 vormen zangvogels de grootste soortgroep onder de huidige turbineslachtoffers. Daarnaast zijn ook relatief veel slachtoffers gevallen onder de soortgroepen meeuwen, duiven, en eenden en ganzen. De slachtoffers zijn voornamelijk lokale vogels, waaronder in totaal acht soorten kwalificerende (niet-) broedvogels voor het naburige Natura 2000-gebied Waddenzee: Grauwe Gans, Krakeend, Wilde Eend, Kleine Mantelmeeuw, Bruine Kiekendief, Goudplevier, Wulp en Visdief (Brenninkmeijer & Van der Weyde 2011).

Tabel 8.1 Overzicht van de jaarlijkse aantallen (zekere + mogelijke) slachtoffers in het huidige Windpark Delfzijl, inclusief het 95% betrouwbaarheidsinterval (uit Brenninkmeijer & van der Weyde 2011).

Soortgroep	Zeker	95% BI	Zeker + mogelijk	95% BI
Duiven	3,6	2,7 - 5,1	38,4	29,1 - 54,6
Fazanten	0,5	0,4 - 0,6	1,4	1,1 - 1,9
Ganzen en eenden	10,2	7,7 - 14,4	31,8	24,3 - 44,9
Meeuwen en sterns	22,8	17,4 - 32,2	52,7	39,8 - 74,9
Overige watervogels	2,4	1,8 - 3,4	6,2	4,7 - 8,8
Roofvogels en uilen	11,6	8,7 - 16,5	21,6	16,4 - 30,6
Steltlopers	0,0	n.v.t.	2,6	1,9 - 3,6
Zangvogels	22,8	8,5 - 97,3	72,3	30,3 - 282,1
Zeevogels	0,0	n.v.t.	0,0	n.v.t.
Totaal	**73,8**	**47,2 - 169,6**	**227,0**	**147,5 - 501,4**



Figuur 8.1 Ligging van de uitbreidingsvarianten bij Windpark Delfzijl.

8.2 Uitbreiding Zuid

De ecologische effecten van uitbreiding aan de zuidkant van het huidige windpark zijn beschreven door Klop *et al*. (2014). In tegenstelling tot de situatie in de Eemshaven hebben bij de uitbreiding van Delfzijl de geplande 3 MW turbines een grotere ashoogte (100 m) dan de huidige turbines (85 m). Derhalve is in de analyses ook bij de 3 MW turbines voor turbinegrootte gecorrigeerd.

De uitbreidingslocatie Zuid bestaat uit twee varianten, namelijk ‘zwerm’ en ‘combinatie’ (zie Klop *et al*. 2014). De variant ‘zwerm’ bestaat uit 21 turbines van 3 MW, waarbij het POP-gebied maximaal wordt ingevuld. De variant ‘combinatie’ bestaat uit negen turbines van 3 MW, aangevuld met drie turbines van 7,5 MW.

Uit tabel 8.2 blijkt dat bij uitbreiding in de variant ‘zwerm’ de additionele sterfte ca. 140 tot 180 slachtoffers per jaar bedraagt. De variant ‘combinatie’ resulteert in een aanzienlijk lagere mortaliteit, vanwege het geringe aantal turbines bij deze variant. Dit is ook het geval indien wordt gecorrigeerd voor turbinegrootte.

Tabel 8.2. Verwachte mortaliteit per soortgroep per jaar in deelgebied Zuid. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval.

	Zwerm		**Combinatie**	
Soortgroep	**Scenario 1**	**Scenario 2**	**Scenario 1**	**Scenario 2**
Duiven	24 (18-34)	30 (23-43)	14 (10-19)	20 (15-28)
Fazanten	1 (1-1)	1 (1-1)	0 (0-1)	1 (1-1)
Ganzen en eenden	20 (15-28)	25 (19-36)	11 (9-16)	16 (12-23)
Meeuwen en sterns	33 (25-46)	42 (31-59)	19 (14-26)	27 (20-38)
Overige watervogels	4 (3-5)	5 (4-7)	2 (2-3)	3 (2-4)
Roofvogels en uilen	13 (10-19)	17 (13-24)	8 (6-11)	11 (8-16)
Steltlopers	2 (1-2)	2 (2-3)	1 (1-1)	1 (1-2)
Zangvogels	45 (19-174)	57 (24-223)	26 (11-100)	37 (15-144)
Zeevogels	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)
Totaal	**140 (91-310)**	**179 (117-396)**	**80 (52-177)**	**116 (75-256)**

Tijdens de vijfjarige monitoring zijn in totaal acht soorten kwalificerende (niet-)broedvogels voor het naburige Natura 2000-gebied Waddenzee aangetroffen: Grauwe gans, Krakeend, Wilde eend, Bruine kiekendief, Goudplevier, Wulp, Kleine mantelmeeuw en Visdief. Veruit de meest frequent aangetroffen kwalificerende soort is de Wilde eend. De verwachte aantallen slachtoffers onder kwalificerende soorten bij de varianten ‘zwerm’ en ‘combinatie’ staan weergegeven in tabel 8.3.

Tabel 8.3. Verwachte mortaliteit per kwalificerende soort per jaar in deelgebied Zuid. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval.

	Zwerm		**Combinatie**	
Soort	**Scenario 1**	**Scenario 2**	**Scenario 1**	**Scenario 2**
Bruine kiekendief	1,3 (1-1,8)	1,6 (1,2-2,3)	0,7 (0,6-1)	1,1 (0,8-1,5)
Grauwe gans	0,5 (0,4-0,7)	0,6 (0,5-0,9)	0,3 (0,2-0,4)	0,4 (0,3-0,6)
Wilde eend	17,4 (13,3-24,6)	22,3 (17-31,5)	10 (7,6-14)	14,4 (11-20,3)
Krakeend	0,4 (0,3-0,6)	0,5 (0,4-0,8)	0,2 (0,2-0,3)	0,4 (0,3-0,5)
Goudplevier	1,2 (0,9-1,7)	1,5 (1,1-2,1)	0,7 (0,5-0,9)	1 (0,7-1,4)
Wulp	0,4 (0,3-0,6)	0,5 (0,4-0,8)	0,2 (0,2-0,3)	0,4 (0,3-0,5)
Kleine mantelmeeuw	1,9 (1,4-2,6)	2,4 (1,8-3,4)	1,1 (0,8-1,5)	1,5 (1,2-2,2)
Visdief	2,2 (1,7-3,2)	2,9 (2,1-4,1)	1,3 (0,9-1,8)	1,8 (1,4-2,7)
Totaal	**25,3 (19,2-35,8)**	**32,4 (24,6-45,8)**	**14,5 (11-20,5)**	**20,9 (15,9-29,6)**

Figuur 8.2 Overzicht van het huidige Windpark Delfzijl vanuit de gondel van turbine 22, oktober 2012 (foto A&W)

8.3 Uitbreiding Geefsweer

De verwachte aantallen slachtoffers bij de uitbreidingslocatie Geefsweer (ten westen van het huidige windpark) kunnen op een vergelijkbare wijze worden berekend als voor locatie Zuid. Vanwege de ligging van de uitbreidingslocatie direct naast het huidige windpark en het vergelijkbare landgebruik (akkerland) kan ook bij locatie Geefsweer het volledige huidige windpark als referentie worden beschouwd.

De uitbreiding op locatie Geefsweer bestaat uit 31 turbines van 3 MW of 12 turbines van 7,5 MW, opgesteld in parallelle, noord-zuid georiënteerde rijen. Ook in deze deellocatie zorgt het lage aantal 7,5 MW turbines voor een aanzienlijk lagere mortaliteit. Dit geldt ook indien wordt gecorrigeerd voor turbinegrootte (tabel 8.4).

Ongeveer een vijfde van alle slachtoffers bestaat naar verwachting uit kwalificerende soorten voor Natura 2000-gebied Waddenzee (tabel 8.5). Analoog aan de situatie bij uitbreidingslocatie Zuid, bestaan de kwalificerende slachtoffers voor een groot deel (ca. 70%) uit Wilde eend.

Tabel 8.4. Verwachte mortaliteit per soortgroep per jaar in deelgebied Geefsweer. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval.

	3 MW		**7,5 MW**	
Soortgroep	**Scenario 1**	**Scenario 2**	**Scenario 1**	**Scenario 2**
Duiven	35 (26,5-49,8)	45 (34-63,7)	14 (10,3-19,3)	26 (19,9-37,4)
Fazanten	1 (1-1,7)	2 (1,3-2,2)	0 (0,4-0,7)	1 (0,7-1,3)
Ganzen en eenden	29 (22,1-41)	37 (28,3-52,5)	11 (8,6-15,9)	22 (16,6-30,8)
Meeuwen en sterns	48 (36,3-68,3)	62 (46,5-87,4)	19 (14,1-26,4)	36 (27,3-51,3)
Overige watervogels	6 (4,2-8)	7 (5,4-10,3)	2 (1,6-3,1)	4 (3,2-6)
Roofvogels en uilen	20 (14,9-27,9)	25 (19,1-35,8)	8 (5,8-10,8)	15 (11,2-21)
Steltlopers	2 (1,7-3,3)	3 (2,2-4,3)	1 (0,7-1,3)	2 (1,3-2,5)
Zangvogels	66 (27,6-257,2)	84 (35,4-329,2)	26 (10,7-99,6)	49 (20,8-193,2)
Zeevogels	0 (n.v.t.)	0 (n.v.t.)	0 (n.v.t.)	0 (n.v.t.)
Totaal	**207 (134,5-457,2)**	**265 (172,2-585,2)**	**80 (52,1-177)**	**155 (101-343,3)**

Tabel 8.5. Verwachte mortaliteit per kwalificerende soort per jaar in deelgebied Geefsweer. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval.

	3 MW		**7,5 MW**	
Soort	**Scenario 1**	**Scenario 2**	**Scenario 1**	**Scenario 2**
Bruine kiekendief	1,9 (1,4-2,7)	2,4 (1,8-3,4)	0,7 (0,6-1)	1,4 (1,1-2)
Grauwe gans	0,7 (0,5-1,1)	0,9 (0,7-1,3)	0,3 (0,2-0,4)	0,6 (0,4-0,8)
Wilde eend	25,7 (19,6-36,3)	32,9 (25,1-46,4)	10 (7,6-14)	19,3 (14,7-27,2)
Krakeend	0,6 (0,5-0,9)	0,8 (0,6-1,1)	0,2 (0,2-0,3)	0,5 (0,4-0,7)
Goudplevier	1,7 (1,3-2,5)	2,2 (1,6-3,1)	0,7 (0,5-0,9)	1,3 (1-1,8)
Wulp	0,6 (0,5-0,9)	0,8 (0,6-1,1)	0,2 (0,2-0,3)	0,5 (0,4-0,7)
Kleine mantelmeeuw	2,8 (2,1-3,9)	3,5 (2,7-5)	1,1 (0,8-1,5)	2,1 (1,6-2,9)
Visdief	3,3 (2,4-4,7)	4,2 (3,1-6,1)	1,3 (0,9-1,8)	2,5 (1,8-3,6)
Totaal	**37,3 (28,4-52,9)**	**47,8 (36,3-67,7)**	**14,5 (11-20,5)**	**28 (21,3-39,7)**

8.4 Uitbreiding Oosterhorn

De uitbreidingslocatie Oosterhorn bestaat uit 30 turbines van 3 MW of 15 turbines van 7,5 MW, verspreid over het bedrijventerrein Oosterhorn. Gezien de aard en het landgebruik (deels bebouwd, deels braak, deels agrarisch gebied) is dit deelgebied niet direct vergelijkbaar met het huidige windpark. Hierdoor is mogelijk sprake van een bias in de berekende aantallen.

Tabel 8.6. Verwachte mortaliteit per soortgroep per jaar in deelgebied Oosterhorn. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval.

	3 MW		7,5 MW	
Soortgroep	**Scenario 1**	**Scenario 2**	**Scenario 1**	**Scenario 2**
Duiven	12 (26-48)	30 (33-62)	17 (13-24)	33 (25-47)
Fazanten	0 (1-2)	1 (1-2)	1 (0-1)	1 (1-2)
Ganzen en eenden	10 (21-40)	25 (27-51)	14 (11-20)	27 (21-38)
Meeuwen en sterns	16 (35-66)	41 (45-85)	23 (18-33)	45 (34-64)
Overige watervogels	2 (4-8)	5 (5-10)	3 (2-4)	5 (4-8)
Roofvogels en uilen	7 (14-27)	17 (19-35)	10 (7-14)	18 (14-26)
Steltlopers	1 (2-3)	2 (2-4)	1 (1-2)	2 (2-3)
Zangvogels	23 (27-249)	56 (34-319)	32 (13-124)	62 (26-241)
Zeevogels	0 (n.v.t.)	0 (n.v.t.)	0 (n.v.t.)	0 (n.v.t.)
Totaal	**71 (130-442)**	**176 (167-566)**	**100 (65-221)**	**194 (126-429)**

Tabel 8.7. Verwachte mortaliteit per kwalificerende soort per jaar in deelgebied Oosterhorn. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval.

	3 MW		7,5 MW	
Soort	**Scenario 1**	**Scenario 2**	**Scenario 1**	**Scenario 2**
Bruine kiekendief	1,8 (1,4-2,6)	2,3 (1,8-3,3)	0,9 (0,7-1,3)	1,8 (1,3-2,5)
Grauwe gans	0,7 (0,5-1)	0,9 (0,7-1,3)	0,4 (0,3-0,5)	0,7 (0,5-1)
Wilde eend	24,9 (19-35,1)	31,8 (24,3-44,9)	12,4 (9,5-17,6)	24,1 (18,4-34,1)
Krakeend	0,6 (0,5-0,9)	0,8 (0,6-1,1)	0,3 (0,2-0,4)	0,6 (0,5-0,8)
Goudplevier	1,6 (1,2-2,4)	2,1 (1,6-3)	0,8 (0,6-1,2)	1,6 (1,2-2,3)
Wulp	0,6 (0,5-0,8)	0,8 (0,6-1,1)	0,3 (0,2-0,4)	0,6 (0,5-0,8)
Kleine mantelmeeuw	2,7 (2-3,8)	3,4 (2,6-4,8)	1,3 (1-1,9)	2,6 (2-3,7)
Visdief	3,2 (2,4-4,6)	4,1 (3-5,9)	1,6 (1,2-2,3)	3,1 (2,3-4,5)
Totaal	**36,1 (27,4-51,2)**	**46,3 (35,1-65,5)**	**18,1 (13,7-25,6)**	**35 (26,6-49,6)**

8.5 Totale uitbreiding Windpark Delfzijl

Uitbreiding van Windpark Delfzijl met maximaal 82 turbines van 3 MW resulteert in een verwachte additionele mortaliteit van ca. 400–600 slachtoffers per jaar (tabel 8.8). Indien wordt uitgegaan van een toenemend aantal slachtoffers bij toenemende turbinehoogte (scenario 2), ligt de verwachte mortaliteit bij gebruik van 30 grote turbines met een vermogen van 7,5 MW in dezelfde ordegrootte. Deze aantallen komen bovenop de mortaliteit van het huidige windpark (gemiddeld maximaal 227 slachtoffers per jaar; Brenninkmeijer & Van der Weyde 2011).

Ongeveer 20-25% van de slachtoffers bij de uitbreiding van Delfzijl bestaat uit kwalificerende soorten (tabel 8.9). Zoals ook bij de Eemshaven het geval is, bestaat bij de uitbreidingslocaties voor Windpark Delfzijl een groot deel (ca. 70%) van de kwalificerende slachtoffers uit Wilde eend.

Tabel 8.8. Verwachte mortaliteit per soortgroep per jaar in het gehele uitbreidingsgebied Delfzijl. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval. De variant 'combinatie' is in de kolom van 7,5 MW turbines geplaatst.

	3 MW		**7,5 MW**	
Soortgroep	**Scenario 1**	**Scenario 2**	**Scenario 1**	**Scenario 2**
Duiven	71 (70-132)	105 (90-168)	44 (33-63)	79 (60-112)
Fazanten	3 (3-5)	4 (3-6)	2 (1-2)	3 (2-4)
Ganzen en eenden	59 (59-108)	87 (75-139)	37 (28-52)	65 (50-92)
Meeuwen en sterns	97 (96-181)	144 (123-231)	60 (46-86)	108 (82-154)
Overige watervogels	11 (11-21)	17 (14-27)	7 (5-10)	13 (10-18)
Roofvogels en uilen	40 (40-74)	59 (51-95)	25 (19-35)	44 (34-63)
Steltlopers	5 (5-9)	7 (6-11)	3 (2-4)	5 (4-7)
Zangvogels	133 (73-680)	197 (94-871)	83 (35-324)	148 (62-578)
Zeevogels	0 (0-0)	n.v.t.	0 (0-0)	n.v.t.
Totaal	**418 (356-1209)**	**620 (455-1.548)**	**260 (169-575)**	**465 (303-1.028)**

Tabel 8.9. Verwachte mortaliteit per kwalificerende soort per jaar in het gehele uitbreidingsgebied Delfzijl. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval. De variant 'combinatie' is in de kolom van 7,5 MW turbines geplaatst.

	3 MW		**7,5 MW**	
Soort	**Scenario 1**	**Scenario 2**	**Scenario 1**	**Scenario 2**
Bruine kiekendief	5 (4-7)	6 (5-9)	2 (2-3)	4 (3-6)
Grauwe gans	2 (1-3)	2 (2-4)	1 (1-1)	2 (1-2)
Wilde eend	68 (52-96)	87 (66-123)	32 (25-46)	58 (44-82)
Krakeend	2 (1-2)	2 (2-3)	1 (1-1)	1 (1-2)
Goudplevier	5 (3-6)	6 (4-8)	2 (2-3)	4 (3-6)
Wulp	2 (1-2)	2 (2-3)	1 (1-1)	1 (1-2)
Kleine mantelmeeuw	7 (6-10)	9 (7-13)	3 (3-5)	6 (5-9)
Visdief	9 (6-13)	11 (8-16)	4 (3-6)	7 (6-11)
Totaal	**99 (75-140)**	**126 (96-179)**	**47 (36-67)**	**84 (64-119)**

8.6 Effecten op overige beschermde gebieden

De dichtstbijzijnde ganzenfoerageergebieden en weidevogelgebieden liggen ca. 7-8 km ten westen of noordwesten van het plangebied (figuur 6.2). Vanwege deze afstand kunnen effecten van de uitbreiding op deze gebieden op voorhand worden uitgesloten.

Direct ten zuiden van het Termunterzijldiep, op ca. 300 m van het plangebied, ligt akkerfaunagebied (figuur 6.2). Dit bestaat voornamelijk uit agrarisch gebied buiten de EHS. Hier ligt de nadruk op het behoud van typerende akkervogels als Grauwe kiekendief, Patrijs en Veldleeuwerik. Met name de Grauwe kiekendief is in Nederland een zeer schaarse broedvogel; de populatie in noordoost-Groningen is van nationaal belang. De effecten van uitbreiding op de

Grauwe kiekendief zijn beoordeeld in een aparte notitie (Klop & Brenninkmeijer 2014b). Hieruit blijkt dat geen sprake zal zijn van een aantasting van de gunstige staat van instandhouding (zie ook volgende paragraaf).

Het EHS-gebied Hondshalstermeer fungeert als slaapplaats voor watervogels als Grauwe gans, die mogelijk een verhoogd aanvaringsrisico lopen door uitbreiding van het windpark. Deze soort is slechts sporadisch als turbineslachtoffer aangetroffen in het huidige windpark (gemiddeld ca. 1x per jaar). Hoewel de turbines door de uitbreiding dichter bij het Hondshalstermeer komen te liggen, worden geen hoge aantallen slachtoffers verwacht. Het meer ligt op ca. 1 km van het plangebied. Vanwege deze afstand is verstoring van rustende of foeragerende watervogels niet aannemelijk. Negatieve effecten op de EHS kunnen worden uitgesloten.

8.7 Effecten op beschermde soorten

Planten
In het deelgebied Oosterhorn komen drie wettelijk beschermde plantensoorten voor, namelijk Vleeskleurige orchis, Rietorchis en Moeraswespenorchis. Deze soorten zijn middelzwaar beschermd onder de Ffw. Indien op de betreffende groeiplaatsen windturbines worden geplaatst, is er een knelpunt met de Ffw. Om een conflict met de Ffw te voorkomen dient te worden gewerkt volgens een goedgekeurde Gedragscode. Dit betekent in de praktijk dat vooraf aan de werkzaamheden eventueel aanwezige planten dienen te worden verplaatst. Mochten er geen mogelijkheden zijn om te werken volgens een gedragscode, dan dient een ontheffing van de Ffw te worden aangevraagd.

Vissen
Van de vissoorten die volgens de Ffw zijn beschermd, komt mogelijk alleen de middelzwaar beschermde Kleine modderkruiper voor in de watergangen in het plangebied. Indien bij de aanleg van de turbines werkzaamheden aan watergangen plaatsvinden, kunnen individuele dieren worden gedood. Er is dan in potentie een conflict met de Ffw. Dit kan worden voorkomen door de werkzaamheden uit te voeren volgens een door het Ministerie van EZ goedgekeurde Gedragscode. Een alternatief is om nader onderzoek uit te voeren naar de aanwezigheid van Kleine modderkruiper. Bij gebleken aanwezigheid dient alsnog te worden gewerkt volgens een gedragscode. Indien hier niet aan kan worden voldaan, dient vooraf aan de werkzaamheden een ontheffing te worden aangevraagd.

Zwaarder beschermde vissoorten worden niet binnen het plangebied verwacht. De plannen veroorzaken dan ook geen conflict met de Ffw ten aanzien van overige vissoorten.

Licht beschermde amfibieën
De inrichtingswerkzaamheden kunnen een deel van het foerageer- en voortplantingsgebied van enkele licht beschermde amfibieënsoorten (tijdelijk) aantasten. In de omgeving van de percelen waar de windturbines worden geplaatst, is echter voldoende alternatief leefgebied beschikbaar. Er is geen sprake van een aantasting van de gunstige staat van instandhouding. Wel is de zorgplicht van toepassing, zodat negatieve effecten zoveel mogelijk voorkomen dienen te worden.

Broedvogels

Analoog aan de situatie bij de Eemshaven, is het vanuit de Ffw niet toegestaan om broedende vogels te verstoren door de werkzaamheden in de aanlegfase. De mogelijke mitigerende maatregelen zijn gelijk aan die van toepassing zijn op de Eemshaven (hoofdstuk 7).

De uitbreiding van Windpark Delfzijl zal naar verwachting leiden tot een verhoogde mortaliteit van de aanwezige broedvogels in het plangebied. Gebaseerd op de resultaten van een vijfjarige monitoring in het aangrenzende Windpark Delfzijl (Brenninkmeijer & van der Weyde 2011) wordt de hoogste mortaliteit in het plangebied verwacht bij Wilde eend, Houtduif, Merel, Spreeuw en Zwarte kraai. Hierbij dient dan nog wel de opmerking te worden gemaakt dat niet alle slachtoffers lokale broedvogels zijn, maar deels ook doortrekkende vogels. Veruit de meeste soorten die in het te realiseren Windpark worden aangetroffen zijn (zeer) algemene soorten, waarbij de extra sterfte op populatieniveau niet van betekenis is. De gunstige staat van instandhouding komt daarom niet in gevaar. Ten aanzien van de algemeen voorkomende broedvogels in het plangebied is er daarom geen knelpunt met de Ffw.

In het plangebied komen ook kritische broedvogels voor, die opgenomen zijn in de Rode Lijst. Het gaat dan om Gele kwikstaart, Graspieper, Grutto, Veldleeuwerik en Tureluur. Uit de resultaten van het monitoringsprogramma (Brenninkmeijer & van der Weyde 2011) blijkt dat deze soorten niet of hooguit incidenteel als aanvaringsslachtoffers zijn aangetroffen. Op deze soorten zijn daarom geen effecten te verwachten op de gunstige staat van instandhouding voor wat betreft de broedpopulatie in het plangebied. Ten aanzien van voornoemde soorten is er daarom geen knelpunt met de Ffw.

De akkerlanden in de omgeving van het plangebied vormen belangrijk broedgebied voor de in Nederland zeer zeldzame Grauwe kiekendief. Deze soort is tijdens de monitoring van 2006-2011 niet als turbineslachtoffer aangetroffen. In mei 2012, na afloop van de monitoringperiode, is door de Werkgroep Grauwe Kiekendief een dood vrouwtje aangetroffen onder een turbine in het huidige windpark (med. B. Koks, Werkgroep Grauwe Kiekendief). Dit is het enige zekere windturbineslachtoffer van Grauwe kiekendief in het huidige windpark. Ook in Duitse windparken zijn turbineslachtoffers van Grauwe kiekendief gevonden (Hötker 2006, Baum & Baum 2012, Dürr 2014).

De effecten van de uitbreidingslocatie Zuid op de Grauwe kiekendief zijn beoordeeld door Klop & Brenninkmeijer (2014b). Op basis van de resultaten van deze studie wordt de additionele mortaliteit als gevolg van de totale uitbreiding geschat op minder dan 1% van de huidige broedpopulatie in Groningen (zie Box 8.1). Dit aantal is verwaarloosbaar ten opzichte van de normale fluctuaties in populatiegrootte (zie figuur 6.1 in Wiersma *et al*. 2014). Er is geen sprake van een aantasting van de gunstige staat van instandhouding.

Box 8.1 Effecten op Grauwe kiekendief

De akkerlanden in de omgeving van het plangebied vormen belangrijk broedgebied voor de in Nederland zeer zeldzame Grauwe kiekendief. De Grauwe kiekendief is tijdens de monitoring van 2006-2011 niet als turbineslachtoffer aangetroffen. Aan het begin van de monitoringperiode zaten er echter vrijwel geen broedparen nabij het plangebied; recent is het aantal broedparen in de omgeving van het plangebied sterk toegenomen (Wiersma *et al*. 2014). Hierdoor is ook het risico op aanvaring met een turbine toegenomen.

In mei 2012, na afloop van de monitoringperiode, is door de Werkgroep Grauwe Kiekendief een dood vrouwtje aangetroffen onder een windturbine in het huidige windpark. Gebaseerd op een relevante periode van zes jaar (2008–2013) waarin de soort aanwezig is nabij het windpark, komt de jaarlijkse mortaliteit op (1/6=) 0,17 slachtoffers per jaar. Wanneer deze mortaliteit wordt omgerekend naar verwachte aantallen bij de uitbreiding, is sprake van een additionele mortaliteit van 0,09 tot 0,13 slachtoffers per jaar.

	Huidige windpark	Zwerm	Combinatie
Mortaliteit per jaar	0,17	0,13	0,09

De Grauwe kiekendief is niet aangewezen als kwalificerende soort voor het Natura 2000-gebied Waddenzee. Een toetsing aan de Natuurbeschermingswet is daarmee niet aan de orde. Het toetsingscriterium voor de Flora- en faunawet is of de gunstige staat van instandhouding door de additionele sterfte in het geding komt.

De populatie Grauwe kiekendieven fluctueert sterk als gevolg van het voedselaanbod (veldmuizen) en klimaatfactoren (Trierweiler 2010). De gemiddelde grootte in de Provincie Groningen in de laatste zes jaar (2008–2013) bedraagt 41 broedparen (Wiersma *et al*. 2014). De extra mortaliteit bij uitbreiding wordt als verwaarloosbaar beschouwd ten opzichte van de normale fluctuaties in populatiegrootte. Er is geen sprake van een conflict met de Natuurbeschermingswet of de Flora- en faunawet.

De risico’s op aanvaring met een turbine kunnen verder worden geminimaliseerd door het plangebied ongunstig te maken als foerageergebied; tegelijkertijd kan de aanleg van vogelakkers of faunaranden elders in het gebied zorgen voor aantrekkelijk foerageergebied verder weg van het windpark. Deze maatregelen zorgen enerzijds voor een verlaging van het aantal turbineslachtoffers en anderzijds voor een (plaatselijke) verhoging van het broedsucces (en daarmee de totale populatie).

Bron: Klop & Brenninkmeijer 2014b

Jaarrond beschermde nestplaatsen
Buiten het broedseizoen vallen de meeste nestplaatsen niet onder de bescherming van de Ffw, maar een aantal vogelsoorten maakt gedurende het gehele jaar gebruik van de nestplaats of keert jaarlijks terug op dezelfde plaats. Hun nesten en de functionele leefomgeving daarvan worden daarom het gehele jaar beschermd. Dit geldt o.a. voor Buizerd, Havik, Ransuil, Kerkuil en Roek. De bosschages in de omgeving van het plangebied vormen geschikt leefgebied voor deze soorten. In de Oosterhorn zijn Buizerd (Oosterwierum, MERA-terrein), Roek (RWZI Weiwerd) en Ransuil (MERA terrein) de afgelopen jaren als broedvogel waargenomen (Grontmij 2012). De Buizerd is een veel voorkomende roofvogel in het gebied en is ook regelmatig als slachtoffer aangetroffen in het huidige windpark. Ook is tweemaal een dode Kerkuil gevonden, mogelijk een broedvogel in de boerderijen in de omgeving. Om te kunnen bepalen of er bij de uitbreiding van het windpark geen conflict is met de Ffw ten aanzien van jaarrond beschermde nestplaatsen van vogels, dient vóór de start van de werkzaamheden een kort onderzoek plaats te vinden naar de (mogelijke) aanwezigheid van dergelijke nestplaatsen. Indien jaarrond beschermde nesten nabij een geplande turbine worden aangetroffen, is een omgevingscheck nodig, waarbij in de omgeving van het plangebied wordt bepaald of de betreffende soorten alternatieve nestplaatsen kunnen gebruiken.

Vleermuizen
Hier wordt aangenomen dat tijdens de aanleg van de windturbines geen gebouwen en bomen worden verwijderd. Om deze reden zijn er geen directe negatieve effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen. Ook in de operationele fase zijn er geen directe negatieve effecten te verwachten op verblijfplaatsen, omdat voldoende afstand wordt bewaard tussen de turbines en potentieel geschikte verblijfplaatsen.

Het plangebied of de directe omgeving ervan kunnen deel uitmaken van het foerageergebied van enkele vleermuissoorten. Indien tijdens de aanlegfase de werkzaamheden overdag plaatsvinden, is geen sprake van verstoring van foerageergebied. Het plangebied bevat lijnvormige elementen die gebruikt kunnen worden als vliegroute door vleermuizen. Deze lijnvormige elementen blijven intact, zodat geen negatieve effecten op vliegroutes zijn te verwachten.

Tijdens de monitoring van het huidige windpark is tweemaal een Ruige dwergvleermuis als aanvaringsslachtoffer aangetroffen (Brenninkmeijer & Van der Weyde 2011). Waarschijnlijk ligt het werkelijke aantal slachtoffers hoger, aangezien in die studie niet gericht naar vleermuisslachtoffers is gezocht en er niet is gecorrigeerd voor predatie- en vindkans en zoekoppervlak. Tijdens het aanvullende vleermuisonderzoek zijn slechts enkele exemplaren van enkele soorten vleermuizen (Ruige en Gewone dwergvleermuis, en mogelijk Rosse vleermuis, Tweekleurige vleermuis en/of Laatvlieger) waargenomen, zowel door de AnaBat detector op turbinehoogte, als door de hand-held detector aan een vlieger of op de grond. Dit geeft aan dat het plangebied niet in een belangrijke trekroute van de Ruige dwergvleermuis of andere soorten ligt. Gebaseerd op het lage aantal waarnemingen is de verwachte mortaliteit onder vleermuizen gering. Er is geen sprake van negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding.

Overige zoogdieren
In het plangebied komen verscheidene licht beschermde zoogdiersoorten voor. Tijdens de aanlegfase kunnen individuele dieren worden verstoord, of kunnen verblijfplaatsen worden aangetast. Deze effecten zijn van tijdelijke aard. Voor licht beschermde soorten geldt een vrijstelling van enkele verbodsbepalingen van de Ffw bij projecten in het kader van ruimtelijke

ontwikkeling. Het beoogde plan veroorzaakt daarom tijdens de aanlegfase geen conflict met de Ffw ten aanzien van licht beschermde zoogdiersoorten.

Mogelijk maakt het plangebied deel uit van het leefgebied van de middelzwaar beschermde Steenmarter (Buro Bakker 2011). Door de realisatie van de turbines gaat mogelijk een beperkt deel van het foerageergebied van de Steenmarter (tijdelijk) verloren. De Steenmarter is echter een zeer flexibele soort en er is in de omgeving voldoende alternatief foerageergebied voorhanden. Daarnaast kan de Steenmarter binnen een territorium tientallen verblijfplaatsen hebben in takkenhopen, boomholtes, dichte struwelen, op zolders en in kruipruimten, waarvan er slechts enkele regelmatig gebruikt worden (Lange *et al.* 2003). Om een conflict met de Ffw te voorkómen, dient vóór de start van de werkzaamheden een kort onderzoek plaats te vinden naar de aanwezigheid van potentiële verblijfplaatsen (takkenhopen, bomen met holtes, dichte struwelen, schuurtjes). Indien verblijfplaatsen op de bouwlocatie van een turbine worden aangetroffen en niet gespaard kunnen worden, is er een conflict met de Ffw en dient hiervoor ontheffing aangevraagd te worden.

Samenvatting

Een beknopt overzicht van de mogelijke effecten op beschermde natuurwaarden als gevolg van de uitbreidingsambities, is gegeven in tabel 8.10.

Tabel 8.10 Overzicht van de effectbepaling. Daarnaast is er een overzicht van de beoordeling in het kader van de betreffende wet- en regelgeving. Tevens geeft de tabel aan welke vervolgstappen nodig kunnen zijn.

Natuurwaarden plangebied Delfzijl	Negatieve effecten	Conflict met wet- en regelgeving	(Mogelijke) vervolgstappen
Beschermde gebieden			
(P)EHS buiten N2000-gebied	Geen	Nee	Geen
Akkerfaunagebied	Geen	Nee	Geen
Weidevogelgebied	Geen	Nee	Geen
Ganzenfoerageergebied	Geen	Nee	Geen
Beschermde soorten			
Planten	Mogelijk	Mogelijk	Werken volgens gedragscode
Vissen	Mogelijk	Mogelijk	Werken volgens gedragscode
Licht beschermde amfibieënsoorten	Mogelijk	Nee	Geen
Broedvogels (aanlegfase)	Geen	Nee	Geen, mits aanleg uitgevoerd buiten broedseizoen
Broedvogels (gerealiseerde toestand)	Geen	Nee	Mitigatie (waar nodig)
Jaarrond beschermde nesten	Mogelijk	Mogelijk	Aanvullend onderzoek
Vleermuizen	Geen	Nee	Geen
Licht beschermde zoogdieren	Mogelijk	Nee	Geen
Middelzwaar beschermde zoogdieren (Steenmarter)	Mogelijk	Mogelijk	Aanvullend onderzoek

9 Synthese

9.1 Inleiding

De mortaliteit als gevolg van de uitbreiding van de Windparken Eemshaven en Delfzijl is sterk afhankelijk van de specifieke locatie waar de turbines worden gerealiseerd. Dit geldt voor zowel verschillen tussen beide windparken, als de locatie binnen een windpark. Met name binnen Windpark Eemshaven speelt de locatie van het deelgebied een sterke rol vanwege de nabijheid van het wad en hoogwatervluchtplaatsen. Daarnaast laten de analyses een sterk effect zien van turbinegrootte en het al dan niet toepassen van een correctie hiervoor.

Indien gebruik wordt gemaakt van 3 MW turbines, wordt de totale mortaliteit bij uitbreiding van beide windparken geschat op ca. 2.250 – 2.450 vogels per jaar (tabel 9.1). De voornaamste soortgroepen hierbij zijn zangvogels (niet kwalificerend voor Natura 2000-gebied Waddenzee), ganzen en eenden, meeuwen en sterns, en steltlopers. Uitbreiding met grote turbines (7,5 MW) resulteert naar verwachting in aanzienlijk lagere aantallen slachtoffers, ook indien in de analyses gecorrigeerd wordt voor turbinegrootte. Zoals eerder opgemerkt komt dit doordat er minder turbines nodig zijn om hetzelfde gezamenlijke vermogen te halen; bovendien neemt bij een grotere turbine de opbrengst in MW verhoudingsgewijs sneller toe dan het aantal slachtoffers. Grote turbines hebben dus een gunstiger mortaliteit per MW dan kleine turbines.

Het merendeel van de slachtoffers wordt verwacht bij uitbreiding van Windpark Eemshaven. Uit de resultaten van de monitoringsprogramma's blijkt dat de mortaliteit per turbine in Windpark Eemshaven gemiddeld bijna vijf keer hoger ligt dan in Windpark Delfzijl. Veruit de meeste slachtoffers worden verwacht bij locaties die aan de rand van het wad of in de nabijheid van hoogwatervluchtplaatsen liggen (zowel aan de westkant als de oostkant van de Eemshaven). Hier overtijen vaak grote aantallen steltlopers en watervogels, en de frequente vliegbewegingen rond deze locaties brengen relatief hoge aanvaringsrisico's met zich mee. Dit wordt duidelijk in beeld gebracht door de hoge mortaliteit bij de deellocaties Emmadijk (incl. de noordkant van de testlocatie), Oostpolder en Oostpolderdijk. De mortaliteit per turbine in de Emmapolder en Eemshaven-Zuid ligt aanzienlijk lager.

Tabel 9.1. Verwachte cumulatieve mortaliteit per soortgroep per jaar in de uitbreidingsgebieden Eemshaven + Delfzijl. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval.

	3 MW		**7,5 MW**	
Soortgroep	**Scenario 1**	**Scenario 2**	**Scenario 1**	**Scenario 2**
Duiven	162 (143-252)	196 (163-288)	76 (59-104)	127 (98-175)
Fazanten	30 (25-41)	31 (25-42)	16 (12-21)	23 (18-30)
Ganzen en eenden	265 (223-379)	293 (240-409)	135 (107-181)	219 (172-293)
Meeuwen en sterns	472 (395-672)	518 (422-722)	247 (194-330)	387 (304-519)
Overige watervogels	54 (45-76)	59 (48-82)	28 (22-37)	45 (35-61)
Roofvogels en uilen	74 (67-119)	94 (78-140)	42 (32-57)	69 (53-95)
Steltlopers	246 (157-426)	249 (158-429)	165 (102-292)	231 (143-405)
Zangvogels	937 (513-2.239)	1.001 (533-2.429)	402 (208-946)	635 (326-1.528)
Zeevogels	4 (3-5)	4 (3-5)	3 (2-4)	4 (3-5)
Totaal	**2.243 (1.572-4.209)**	**2.445 (1.671-4.547)**	**1.113 (738-1.972)**	**1.739 (1.155-3.111)**

Tabel 9.2. Verwachte cumulatieve mortaliteit per kwalificerende soort per jaar in de uitbreidingsgebieden Eemshaven + Delfzijl. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval.

	3 MW		7,5 MW	
Soort	**Scenario 1**	**Scenario 2**	**Scenario 1**	**Scenario 2**
Aalscholver	9 (7-12)	9 (7-12)	5 (4-7)	8 (7-11)
Bergeend	35 (28-46)	35 (28-46)	18 (15-24)	28 (22-37)
Bontbekplevier	6 (3-12)	6 (3-12)	5 (3-9)	6 (4-12)
Bonte strandloper	135 (71-267)	135 (71-267)	99 (52-197)	135 (71-267)
Brandgans	1 (1-2)	1 (1-2)	1 (1-1)	1 (1-2)
Bruine kiekendief	8 (6-11)	9 (7-13)	4 (3-6)	7 (5-10)
Eider	3 (2-3)	3 (2-3)	2 (2-3)	3 (2-4)
Fuut	3 (2-4)	3 (2-4)	1 (1-1)	2 (1-2)
Goudplevier	7 (5-9)	8 (6-11)	4 (3-5)	6 (5-9)
Grauwe gans	18 (14-23)	18 (14-24)	7 (6-10)	11 (9-15)
Grutto	1 (1-2)	1 (1-2)	1 (1-1)	2 (1-2)
Kievit	6 (5-8)	6 (5-8)	4 (3-6)	7 (5-9)
Kleine mantelmeeuw	32 (26-43)	34 (27-46)	16 (13-21)	25 (20-34)
Kluut	4 (3-6)	4 (3-6)	2 (1-2)	2 (2-3)
Krakeend	3 (2-4)	4 (3-5)	2 (1-2)	3 (2-4)
Rosse grutto	2 (2-3)	2 (2-3)	2 (1-2)	2 (2-3)
Rotgans	1 (1-2)	1 (1-2)	1 (1-1)	1 (1-2)
Scholekster	41 (33-55)	41 (33-55)	24 (20-32)	37 (29-48)
Smient	1 (1-2)	1 (1-2)	1 (1-1)	1 (1-2)
Steenloper	2 (2-3)	2 (2-3)	2 (1-2)	2 (2-3)
Tureluur	6 (5-8)	6 (5-8)	4 (3-6)	6 (5-8)
Visdief	19 (15-26)	21 (17-30)	9 (7-12)	14 (11-20)
Wilde eend	191 (151-257)	210 (165-284)	90 (71-121)	151 (118-203)
Wintertaling	7 (5-9)	7 (5-9)	2 (1-2)	3 (2-4)
Wulp	18 (14-24)	18 (15-24)	7 (6-10)	11 (9-15)
Totaal	**560 (406-839)**	**588 (427-878)**	**314 (221-487)**	**475 (338-726)**

9.2 Beoordeling

Natuurbeschermingswet

De uitbreiding van beide windparken leidt tot een toename in het aantal slachtoffers van kwalificerende soorten die zijn aangewezen voor Natura 2000-gebied Waddenzee. Gebaseerd op de twee monitoringsprogramma's is de verwachte mortaliteit berekend voor 25 kwalificerende soorten, die als turbineslachtoffer zijn aangetroffen bij de relevante referentieturbines. Hierbij moet worden opgemerkt dat niet kan worden uitgesloten dat ook andere (kwalificerende) soorten als slachtoffer kunnen vallen, maar er wordt hier vanuit gegaan dat dit incidentele gevallen betreft. Een mogelijke uitzondering is Noordse stern (zie paragraaf 9.3). De verwachte mortaliteit onder de kwalificerende soorten is weergegeven in tabel 9.2.

De additionele mortaliteit als gevolg van de uitbreiding van beide windparken wordt als verwaarloosbaar beschouwd indien deze lager is dan 1% van de natuurlijke mortaliteit. De 1%-norm is geen wettelijk vastgestelde drempelwaarde maar wordt gebruikt als ‘alarmbel’. Indien deze ‘1%-norm’ wordt overschreden, moet nader worden onderzocht hoe de additionele mortaliteit zich verhoudt tot de populatietrend en het instandhoudingsdoel. In het geval dat de huidige populatie (ruim) boven het instandhoudingsdoel zit, en er is sprake van een positieve

populatietrend, dan hoeft een overschrijding van de 1%-norm niet automatisch tot een aantasting van het instandhoudingsdoel te leiden.

De instandhoudingsdoelen voor de betreffende kwalificerende soorten, en een indicatie van de natuurlijke mortaliteit, worden gegeven in tabel 9.3.

Tabel 9.3. Verwachte mortaliteit in relatie tot natuurlijke mortaliteit van de kwalificerende soorten. Data m.b.t. natuurlijke mortaliteit zijn afkomstig van de BTO. IHD = instandhoudingsdoel. Overschrijding: wanneer de 1%-norm wordt overschreden bij alle scenario's, is dit aangegeven in oranje, in geel wanneer dit het geval is bij sommige scenario's en in groen wanneer dit bij geen enkel scenario het geval is. De soorten met een [b] betreffen kwalificerende broedvogels. Het IHD is voor deze soorten vermenigvuldigd met 3: de populatie bestaat grosso modo uit driemaal zoveel individuen als het aantal broedparen: twee ouders per paar en één juveniel of subadult. De soorten met een [nb] betreffen kwalificerende niet-broedvogels; hiervoor geldt het IHD.

Soort	IHD	Fractie natuurlijke mortaliteit	Mortaliteit (aantal vogels)	1%	Overschrijding?
Aalscholver[nb]	4.200	0,12	504	5	Alle scenario's
Bergeend[nb]	38.400	0,11	4.224	42	Nee
Bontbekplevier[nb]	1.800	0,23	414	4	Alle scenario's
Bontbekplevier[b]	180	0,23	41	0,4	Alle scenario's
Bonte strandloper[nb]	206.000	0,26	53.560	536	Nee
Brandgans[nb]	36.800	0,09	3.312	33	Nee
Bruine kiekendief[b]	90	0,26	23	0,2	Alle scenario's
Eider[b]	15.000	0,18	2.700	27	Nee
Eider[nb]	90.000	0,18	16.200	162	Nee
Fuut[nb]	310	0,25	78	1	Sommige scenario's
Goudplevier[nb]	19.200	0,27	5.184	52	Nee
Grauwe gans[nb]	7.000	0,17	1.190	12	Sommige scenario's
Grutto[nb]	1.100	0,06	66	1	Sommige scenario's
Kievit[nb]	10.800	0,25	2.700	27	Nee
Kleine mantelmeeuw[b]	57.000	0,09	5.130	51	Nee
Kluut[b]	11.400	0,15	1.710	17	Nee
Kluut[nb]	6.700	0,15	1.005	10	Nee
Krakeend[nb]	320	0,38	122	1	Alle scenario's
Rosse grutto[nb]	54.400	0,28	15.232	152	Nee
Rotgans[nb]	26.400	0,10	2.640	26	Nee
Scholekster[nb]	140.000	0,12	16.800	168	Nee
Smient[nb]	33.100	0,47	15.557	156	Nee
Steenloper[nb]	2.300	0,14	322	3	Nee
Tureluur[nb]	16.500	0,26	4.290	43	Nee
Visdief[b]	15.900	0,10	1.590	16	Sommige scenario's
Wilde eend[nb]	25.400	0,37	9.398	94	Sommige scenario's
Wintertaling[nb]	5.000	0,47	2.350	24	Nee
Wulp[nb]	96.200	0,26	25.012	250	Nee

De hier gebruikte cijfers voor natuurlijke mortaliteit zijn afkomstig van de British Trust for Ornithology (www.bto.org). Uit tabel 9.3 blijkt dat de 1%-norm bij vier soorten (Aalscholver, Bontbekplevier, Bruine kiekendief, Krakeend) in alle varianten en/of scenario's wordt overschreden; bij vijf andere soorten (Fuut, Grauwe gans, Wilde eend, Grutto en Visdief) is dit

alleen in sommige scenario's het geval. De verwachte mortaliteit bij Grutto ligt ongeveer op hetzelfde niveau als de 1%-norm; voor deze gevallen wordt aangenomen dat de additionele mortaliteit geen meetbaar effect zal hebben op de populatieomvang van deze soorten in de Waddenzee. In een aantal gevallen is de overschrijding marginaal (enkele exemplaren) en valt de 1%-norm binnen het 95%-betrouwbaarheidsinterval.

Trends voor verschillende soorten watervogels en andere soorten in de Waddenzee in de laatste decennia zijn geanalyseerd door Blew *et al*. (2013), Roodbergen *et al*. (2013) en Ens *et al*. (2014). Op de Sovon-website worden de aantallen voor het Natura 2000-gebied gegeven (http://s1.sovon.nl/gebieden/gebieden_trendsnw.asp?gebnr=1). Hieronder wordt op basis van deze bronnen kort besproken hoe de trends eruit zien voor de kwalificerende soorten waarbij sprake is van een overschrijding van de 1%-norm.

- De Aalscholver laat na een jarenlange toename in de Waddenzee een afname zien. In de periode 2008-2011 zat de populatie met ca. 3000 vogels (seizoensgemiddelde) onder het instandhoudingsdoel.
- De aantallen van de Fuut fluctueren; in de periode 2008-2011 schommelden de aantallen met ca. 300 vogels rond het instandhoudingsdoel van 310 vogels.
- De Grauwe gans vertoont een sterke toename; de populatie zat in 2011/2012 met ruim 14.000 vogels ruim boven het instandhoudingsdoel.
- De Wilde eend laat een matige afname zien; in 2011 bedroeg de populatiegrootte ca. 15.000 exemplaren. Daarmee zit deze soort ruim onder het instandhoudingsdoel.
- De Krakeend vertoont een toename in de Waddenzee. In de periode 2008-2011 komen de gemiddelde aantallen op ca. 500 vogels (seizoensgemiddelde). Daarmee zit deze soort ruim boven het instandhoudingsdoel.
- Het aantal doortrekkende Bontbekplevieren laat al jarenlang een sterke toename zien, van ca. 1.000 vogels in 1990 tot ca. 2.800 vogels in 2011. Daarmee zit de Bontbekplevier voor wat betreft de niet-broedvogels ruim boven het gestelde instandhoudingsdoel. Voor Natura 2000-gebied Waddenzee is de Bontbekplevier ook als broedvogel aangewezen met een instandhoudingsdoel van 60 broedparen. In de periode 2008-2011 zat de populatie met ca. 46 broedparen onder het instandhoudingsdoel.
- De Visdief is als broedvogel in de Waddenzee sterk in aantal achteruit gegaan (Stienen *et al*. 2009). De staat van instandhouding van de Visdief is matig ongunstig en de populatie zit momenteel met ca. 2.000 tot 3.000 broedparen ruim onder het instandhoudingsdoel. Het belang van het Eemsgebied is sterk toegenomen door de ineenstorting van de populatie op de Groninger kwelders en na de sterke achteruitgang van populatie op Rottumerplaat in 2011 en op Griend in 2013. In het Eemsgebied bevinden zich vier grote kolonies, twee in de Eemshaven en twee in het havengebied van Delfzijl. In deze vier kolonies broedden de laatste jaren jaarlijks rond de 500 paar Visdieven; uit kleurringonderzoek, waarbij zowel de sterns in de Eemshaven als bij Delfzijl zijn gekleurringd en in de jaren daarna afgelezen, is gebleken dat de populaties van Delfzijl en Eemshaven één deelpopulatie vormen met veel uitwisselingen binnen en tussen jaren (med. D. Hiemstra). In tegenstelling tot veel andere delen van Nederland is het broedsucces van de Visdief in deze vier kolonies hoog, omdat ze (meestal) weinig last hebben van landpredatoren en vanwege een goede visstand in de directe omgeving van de kolonies. Het voortbestaan van de kolonies in de Eemshaven staan echter onder druk vanwege 1) de toenemende bedrijvigheid in en rond beide kolonies en 2) plannen voor bebouwing van de kolonielocaties (Wymenga *et al*. 2014).

- De populatie van de Bruine kiekendief in de Waddenzee fluctueert enigszins maar zit met gemiddeld ca. 40 broedparen (2008-2012) in het Natura 2000-gebied boven het instandhoudingsdoel van 30 broedparen.

Uit de hierboven genoemde aantallen blijkt dat Grauwe gans en Krakeend in aantal toenemen en momenteel ruim boven het instandhoudingsdoel zitten; de additionele mortaliteit van deze soorten wordt daarom als niet significant beoordeeld. Ook de aantallen van Bruine kiekendief zitten momenteel boven het instandhoudingsdoel; een additionele mortaliteit van vier tot negen exemplaren per jaar is echter fors te noemen. Deze aantallen komen bovenop de huidige mortaliteit en eventuele slachtoffers van het vergunde Windpark Delfzijl-Noord. Vrijwel alle slachtoffers van Bruine kiekendief in de windparken Eemshaven en Delfzijl zijn gevallen in de trekperiodes (april-mei en augustus-september), wat doet vermoeden dat de slachtoffers betrekking hebben op doortrekkers en niet op de lokale broedpopulatie.

Slachtoffers onder Aalscholvers zijn uitsluitend gevallen in Windpark Eemshaven. De meeste slachtoffers zijn gevallen in het voorjaar (april) en augustus-september. Dit zijn waarschijnlijk deels broedvogels, deels doortrekkers en dieren die ‘uitwaaieren’ uit de broedkolonies. De 1%-norm wordt met enkele dieren overschreden; vanwege de uitwisseling tussen de verschillende deelpopulaties en de landelijk hoge aantallen zal de additionele mortaliteit in Windpark Eemshaven niet leiden tot een effect op populatieniveau.

De aantallen van de Fuut schommelen rond het instandhoudingsdoel. Doordat dit doel in absolute zin vrij laag is, wordt de 1%-norm snel overschreden. De additionele mortaliteit bedraagt maximaal drie vogels, wat wegvalt tegen de aantalsfluctuaties. De turbineslachtoffers zullen geen meetbaar effect hebben op de populatieomvang van deze soort in de Waddenzee.

De huidige aantallen doortrekkende of overwinterende Wilde eenden zitten ruim onder het instandhoudingsdoel. Deze soort is in Nederland zeer algemeen met ca. 350.000 – 500.000 broedparen (deze zijn niet kwalificerend) en ca. 80.000 doortrekkende of overwinterende vogels (deze zijn wel kwalificerend). Uit de ruwe data van de slachtoffertellingen blijkt dat het merendeel (70–90%) van de slachtoffers onder de Wilde eend in de periode eind maart – begin juli valt. Deze slachtoffers hebben zodoende betrekking op lokale (niet kwalificerende) broedvogels en niet op (wel kwalificerende) doortrekkende dieren. Het aantal slachtoffers onder de kwalificerende doortrekkende of overwinterende Wilde eenden komt daarmee in alle scenario’s ruim onder de 1%-norm te liggen.

Vrijwel alle Visdiefslachtoffers vallen in de Eemshaven. Deze soort heeft de afgelopen jaren in twee grote en enkele kleine kolonies in de Eemshaven gebroed. Deze broedvogels foerageren vooral buiten de Eemshaven op de Waddenzee en passeren daarbij één of meer rijen windturbines. Daarnaast bevinden zich sternenconcentraties bij de koelwaterinlaten en -uitlaten van de energiecentrales. De natuurlijke mortaliteit wordt door de BTO geschat op 10%, wat mogelijk aan de lage kant is. Arcadis (2009) gebruikt een percentage van 15%, waarmee de natuurlijke mortaliteit op circa 24 exemplaren zou uitkomen. In dat geval komt geen enkele uitbreiding boven de 1%-norm uit. De mortaliteit onder Visdieven kan worden verminderd door de aanleg van nieuw broedterrein buiten het windpark.

Cumulatieve effecten

De mortaliteit als gevolg van de uitbreidingsambities komt bovenop de slachtoffers die in het huidige windpark vallen. In deze beoordeling is er vanuit gegaan dat deze slachtoffers zijn verdisconteerd in de staat van instandhouding van de betreffende soorten. De gezamenlijke mortaliteit van de uitbreidingslocaties en de bestaande windparken wordt hier daarom niet in

cumulatie getoetst. Dit geldt niet voor het Windpark Delfzijl-Noord, dat op het moment van schrijven wordt gerealiseerd (en de komende vier jaar op aanvaringsslachtoffers zal worden onderzocht). In de Passende Beoordeling van Windpark Delfzijl-Noord (Arcadis 2009) worden de volgende aantallen slachtoffers (meer dan 0,5 slachtoffer per jaar) onder kwalificerende soorten verwacht: 38 Visdieven, 10 Noordse sterns, 7 Smienten, 3 Scholeksters en 1 Wilde eend. Uitgaande van deze gegevens, is voor Noordse stern, Smient, Scholekster en Wilde eend ook in cumulatie (Delfzijl-Noord met de hier beoordeelde uitbreidingslocaties) geen sprake van significant negatieve effecten.

Voor de Visdief daarentegen is in cumulatie met de plannen voor Delfzijl-Noord in alle gevallen sprake van een overschrijding van de 1%-norm. De 38 jaarlijkse Visdiefslachtoffers van het worst case scenario van Delfzijl-Noord komen reeds uit boven de 1%-norm van 16 (bij veronderstelde 10% natuurlijke sterfte) tot 24 (bij 15% sterfte). Arcadis (2009) berekende de 1%-norm op 47 Visdiefslachtoffers per jaar. Dit is tweemaal zo hoog als onze maximale berekening. In het Arcadis-rapport is een rekenfout gemaakt bij het omrekenen van de draagkracht van het aantal paren naar het aantal individuen van de broedpopulatie; zij gaan uit van een populatie van 31.800 individuele Visdieven, zijnde driemaal (bij elk paar horen twee ouders en één ‘floater’; een floater is een juveniele of subadulte vogel die nog niet broedt of een adulte vogel die in een seizoen niet tot broeden komt) het aantal gewenste paren van 10.600. Het aantal gewenste paren conform het instandhoudingsdoel voor de Visdief in de Waddenzee betreft echter 5.300 en niet 10.600 (tabel 9.4). De gewenste populatiegrootte is derhalve 15.900 individuen, en niet 31.800.

Tabel 9.4. Berekening van de 1%norm aan de hand van het instandhoudingsdoel (ISD) voor Visdief en Noordse stern. Het eerste deel van de tabel betreft de berekening van Arcadis; het tweede deel is de berekening die uitgaat van het ISD uit de essentietabel van Natura 2000-gebied Waddenzee, zoals die is weergegeven op de web site van het ministerie van EZ. Arcadis gaat in haar berekening uit van een tweemaal te hoog ISD. Mogelijk hebben ze het aantal paren abusievelijk eerst met 2 vermenigvuldigd voor de berekening van het ISD; daarna hebben ze het ISD, zoals gebruikelijk, met 3 vermenigvuldigd om het aantal individuen in de gewenste populatiegrootte (populatie) te berekenen.

	Visdief	**Noordse stern**
Berekening Arcadis (2009)		
ISD (n paren)	10.600	3.000
Populatie (n paren*3)	31.800	9.000
Mortaliteit 15%	4.770	1.350
1%-norm (1% van mortaliteit van 15%)	47	13
Gecorrigeerde berekening		
ISD (n paren cf Aanwijzingsbesluit Waddenzee)	5.300	1.500
Populatie (n paren*3)	15.900	4.500
Mortaliteit 10-15%	1.590-2.385	450-675
1%-norm (1% van mortaliteit van 10-15%)	16-24	5-7

De berekening van Arcadis was verder gebaseerd op de koloniegrootte van 250 paar Visdieven. Sinds 2009 schommelt het aantal paren in de haven van Delfzijl rond de 250 paar (med. T. Jager). Bij een worst case aanname van 5% sterfte per jaar (Arcadis 2009) door aanvaringen komt dit voor 250 paar (750 vogels) neer op 37,5 slachtoffer per jaar. Dit is ruim boven de gecorrigeerde berekening van de 1%-norm van 16-24 slachtoffers per jaar. De komende monitoring zal uitwijzen of er inderdaad jaarlijks dergelijke aantallen slachtoffers zullen vallen. In dat geval leidt *in cumulatie* elk Visdiefslachtoffer tot een negatief effect op de

populatieomvang. In cumulatie met Delfzijl-Noord komt derhalve elk scenario uit boven de 1%-norm van 16-24. De situatie in Delfzijl-Noord is echter sinds de Passende Beoordeling van 2009 gewijzigd; de kolonie is tot tweemaal toe verplaatst (eerst van de voet van de schermdijk naar een ponton langs de voet van de schermdijk, en in 2014 van het ponton naar de speciaal aangelegde broedkolonie op de Pier van Oterdum). Het broedsucces van de Visdievenkolonie is de meeste seizoenen sinds 2009 hoog geweest. Deze hoge reproductie (van ca. 125-250 uitgevlogen jongen per jaar van de ca. 250 broedparen) zorgt voor een lokale extra aanwas van de deelpopulatie, die mogelijk het verlies aan windturbineslachtoffers jaarlijks opvangt. Om dit negatieve effect op de Visdiefpopulatie te meten en te verminderen, is naast monitoring van broedsucces en aanvaringsslachtoffers ook het verplaatsen van de Eemshavenkolonies (naar een nieuwe locatie buiten het oude en nieuwe windpark) van belang.

Samengevat wordt de additionele mortaliteit als gevolg van de uitbreiding van beide windparken voor de Aalscholver, Fuut, Grauwe gans, Wilde eend en Krakeend als niet-significant beschouwd. Voor de doortrekkende Bontbekplevieren kan dezelfde conclusie worden getrokken, mits de slachtoffers betrekking hebben op niet-broedvogels. Deze soort is echter ook aangewezen als broedvogel voor het Natura 2000-gebied Waddenzee; mochten de aantallen slachtoffers voornamelijk behoren tot de broedvogels, dan kom je voor de Bontbekplevier uit boven de 1% norm en komt de populatie broedvogels daarmee mogelijk onder het instandhoudingsdoel. Monitoring van de slachtoffers bij uitbreiding dient uit te wijzen of turbineslachtoffers onder Bontbekplevieren betrekking hebben op doortrekkers of broedvogels van het Eems-Dollardgebied. Ook voor Bruine kiekendief dient monitoring duidelijkheid te verschaffen over de status (wel of geen broedvogel) van eventuele turbineslachtoffers.

Overige gebiedsbescherming

De uitbreiding van de windparken Eemshaven en Delfzijl wordt niet gerealiseerd in de ecologische hoofdstructuur (EHS), akkerfaunagebied, weidevogelgebied of foerageergebied voor ganzen. Wel liggen deze gebieden in de omgeving van beide windparken. Effecten op dat deel van de EHS dat overlapt met Natura 2000-gebied zijn reeds hierboven beschreven. De uitbreiding van zowel windpark Eemshaven als Delfzijl leidt niet tot negatieve effecten op de EHS (buiten Natura 2000), akkervogel- of weidevogelgebieden of ganzenfoerageergebieden.

Flora- en faunawet

Volgens de Flora- en faunawet is het niet toegestaan vogels te doden of te verontrusten. Wanneer er bij een ingreep, zoals de realisatie van turbines, meer dan ‘incidentele’ aantallen slachtoffers vallen, dan is een ontheffing van artikel 9 van de Flora- en faunawet nodig. Om deze te verkrijgen dient te worden aangetoond dat de gunstige staat van instandhouding van de betrokken vogelsoorten niet in het geding komt.

Realisatie van de uitbreiding leidt naar verwachting tot ca. 1.100 tot 2.400 additionele slachtoffers per jaar. Gebaseerd op de resultaten van de monitoringsprogramma’s wordt de hoogste mortaliteit verwacht bij algemene soorten als Wilde eend, Kokmeeuw, Zilvermeeuw, Stadsduif, Spreeuw en diverse doortrekkende lijsters. Bij de meeste soorten is de extra sterfte op populatieniveau waarschijnlijk niet van betekenis. De gunstige staat van instandhouding komt niet in gevaar. Er kunnen echter ook slachtoffers vallen onder enkele schaarsere soorten, zoals Grauwe kiekendief en Patrijs. Naar verwachting is deze mortaliteit dermate laag dat geen sprake is van een aantasting van de gunstige staat van instandhouding. Monitoring dient hier meer duidelijkheid over te geven.

Naast een effect in de vorm van aanvaringsslachtoffers, kan sprake zijn van negatieve effecten door verstoring of aantasting van het leefgebied tijdens de aanlegwerkzaamheden. Indien watergangen worden vergraven waar Kleine modderkruiper in voorkomt, dient gewerkt te worden volgens een goedgekeurde gedragscode, of een ontheffing te worden aangevraagd. Ook kunnen heiwerkzaamheden in de zuidoosthoek van de Eemshaven leiden tot verstoring van de zeehondenligplaats Hond en Paap. Vanwege de tijdelijke aard van de werkzaamheden is de gunstige staat van instandhouding niet in het geding; wel zijn enkele mitigerende maatregelen van belang en dient mogelijk een ontheffing te worden aangevraagd.

9.3 Mitigatie

Bij een aantal soorten zijn mitigerende maatregelen van belang om negatieve effecten zoveel mogelijk te minimaliseren. Het gaat hierbij specifiek om mortaliteit onder Visdieven (en eventueel Noordse sterns), kiekendieven, en verstoring van zeehonden als gevolg van heiwerkzaamheden.

De mortaliteit onder Visdieven kan worden verminderd door de aanleg van nieuw broedterrein buiten het windpark. Hierdoor zal het aantal aanvaringen naar verwachting sterk afnemen. Een nieuwe broedlocatie kan samen met Groningen Seaports (GSP) en de relevante bedrijven in de Eemshaven worden gerealiseerd. Er zijn namelijk bouwplannen in de Eemshaven op de locaties van de twee grootste sternenkolonies. Bij Sealane is in de nabije toekomst de realisatie van een extra loods gepland. Het perceel nabij de Nuon-centrale is in eigendom van GSP; dit perceel staat momenteel in de verkoop; de kans is derhalve aanwezig dat ook dit perceel de komende jaren ontwikkeld gaat worden. Na de realisatie van deze (beoogde) bouwplannen zullen beide gebieden ongeschikt worden voor broedende sterns. Op de Sealane-locatie heeft de afgelopen jaren een grote kolonie sterns (50-240 paar Visdieven en 15-180 paar Noordse sterns) gebroed. Op de Nuon-locatie hebben sinds 2013 160-275 paar Visdieven en 25-50 paar Noordse sterns gebroed. In beide kolonies was bovendien het broedsucces de laatste jaren hoog, net als in Delfzijl. Een bijkomend voordeel van een nieuw broedterrein buiten de Eemshaven is, dat hierdoor de overlast die de broedende sterns momenteel veroorzaken in de Eemshaven (aanvallen van werknemers, voorbijgangers e.d.) tot het verleden behoort.

Bij het verplaatsen van de sterns van de Eemshavenkolonies naar een geschikt nieuw broedgebied buiten de Eemshaven kan de *'stick-and-carrot'* benadering worden gehanteerd. Hierbij worden enerzijds de huidige kolonies fysiek ongeschikt gemaakt om te broeden (de '*stick*'); tegelijkertijd wordt de aangelegde nieuwe kolonie juist heel aantrekkelijk gemaakt, bijvoorbeeld met loksterns, regelmatig afgespeelde lokgeluiden en schuillocaties voor de kuikens (de '*carrot*'). De nieuwe kolonie mag niet op te grote afstand van de huidige kolonies liggen; daarnaast dient deze een schaarse of geen begroeiing te hebben (liefst een schelpen- of kiezelondergrond) en goed afgeschermd tegen landpredatoren (bijvoorbeeld met een ring van water en een elektrisch hekwerk). Dit kan zowel op het land als in de Waddenzee worden gerealiseerd. Op het land is in het voorjaar van 2014 volgens de hierboven beschreven randvoorwaarden een kolonie aangelegd door Eneco op de Pier van Oterdum; hier hebben in 2014 uiteindelijk ca. 60 Visdieven (en enkele Bontbekplevieren) succesvol gebroed (med. T. Jager). Op Texel zijn de afgelopen jaren langs de oostelijke Waddenzeedijk enkele binnendijkse natuurgebieden aangelegd, zoals Ottersaat en Utopia; hier hebben in 2014 o.a. Visdieven succesvol gebroed (www.natuurmonumenten.nl). Een plan met de randvoorwaarden voor de aanleg van een broedeiland in de Waddenzee is eerder voorgesteld voor de haven van

Delfzijl (Brenninkmeijer & Lohrmann 2007). Een dergelijk plan kan ook gemaakt worden voor de omgeving van de Eemshaven.

In verband met mogelijke slachtoffers onder kiekendieven is het aan te bevelen om rekening te houden met het terreinbeheer in en direct rondom het windpark. Hierbij kan eveneens de *'stick-and-carrot'* benadering worden gehanteerd. Hierbij worden enerzijds de kiekendieven zoveel mogelijk ontmoedigd om gebruik te maken van het windpark, door het plangebied ongunstig te maken als foerageergebied. Naar verwachting zal dit leiden tot minder vliegbewegingen in het windpark met als gevolg een lagere mortaliteit. Tegelijkertijd worden succesvolle beheermaatregelen (vogelakkers, faunaranden) verder weg van het windpark gerealiseerd; hierdoor wordt elders het foerageer- en broedsucces verhoogd.

Heiwerkzaamheden in de deelgebieden Oostpolder en Oostpolderdijk kunnen leiden tot verstoring van de zeehondenligplaats Hond en Paap. Deze verstoring kan worden gemitigeerd door enerzijds te werken buiten de gevoelige periode, en anderzijds door het toepassen van geluidsdempende technieken. Zeehonden zijn vooral gevoelig voor verstoring tijdens de werp- en zoogperiode. Omdat de aantallen van de Grijze zeehond in het Eemsgebied relatief laag zijn, is hierbij vooral de Gewone zeehond van belang. De hoogste aantallen op Hond en Paap komen voor in de zomerperiode. De jongen van de Gewone zeehond worden geworpen in de periode mei – juli met een piekperiode in de tweede helft van juni. Heiwerkzaamheden dienen buiten deze periode uitgevoerd te worden. Daarnaast kan gebruik worden gemaakt van geluidsdempende technieken. Hierbij wordt de geluidsemissie gereduceerd door toepassing van bijvoorbeeld een geluidsisolerende mantel of een geluidgedempt hydraulisch blok. Hierdoor zal de geluidsemissie aan de bron worden gereduceerd, wat met name van belang is om de verstoringsafstand door luchtgeluid te verkleinen.

9.4 Discussie

In deze beoordeling is de verwachte mortaliteit als gevolg van de uitbreidingsambities berekend op basis van werkelijke aantallen slachtoffers bij referentieturbinegroepen. Naar verwachting geeft deze methodiek een betrouwbare inschatting van het soortenspectrum en de aantallen slachtoffers per deellocatie, zeker in vergelijking met het gebruik van theoretische modelberekeningen. De hier gepresenteerde cijfers blijven echter een voorspelling, gebaseerd op diverse aannames; de uiteindelijke mortaliteit kan alleen door middel van monitoring worden vastgesteld.

Deze beoordeling is gebaseerd op de slachtoffers die tijdens de monitoringsprogramma's zijn gevonden en als mogelijk of zeker turbineslachtoffer zijn geclassificeerd. De mogelijkheid bestaat echter dat van een vogelsoort wel aanvaringsslachtoffers zijn gevallen, maar niet zijn gevonden tijdens de slachtoffertellingen. Dit kan spelen bij soorten die in zeer lage aantallen als slachtoffer vallen. Uit een analyse van de soortensamenstelling van de slachtoffers in de Eemshaven blijkt dat de monitoring ca. 90% van het soortenspectrum in beeld heeft gebracht. De soorten die in deze beoordeling in beschouwing zijn genomen geven daarmee naar verwachting een vrijwel compleet beeld van het te verwachten soortenspectrum. Er wordt hier vanuit gegaan dat soorten die niet tijdens de monitoring zijn gevonden hooguit incidenteel als slachtoffer zullen vallen. Mogelijke uitzondering is de Noordse stern, die broedt in de westlob van de Eemshaven. Het belang van het Eemsgebied voor de Noordse stern is toegenomen na de sterke afname van de broedpopulatie op Rottumeroog en met name Rottumerplaat sinds 2007. Analoog aan de situatie voor de Visdief, kan een verhoogde mortaliteit onder Noordse

sterns relatief eenvoudig worden gecompenseerd door de aanleg van geschikt broedterrein buiten het windpark.

Door gebruik te maken van referentieturbines is getracht een zo goed mogelijke schatting te maken van de mortaliteit per uitbreidingslocatie. Deze referentieturbines zijn geselecteerd op basis van een vergelijkbare ligging en terrein (vorm van landgebruik, aan de kust of in het binnenland, de nabijheid van hoogwatervluchtplaatsen enz.). Dit neemt niet weg dat ogenschijnlijk kleine verschillen in locatie of turbineopstelling een grote invloed kunnen hebben op het uiteindelijke aantal slachtoffers. Met name bij Windpark Delfzijl is voor uitbreidinglocatie Oosterhorn het gebruik van het bestaande windpark als referentie niet optimaal vanwege verschillen in landgebruik en ligging nabij de kust. De overige deellocaties komen qua terrein en landgebruik redelijk tot goed overeen met de gebruikte referentieturbines.

Zoals uitgebreid is beschreven in de eindrapportages van de slachtoffermonitoring is de berekening van de totale mortaliteit sterk afhankelijk van de gebruikte correctiefactoren (Brenninkmeijer & Van der Weyde 2011, Klop & Brenninkmeijer 2014a). Deze zijn bepaald aan de hand van drie predatie- en vindkansproeven. Op soortgroepniveau is hiermee een goed inzicht te verkrijgen van het aantal slachtoffers. Op soortniveau is de berekening echter minder nauwkeurig. Toeval speelt op soortniveau een belangrijke rol, vanwege de kleine aantallen die gecorrigeerd worden. Hierdoor kan het gecorrigeerde aantal slachtoffers een overschatting op soortniveau betekenen, vooral bij toevallige (eenmalige) slachtoffers en kleine vogelsoorten.

De berekeningen van de verwachte mortaliteit zijn gebaseerd op zowel de aantallen zekere als de mogelijke turbineslachtoffers die tijdens de monitoringsprogramma's zijn aangetroffen. Zekere slachtoffers zijn in stukken gehakte vogels, vogels met botbreuken en vogels die aan de voet van een turbine liggen. Mogelijke slachtoffers hebben betrekking op vogels die vermoedelijk met een turbine in aanraking zijn gekomen, maar waarbij een andere doodsoorzaak niet geheel kan worden uitgesloten. In een aantal gevallen kan dus sprake zijn van een overschatting; dit speelt mogelijk bij de slachtoffers onder Bonte strandloper.

Het luchtruim boven en rond de zeedijk in plangebied Eemshaven vormt, vooral in het voorjaar, een belangrijke trekroute voor vele honderdduizenden trekvogels (o.a. LWVT/SOVON 2002, Poot *et al.* 2007). Deze vogels vliegen, afhankelijk van wind en soort, op verschillende hoogtes in een brede baan boven de dijk en aan beide zijden van de dijk (Poot *et al.* 2007). Zowel de geplande turbines op de dijk als die aan de voet van de dijk vormen daarbij een potentieel obstakel, met mogelijke aanvaringen als gevolg. Eventuele verschillen in aanvaringskansen tussen de turbines op de dijk en die aan de voet ervan zijn echter te klein om te kunnen kwantificeren. Daarom is ervan uitgegaan dat de aanvaringskansen voor beide turbineopstellingen gelijk zijn.

10 Literatuur

Alerstam, T. 1990. Bird migration. Cambridge University Press, Cambridge.

Arcadis 2009. Aanvulling passende beoordeling windpark Delfzijl Noord, aanvulling op Alterra-rapport 515E. Rapportnr. 074176885:A, Arcadis.

Arnett, E.B., W.P. Erickson, J. Kerns & J. Horn 2005. Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of bat fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. Bat Conservation International, Austin, Texas, USA.

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. Curr. Biol. 18, R695–R696.

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 85: 381-387.

Baum, R. & S. Baum 2012. Wiesenweihen und Windkraft. Beitr. Naturk. Niedersachsens 65: 17-23.

Bekker, D.L. 2011. Werkatlas zoogdieren van Groningen, december 2011. Zoogdiervereniging, Nijmegen.

Belle, J. van, N. Beemster & A. Brenninkmeijer 2014. Aanvullende monitoring: muizen en hydrologie in en rond de Ruidhorn in 2013. A&W-rapport 1961. Altenburg & Wymenga, ecologisch onderzoek bv, Feanwâlden.

Bergen, F. 2001. Untersuchungen zum Einfluss der Errichtung und des Betriebs von Windenergieanlagen auf Vögel im Binnenland. Dissertation. Ruhr Universität Bochum, Bochum.

Blacquière, G., Ainslie, M.A., de Jong, C.A.F. & Verboom, W.C. 2008. Geluidmetingen. Eemshaven. Rapport nr. TNO-DV 2008 C033, TNO, Den Haag.

Blew, J., K. Günther, B. Hälterlein, R. Kleefstra, K. Laursen & G. Scheiffarth. 2013. Trends of Migratory and Wintering Waterbirds in the Wadden Sea 1987/1988 - 2010/2011. Wadden Sea Ecosystem No. 31. Common Wadden Sea Secretariat, Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, Germany.

Bos, F., M. Bosveld, D. Groenendijk, C. van Swaay, I. Wynhof & De Vlinderstichting 2006. De dagvlinders van Nederland, verspreiding en bescherming (Lepidoptera: Hesperioidea. Papilionoidea). Nederlandse Fauna 7. Leiden. Nationaal Natuurhistorisch Museum.

Bouwman, J.H., V.J. Kalkman, G. Abbingh, E.P. de Boer, R.P.G. Geraeds, D. Groenendijk, R. Ketelaar, R. Manger & T. Termaat 2008. Een actualisatie van de verspreiding van de Nederlandse libellen. Brachytron, jaargang 11(2), augustus 2008. Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie, Heteren.

Brasseur, S.M.J.M. 2007. Zeezoogdieren in de Eems, cumulatieve effecten van de activiteiten rond de ontwikkeling van de Eemshaven. IMARES rapport 102/07.

Brasseur, S., van Polanen Petel, T., Scheidat, M., Meesters, E., Verdaat, H., Cremer, J. & Dijkman, E. 2009. Zeezoogdieren in de Eems: evaluatie van de vliegtuigtellingen van zeezoogdieren tussen oktober 2007 en september 2008. Imares rapport C061_09.

Brenninkmeijer, A., E. Wymenga, D. van Dullemen & M. Koopmans 2002. Ecologische waarden van de windturbinelocatie Delfzijl-Zuidoost. A&W-rapport 351. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Veenwouden.

Brenninkmeijer, A. & R. Lohrmann 2007. Nieuwe broedplaatsen voor kolonievogels in Delfzijl. Projectvoorstel. A&W-rapport 829. Altenburg & Wymenga bv, Veenwouden/rapport Witteveen+Bos nr.829, Witteveen+Bos, Deventer

Brenninkmeijer, A. & C. van der Weyde 2011. Monitoring aanvaringsslachtoffers Windpark Delfzijl-Zuid 2006-2011. Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1656. Altenburg & Wymenga, ecologisch onderzoek bv, Feanwâlden.

Brinkmann, R., Schauer-Weisshahn, H. & Bontadina, F. 2006. Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in Southern Germany. Final report submitted by the Administrative District of Freiburg, Department of Conservation and Landscape management and supported by the foundation Naturschutzfonds Baden-Württemberg. Brinkmann Ecological Consultancy, Gundelfingen/Freiburg, Germany.

Brinkmann, R., O. Behr, I. Niermann & M. Reich (eds.) 2011. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-windenergieanlagen. Umwelt und Raum Bd. 4, Cuvillier Verlag, Göttingen.

Brouwer, T., B. Crombaghs, A. Dijkstra, A.J. Scheper & P.P. Schollema 2008. Vissenatlas Groningen Drenthe. Verspreiding van zoetwatervissen in Groningen en Drenthe in de periode 1980-2007. Uitgeverij Profiel, Bedum.

Bruyne, R. de 2004. Nauwe korfslak *Vertigo angustior* Jeffreys 1830, gebaseerd op gegevens tot het jaar 2002. EIS Nederland, www.naturalis.nl/eis.

Buro Bakker 2011. Nader onderzoek naar beschermde flora en fauna industrieterrein Oosterhorn nabij Delfzijl. Buro Bakker, Assen.

Chamberlain, D.E., M.R. Rehfisch, A.D. Fox, M. Desholm & S.J. Anthony 2006. The effect of avoidance rates on bird mortality predictions made by wind turbine collision risk models. Ibis 148: 198-202.

Clausager, I. 1996. Impact of wind turbines on birds – an overview of European and American experience in Seminar Proceedings 26 March 1996. Institute of Terrestrial Ecology, Huntingdon. ETSU for the Department of Trade and Industry.

Creemers, R.C.M. & J.J.C.W. van Delft (red.) 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. Nederlandse Fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.

Delft, J. van, A. de Bruin & P. Frigge 2013. Waarnemingenoverzicht 2012. RAVON 51, jaargang 15 nummer 5; 119 - 132. RAVON, Nijmegen.

Devereux, C.L., M.J.H. Denny & M.J. Whittingham 2008. Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. Journal of Applied Ecology 45: 1689-1694.

Dietrich, K. & C. Koepff 1986. Wassersport im Wattenmeer als Störfaktor für brütende und rastende vögel. Natur und Landschaft 61: 220-225.

Dietz, C., O. von Helversen & D. Nill 2011. Vleermuizen. Alle soorten van Europa en Noordwest-Afrika. De Fontein/Tirion Uitgevers B.V. Utrecht.

Drewitt, A.L. & R.H.W. Langston 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148: 29-42.

Dürr, T. 2014. Vogelverluste an Windenergieanlagen in Deutschland. Bijgewerkt t/m 4-4-2014. http://www.mluv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb2.c.451792.de.

EIS-Nederland, De Vlinderstichting & Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie 2007. Waarnemingenverslag dagvlinders, libellen en sprinkhanen. EIS-Nederland, Leiden / De Vlinderstichting, Wageningen / Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie, Assen.

Ens, B.J., M. Hornman, F. Hustings, K. Koffijberg, L. Marx, L. van den Bremer, A. van Kleunen, M. van Roomen & E.A.J. van Winden. 2014. Trendanalyses van vogels in de Waddenzee in het kader van de nieuwe gaswinningen over de periode 1990-2012. Sovon-rapport 2014/08, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

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.

Everaert, J. 2014. Collision risk and micro-avoidance rates of birds with wind turbines in Flanders. Bird Study 61: 220-230.

Everaert, J., K. Devos & E. Kuijken 2002. Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Nota IN.A.2002.3. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.

Everaert J., J. Peymen & D. van Straaten 2011. Risico's voor vogels en vleermuizen bij geplande windturbines in Vlaanderen. Dynamisch beslissingsondersteunend instrument. Rapport INBO.R.2011.32. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Fieldwork Company 2013. Vleermuismigratie en windturbines. The Fieldwork Company, Groningen.

Handke, K., H. Kulp, M. Reichenbach, M. Rode, B. Schuchardt & F. Sinning 1999. Vögel und windkraft. Bremer Beitrage für Naturkunde und Naturschutz, band 4. BUND Bandesverband Bremen.

Grontmij 2012. Bedrijventerrein Oosterhorn. Milieueffectrapportage. Projectnr 222469. Grontmij Nederland B.V., Assen.

Hötker, H. 2006. Auswirkungen des 'Repowering' von Windkraftanlagen auf Vögel und Fledermäuse. Michael-Otto-Institut im NABU-Forschungs- und Bildungszentrum für Feuchtgebiete und Vogelschutz, Berghusen.

Kalkman, V.J. 2004. Zeggekorfslak *Vertigo moulinsiana* (Dupuy, 1849). – EIS - Nederland, www.naturalis.nl/eis

Klop, E. & A. Brenninkmeijer 2014. Monitoring aanvaringsslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014: eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Klop, E. & A. Brenninkmeijer 2014. Effecten uitbreiding Windpark Delfzijl-Zuid op de Grauwe kiekendief (Cyrcus pygargus). A&W notitie 1981dez.14, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Klop, E., A. Brenninkmeijer & J. Dekker 2014. Ecologische beoordeling uitbreiding Windpark Delfzijl-Zuid. A&W-rapport 1857, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Koolstra, B.J.H.& H.M.P.M. Cappelle 2002. Windpark Delfzijl-Zuid; Effectenstudie in het kader van de Flora- en faunawet. Alterra-rapport 515b. Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen.

Krijgsveld, K.L., R.R. Smits & J. van der Winden 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. BuWa-rapport 08-173. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk & S. Dirksen 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines. Ardea 97: 357-366.

Kruckenberg, H. & J. Jaene 1999. Zum Einfluss eines Windparks auf die Verteilung weidender Blässgänse im Rheiderland (Landkreis Leer, Niedersachsen). Natur und Lanschaft 74(10): 420-427.

Kunz, T.H., Arnett, E.B., Erickson, W.P., Hoar, A.R., Johnson, G.D., Larkin, R.P., Strickland, M.D., Thresher, R.W. & Tuttle, M. D. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats. Questions, research needs, and hypotheses. Front. Ecol. Environ 5: 315–324.

Lange, R., P. Twisk, A. van Winden & A. Diepenbeek 2003. Zoogdieren van West-Europa. stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging KNNV, Utrecht.

Langston, R.H.W. & J.D. Pullan 2003. Windfarms and birds: an analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report T-PVS/Inf (2003) 12, BirdLife International RSPB/BirdLife in the UK.

Limpens, H.J.G.A., H. Huitema & J.J.A. 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.

Long, C.V., J.A. Flint & P.A. Lepper 2010. Wind turbines and bat mortality: Doppler shift profiles and ultrasonic bat-like pulse reflection from moving turbine blades. Journal of the Acoustical Society of America 128: 2238-2245.

Loss, S.R., T. Will & P.P. Marra 2013. Estimates of bird collision mortality at wind facilities in the contiguous United States. Biological Conservation 168: 201-209.

Lucas, M. de, G.F.E. Janss, D.P. Whitfield & M. Ferrer 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. Journal of Applied Ecology 45: 1695-1703.

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.

LWVT/SOVON (red.) 2002. Vogeltrek over Nederland 1976-1993. Landelijke werkgroep vogeltrektellen/ SOVON Vogelonderzoek Nederland. Schuyt & co, Haarlem.

Orloff, S. & A. Flannery 1996. A continued examination of avian mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area. BioSystems Analysis, Tiburon.

Peeters, T.M.J., C. van Achterberg, W.R.B. Heitmans, W.F. Klein, V. Lefeber, A.J. van Loon, A.A. Mabelis, H. Nieuwenhuijsen, M. Reemer, J. de Rond, J. Smit, H.H.W. Velthuis, 2004. De wespen en mieren van Nederland (Hymenoptera: Aculeata). – Nederlandse Fauna 6. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, Leiden, KNNV Uitgeverij, Utrecht & European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.

Poot, M.J.M., R. Lensink & A. Brenninkmeijer m.m.v. Vogeltrekgroep Eemshaven 2007. Onderzoek naar nachtelijke vogeltrek in het Eemshavengebied in het voorjaar van 2007. A&W-rapport 968 / BuWa-rapport 07-103. Altenburg & Wymenga, Feanwâlden / Bureau Waardenburg, Culemborg.

Provincie Groningen 2009. Provinciaal Omgevingsplan Groningen 2009-2013. Definitieve versie, 17 juni 2009. Provincie Groningen, Groningen.

Rahmel, U., L. Bach, R. Brinckmann, C. Dense, H. Limpens, G. Mascher, M. Reichenbach & A. Roschen 1999. Windkraftplanung und fledermause – konfliktfelder und hinweise zur erfassungsmethodik. Bremer Beitrag fur Naturkunde und Naturschutz: 155-161.

Reilink, J.G. 2011. Migration patterns of Nathusius' pipistrelles (Pipistrellus nathusii) in the Netherlands. Dutch Mammal Society & Department of Animal Ecology & Ecophysiology Radboud University Nijmegen.

Roodbergen M., van Winden E., Marx L. & Ens B.J. 2013. Trendanalyses van vogels in de Waddenzee in het kader van de nieuwe gaswinningen over de periode 1990-2011. Sovon-rapport 2013/21. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Rydell J., Bach L., Dubourg-Savage M., Green M., Rodrigues L. & Hedenström A. 2010. Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. Acta Chiropterologica 12:261-274.

Schekkerman, H., L.M.J. van den Bergh, K.L. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdijk. Alterra, Wageningen.

Smallwood, K.S. 2013. Comparing bird and bat fatality rate estimates among North American wind energy projects. Wildlife Society Bulletin 37: 19-33.

Smallwood, K.S. & C.G Thelander 2005. Bird mortality at the Altamont Pass Wind Resource Area, March 1998 – September 2001. Report NREL/SR-500-36973, National Renewable Energy Laboratory, Colorado.

Spaans, A.L., J. van der Winden, L.M.J. van den Bergh & S. Dirksen 1998. Vogelhinder door windturbines. Landelijk onderzoekprogramma. Deel 4: nachtelijke vliegbewegingen en vlieghoogtes van vogels langs de Afsluitdijk. Rapport 98.015, Bureau Waardenburg, Culemborg.

Stewart, G.B., A.S. Pullin & C.F. Coles 2007. Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. Environmental Conservation 34: 1–11.

Stienen, E.W.M., A. Brenninkmeijer & J. van der Winden 2009. De achteruitgang van de Visdief in de Nederlandse Waddenzee: exodus of langzame teloorgang? Limosa 82: 171-186.

Timmermans, G., R. Lipmann, M. Melchers & H. Holsteijn 2004. De Gewone rivierkreeft *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758). – EIS - Nederland, www.naturalis.nl/eis.

Tucker, V.A. 1996. A mathematical model of bird collisions with wind turbine rotors. Journal of Solar Energy Engineering 118: 253-262.

Verboom, B. & H.J.G.A. Limpens 2001. Windmolens en vleermuizen. Zoogdier 12: 13-17.

Voigt, C.C., A. 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: 80-86.

Whitfield, D.P. & M. Madders 2005. A review of the impacts of wind farms on hen harriers Circus cyaneus. Natural Research Information Note 1. Natural Research Ltd, Banchory, UK.

Wiersma P., H.J. Ottens, M.W. Kuiper, A. E. Schlaich, R.H.G. Klaassen, O. Vlaanderen, M. Postma & B.J. Koks 2014. Analyse effectiviteit van het akkervogelbeheer in provincie Groningen. Rapport Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief, Scheemda.

Winden van der, J., Spaans, A., Tulp, I., Verboom, I., Lensink, R., Jonkers, D., van den Haterd, R. & Dirksen, S., 1999. Deelstudie Ornithologie MER Interprovinciaal Windpark Afsluitdijk. Bureau Waardenburg rapport 99.002, Bureau Waardenburg, Culemborg/Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Wageningen.

Winkelman, J.E. 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden, ganzen en zwanen, RIN-rapport 89per15, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.

Winkelman, J.E. 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. RIN-rapport 92, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.

Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra-rapport 1780. Alterra, Wageningen.

Witte, R.H. & S.M.J van Lieshout 2003. Effecten van windturbines op vogels. Een overzicht van bestaande literatuur. BuWa-rapport 01-060, Bureau Waardenburg, Culemborg.

Bijlage 1 Slachtoffers referentieturbines per soortgroep

Data in aantallen slachtoffers per turbine per jaar, voor zowel de zekere als zekere+mogelijke slachtoffers inclusief 95% betrouwbaarheidsinterval.

Tabel 1: Emmadijk (turbines M13, R3-R9)

Soortgroep	Zeker	95% BI	Zeker + mogelijk	95% BI
Duiven	0,0	n.v.t.	0,4	0,3-0,5
Fazanten	0,0	n.v.t.	0,7	0,5-0,9
Ganzen en eenden	0,9	0,7-1,1	2,9	2,3-3,8
Meeuwen en sterns	2,6	2,1-3,4	6,8	5,5-9
Overige watervogels	0,2	0,2-0,3	0,5	0,4-0,6
Roofvogels en uilen	0,6	0,5-0,8	1,0	0,8-1,3
Steltlopers	1,7	1,1-2,8	14,0	8,2-25,9
Zangvogels	0,9	0,5-1,8	9,3	5-18,2
Zeevogels	0,2	0,2-0,3	0,3	0,2-0,4
Totaal	**7,0**	**5,1-10,4**	**35,9**	**23,2-60,5**

Tabel 2: Emmapolder (turbines P1-P20)

Soortgroep	Zeker	95% BI	Zeker + mogelijk	95% BI
Duiven	0,0	n.v.t.	0,2	0,2-0,3
Fazanten	0,0	n.v.t.	0,0	n.v.t.
Ganzen en eenden	1,2	1-1,6	3,2	2,6-4,2
Meeuwen en sterns	1,8	1,4-2,4	3,1	2,5-4,1
Overige watervogels	0,3	0,2-0,4	0,9	0,7-1,1
Roofvogels en uilen	0,0	0-0,1	0,1	0,1-0,1
Steltlopers	0,0	n.v.t.	1,0	0,8-1,3
Zangvogels	0,0	n.v.t.	7,3	3,9-14,2
Zeevogels	0,0	n.v.t.	0,0	n.v.t.
Totaal	**3,3**	**2,7-4,4**	**15,9**	**10,8-25,5**

Tabel 3: Eemshaven-Zuid (turbines R20-R35)

Soortgroep	Zeker	95% BI	Zeker + mogelijk	95% BI
Duiven	0,6	0,5-0,8	1,6	1,3-2,1
Fazanten	0,0	n.v.t.	0,6	0,5-0,8
Ganzen en eenden	0,3	0,2-0,4	3,1	2,5-4,1
Meeuwen en sterns	3,2	2,5-4,2	7,4	5,9-9,7
Overige watervogels	0,3	0,2-0,4	0,4	0,3-0,5
Roofvogels en uilen	0,2	0,2-0,3	0,3	0,3-0,4
Steltlopers	0,1	0,1-0,2	0,9	0,7-1,2
Zangvogels	0,5	0,3-1,1	5,6	3-10,9
Zeevogels	0,0	n.v.t.	0,0	n.v.t.
Totaal	**5,2**	**4-7,2**	**19,9**	**14,5-29,7**

Tabel 4: Oostpolder (turbines B1-B3, R19-R23)

Soortgroep	Zeker	95% BI	Zeker + mogelijk	95% BI
Duiven	0,6	0,5-0,8	3,2	2,6-4,2
Fazanten	0,2	0,2-0,3	0,6	0,5-0,8
Ganzen en eenden	0,8	0,7-1,1	3,2	2,6-4,2
Meeuwen en sterns	2,0	1,6-2,7	6,8	5,5-8,9
Overige watervogels	0,3	0,2-0,4	0,9	0,7-1,2
Roofvogels en uilen	0,3	0,3-0,4	0,9	0,7-1,2
Steltlopers	0,4	0,4-0,6	1,1	0,9-1,4
Zangvogels	9,4	5-18,6	27,2	14,9-53
Zeevogels	0,0	n.v.t.	0,0	n.v.t.
Totaal	**14,2**	**8,8-24,8**	**44,0**	**28,3-74,9**

Tabel 5: Oostpolderdijk (turbines B1, E8, E9)

Soortgroep	Zeker	95% BI	Zeker + mogelijk	95% BI
Duiven	0,3	0,2-0,4	4,1	3,3-5,4
Fazanten	0,0	n.v.t.	0,8	0,6-1
Ganzen en eenden	1,8	1,4-2,3	7,0	5,6-9,2
Meeuwen en sterns	1,6	1,3-2,1	11,4	9,1-15
Overige watervogels	0,0	0-0	0,5	0,4-0,7
Roofvogels en uilen	0,7	0,6-0,9	0,7	0,6-0,9
Steltlopers	0,7	0,5-0,9	3,6	2,5-5,5
Zangvogels	3,1	2-5,2	20,5	11,9-38,2
Zeevogels	0,0	n.v.t.	0,0	n.v.t.
Totaal	**8,1**	**6-11,9**	**48,6**	**34-75,9**

Bezoekadres
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden

Postadres
Postbus 32
9269 ZR Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
Fax 0511 47 27 40
info@altwym.nl

www.altwym.nl