



Milieueffectenstudie (MES) windpark Eemshaven-West

Deelrapport Ecologie

Gemeente Eemsmond, Provincie Groningen, Ministerie van Economische
Zaken en het Ministerie van Infrastructuur & Milieu

19 december 2016

Project Milieueffectenstudie (MES) windpark Eemshaven-West
Document Deelrapport Ecologie
Status Definitief
Datum 19 december 2016
Referentie GV1101-5/16-021.098

Opdrachtgever Gemeente Eemshaven, Provincie Groningen, Ministerie van Economische Zaken en het
Ministerie van Infrastructuur & Milieu
Projectcode GV1101-5
Projectleider drs. D.J.F. Bel
Projectdirecteur ing A.J.P. Helder

Auteur(s) S. Dirksen, mw. drs. I. Zeilstra, ing. R. Vermeer
Gecontroleerd door P. van Weelden MSc
Goedgekeurd door drs. D.J.F. Bel

Paraaf



Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.
© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
1.1	Leeswijzer	1
1.2	De aanleiding voor windenergie in Eemshaven-West	1
1.3	Aanleiding en doelstelling milieueffectenstudie (MES)	1
1.4	Zoekgebied Eemshaven-West	2
2	ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN	4
2.1	Inleiding	4
2.2	Overzicht alternatieven en varianten	4
2.3	Alternatief 1: alternatief RWE+	6
2.4	Alternatief 2: alternatief Nuon	6
2.5	Alternatief 3: integraal alternatief	8
2.5.1	Variant a: laag, compact	8
2.5.2	Variant b: hoog, verspreid	9
3	WETTELIJK KADER EN BELEID	10
3.1	Inleiding	10
3.2	Wet natuurbescherming	10
3.2.1	Gebiedsbescherming	10
3.2.2	Beschermde en bedreigde soorten	11
3.2.3	Bescherming ten aanzien van bos en bomen	12
3.3	Natuurnetwerk Nederland	12
3.4	Rode Lijst	12
4	BEOORDELINGSKADER EN AANPAK	14
4.1	Beoordelingskader	14
4.2	Effectafbakening	15
4.2.1	Natura 2000-gebieden	15
4.2.2	Beschermde en bedreigde soorten	15
4.2.3	Natuurnetwerk Nederland	15
4.2.4	Overige gebieden	16

4.3	Cumulatie van effecten	16
4.4	Waardering van effecten	16
5	REFERENTIESITUATIE	18
5.1	Gebiedsbeschrijving	18
5.2	Soorten	18
5.2.1	Broedvogels	18
5.2.2	Niet-broedende vogels in aangrenzende Waddenzee	20
5.2.3	Niet-broedende vogels in de Emmapolder en omgeving	25
5.2.4	Seizoenstrek	26
5.2.5	Vleermuizen	29
5.2.6	Overige soorten	30
5.3	Gebieden	32
5.3.1	Natura 2000-gebied Waddenzee	32
5.3.2	Natuurcompensatiegebied Ruidhorn	34
5.3.3	Overig	36
6	BESCHRIJVING EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING	37
6.1	Effecten op vogels: aanlegfase	37
6.2	Effecten op vogels: gebruiksfase	38
6.2.1	Verstoring van broedvogels	38
6.2.2	Verstoring van hoogwatervluchtplaatsen	39
6.2.3	Verstoring van foeragerende vogels	42
6.2.4	Aanvaringsslachtoffers	44
6.2.5	Barrièrewerking	48
6.3	Vleermuizen	49
6.3.1	Aanlegfase	49
6.3.2	Gebruiksfase	49
6.3.3	Mitigerende maatregelen	52
6.4	Toetsing	53
6.4.1	Inleiding	53
6.4.2	Natura 2000-gebied Waddenzee	53
6.4.3	Beschermde soorten	54
6.4.4	Natuurnetwerk Nederland	55
7	CONCLUSIES	56
8	LITERATUURLIJST	58
	Laatste pagina	59

Bijlage(n)

I	Vogelslachtoffers windpark Eemshaven-West (A&W)	24
---	---	----

1

INLEIDING

1.1 Leeswijzer

Voorliggend deelrapport beschrijft het onderzoek inzake ecologie. Ten behoeve van de zelfstandige leesbaarheid van het deelrapport zijn de algemene hoofdstukken in de MES op hoofdlijnen beschreven in hoofdstuk 1 en 2 van dit deelrapport. De lezer kan deze hoofdstukken desgewenst overslaan.

Achtereenvolgens komt in dit rapport het volgende aan bod:

- de onderzochte alternatieven en varianten worden beschreven in hoofdstuk 2;
- het wettelijke kader en beleidskader voor natuur, in hoofdstuk 3;
- het beoordelingskader en de onderzoeksaanpak, in hoofdstuk 4;
- de referentiesituatie, in hoofdstuk 5;
- de effecten en de effectbeoordeling van de alternatieven en varianten, in hoofdstuk 6;
- de conclusies in hoofdstuk 7.

1.2 De aanleiding voor windenergie in Eemshaven-West

Nederland werkt aan een CO₂-arme energievoorziening die veilig, betrouwbaar en betaalbaar is. Hierover zijn in het Energieakkoord tussen Rijk en provincies afspraken gemaakt over windmolens op land. Duurzame energie zorgt ervoor dat Nederland minder fossiele brandstoffen nodig heeft. In 2020 moet 14 % van de energie in Nederland afkomstig zijn van duurzame energiebronnen. Windenergie speelt een belangrijke rol in de overgang naar duurzame energie, naast zonne-energie, biomassa en aardwarmte. Rijk en provincies hebben voor windenergie een doelstelling van 6.000 MegaWatt (MW) in 2020 afgesproken. Dat levert elektriciteit voor vier miljoen huishoudens. Groningen heeft de taakstelling om in de provincie een opgesteld vermogen van 855,5 MW mogelijk te maken en heeft gekozen voor ontwikkeling van windparken binnen drie concentratiegebieden, zijnde Eemshaven, Delfzijl en de N33. Het gebied Eemshaven-West maakt deel uit van de drie concentratiegebieden.

Provinciale Staten van Groningen hebben op 29 januari 2014 Eemshaven-West als zoekgebied vastgesteld voor de realisatie van windenergie. In de Omgevingsvisie en Omgevingsverordening van de provincie Groningen en de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl van de provincie Groningen is het zoekgebied opgenomen. In Eemshaven-West moet een deel van de taakstelling worden gerealiseerd.

1.3 Aanleiding en doelstelling milieueffectenstudie (MES)

Aanleiding milieueffectenstudie

Voor de invulling van het windpark Eemshaven-West zijn meerdere plannen van initiatiefnemers, waaronder Nuon en RWE. Het plan van Nuon, in samenwerking met ECN en grondeigenaren verenigd in de Stichting Eemswind, betreft de realisatie van een binnendijks windpark met een opgesteld vermogen van in totaal circa 130 MW. Het plan van RWE betreft de realisatie van een windpark in het profiel van de Emmapolderdijk, met een opgesteld vermogen van in totaal circa 36 MW. Beide plannen vertonen een

zekere mate van overlap en zijn daarom niet tegelijk realiseerbaar. De plannen van RWE en Nuon zijn nog indicatief.

De strijdigheid tussen de plannen bestaat uit het feit dat:

- er staan turbines in het profiel van de Waddenzeedijk (Emmapolderdijk) in het plan van RWE en er staan turbines vlak naast de Waddenzeedijk in het plan van Nuon;
- samen beschouwd, en met de turbinespecificaties die zijn aangeleverd door RWE en Nuon, staan de turbines van RWE en Nuon te dicht op elkaar. Te dicht betekent dat de rijen turbines zodanig dicht op elkaar staan dat ze elkaar veel wind afvangen, turbulentie veroorzaken of zelfs fysiek in de weg zitten;
- en er kan, uitgaande van de turbinespecificaties van Nuon, geen rij turbines worden gerealiseerd tussen de bestaande rijen turbines in de Emmapolder en een rij turbines in het profiel van de Waddenzeedijk.

Om bovenstaande redenen kunnen beide plannen, in hun huidige vorm, niet tegelijk worden gerealiseerd.

Doelstelling milieueffectenstudie

Om de planvorming voor het windpark in Eemshaven-West een stap verder te brengen, willen het Rijk, de provincie Groningen en de gemeente Eemshaven gezamenlijk de mogelijkheden voor windenergie in Eemshaven-West onderzoeken. Daarom wordt een milieueffectstudie (MES) uitgevoerd. Het doel van de milieueffectstudie is het verschaffen van inzicht in de mogelijke effecten op het milieu en de omgeving van de initiatieven van Nuon, RWE en een mogelijk derde initiatief voor de vervanging van drie bestaande turbines, voor windenergie binnen het gebied Eemshaven-West. Daarnaast gaat de MES in op de technische en economische haalbaarheid.

De milieueffectstudie moet er voor zorgen dat gemeente, provincie en Rijk een weloverwogen besluit kunnen nemen over de invulling van het windpark Eemshaven-West en de initiatieven van onder meer Nuon en RWE. De overheden willen begin 2017 dit besluit nemen, mede op grond van de MES, eventuele reacties op de MES en een advies over de MES van de Commissie voor de milieueffectrapportage (Cmer). De MES vormt later de basis voor het MER en inpassingplan voor windenergie in Eemshaven-West.

1.4 Zoekgebied Eemshaven-West

Het zoekgebied Eemshaven-West bestaat uit een testveld voor prototype offshore testturbines, een gebied voor onderzoeksturbines en een gebied voor reguliere productie windturbines¹. Het op te stellen vermogen is in totaal circa 100 MW - 130 MW. De prototypes en gecertificeerde onderzoeksturbines tellen mee in het opgestelde vermogen. Het zoekgebied Eemshaven-West omsluit en grenst aan het bestaande windpark Eemswind met een opgesteld vermogen van in totaal circa 60 MW. Hieronder is nader ingegaan op de kenmerken van de testvelden voor de prototype turbines en onderzoeksturbines, zoals die zijn opgenomen in de Omgevingsverordening van de provincie Groningen.

Voor het realiseren van de taakstelling van 855,5 MW in 2020 heeft de provincie Groningen drie concentratiegebieden aangewezen (N33, Delfzijl en Eemshaven). Om de taakstelling te halen gaat de provincie uit van de realisatie van minimaal 100 MW in Eemshaven West.

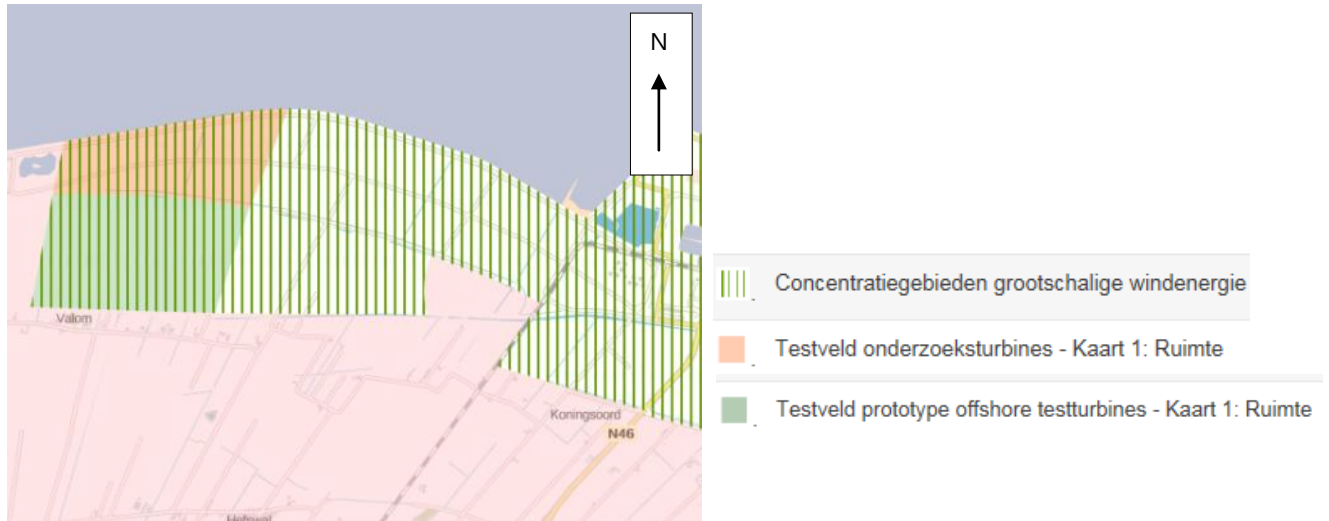
Het (zuidelijke) testveld voor prototype offshore testturbines kan voorzien in de oprichting van maximaal vier prototype offshore testturbines of maximaal drie prototype offshore testturbines en één prototype onshore testturbine, met als doel certificering van offshore en onshore windturbines en wetenschappelijk onderzoek.

¹ In de structuurvisie Eemshaven-Delfzijl (zie hoofdstuk 2.11) wordt ook gesproken over een windpark Eemshaven-West (ontwikkeling 11a) naast een testpark windenergie Eemshaven-West (11b). Het windpark Eemshaven-West in dit MES omvat beide ontwikkelingen en beschouwd deze in gezamenlijkheid.

Het (noordelijke) testveld onderzoeksturbines kan voorzien in de oprichting van maximaal vijf reeds gecertificeerde onderzoeksturbines met als doel wetenschappelijk onderzoek ten behoeve van offshore windenergie op voorwaarde dat:

- 1 de turbines deel gaan uitmaken van een park- of lijnopstelling;
- 2 en geen grotere wieklengte hebben dan tweederde van de ashoogte.

Afbeelding 1.1 Zoekgebied Eemshaven-West in Omgevingsvisie en Omgevingsverordening Groningen



2

ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN

2.1 Inleiding

In het hoofdrapport MES zijn de ontwerpaanpak en het proces van het ontwerp van de alternatieven beschreven. In voorliggend hoofdstuk zijn de belangrijkste kenmerken van de alternatieven en varianten op een rij gezet en zijn de alternatieven en varianten kort beschreven.

2.2 Overzicht alternatieven en varianten

Tabel 2.1 bevat een overzicht van de kenmerken van de alternatieven en varianten.

Tabel 2.1 Overzicht alternatieven en varianten

		1 Alternatief RWE+	2a Variant Nuon 3,5 MW	2b Variant Nuon 5,0 MW	2c Variant Nuon 5,0 MW	3a Integrale variant compact en laag	3b Integrale variant verspreid en hoog
BESTAANDE TURBINES	<i>aantal</i>	20	20	20	20	vervangen	vervangen
	<i>vermogen [MW]</i>	3	3	3	3	vervangen	vervangen
	<i>subtotaal [MW]</i>	60	60	60	60	vervangen	vervangen
PRODUCTIETURBINES	<i>type</i>	Enercon E-82 en Enercon E101	Enercon E-101	Gamesa G132	Gamesa G132	Enercon E-82	Gamesa G128
	<i>aantal</i>	12 resp. 11	21	13	13	45	20
	<i>vermogen per turbine [MW]</i>	3 resp. 3,5	3,5	5	5	3	5
	<i>subtotaal [MW]</i>	74,5	73,5	65	65	135	100
	<i>rotor diameter [m]</i>	82 resp. 101	101	132	132	82	128

		1 Alternatief RWE+	2a Variant Nuon 3,5 MW	2b Variant Nuon 5,0 MW	2c Variant Nuon 5,0 MW	3a Integrale variant compact en laag	3b Integrale variant verspreid en hoog
	<i>ashoogte [m]</i>	87 resp. 124,5	124,5	120	120	87	130
	<i>tiphoogte [m]</i>	128 resp. 175	175	186	186	128	194
TURBINES IN TESTVELD NOORD	<i>aantal</i>	5	5	5	8 (waarvan 4 productie- turbines)	5	5
	<i>vermogen per turbine [MW]</i>	5	5	7,5	5	5	7,5
	<i>subtotaal [MW]</i>	25	25	37,5	40	25	37,5
	<i>rotor diameter [m]</i>	128	128	150	132	128	150
	<i>ashoogte [m]</i>	120	120	120	120	120	120
	<i>tiphoogte [m]</i>	184	184	195	186	184	195
TURBINES IN TESTVELD ZUID	<i>aantal</i>	3	3	3	3	4	3
	<i>vermogen per turbine [MW]</i>	10	10	10	10	7,5	10
	<i>subtotaal [MW]</i>	30	30	30	30	30	30
	<i>rotor diameter [m]</i>	230	230	230	230	150	230
	<i>ashoogte [m]</i>	180	180	180	180	120	180
	<i>tiphoogte [m]</i>	295	295	295	295	195	295
TOTAAL VERMOGEN [MW]		189,5	188,5	192,5	195	190	167,5
TOEGEVOEGD VERMOGEN [MW]		129,5	128,5	132,5	135	130	107,5

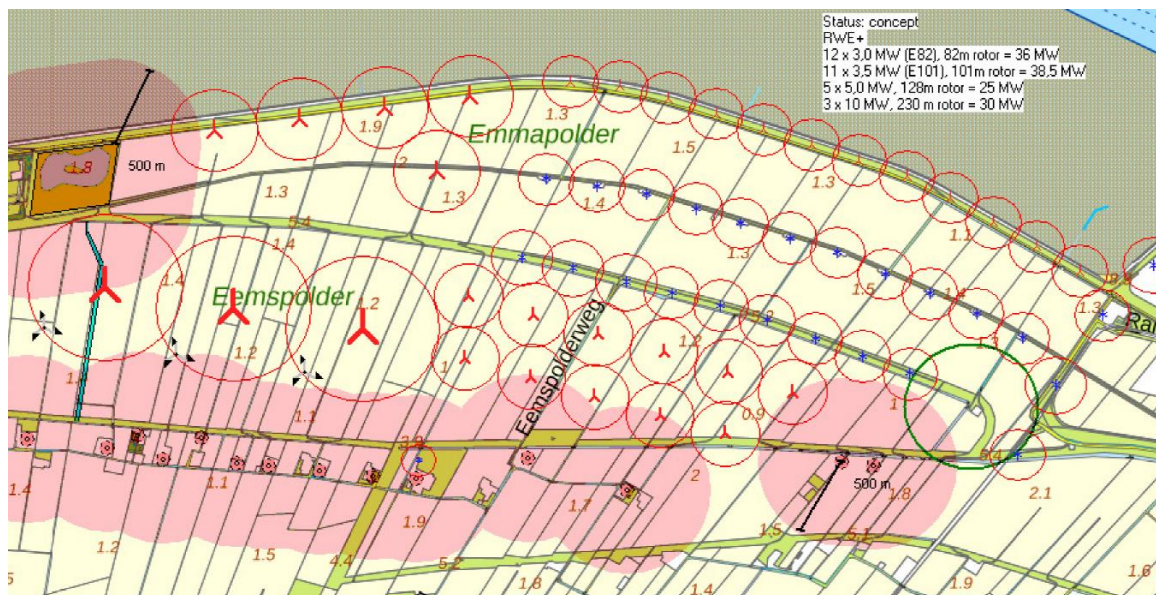
Voor de MES wordt uitgegaan van de volgende (fictieve) prototype testturbines:

- prototype testturbine van 10 MW met een rotordiameter van 230 meter, een ashoogte van 180 meter en een prototype testturbine van 7,5 MW met als uitgangspunt een rotordiameter van 150 meter en een ashoogte van 120 meter;
- gecertificeerde onderzoeksturbines van 5,0 MW met een rotordiameter en ashoogte van 128 meter en 120 meter en gecertificeerde onderzoeksturbines van 7,5 MW met als uitgangspunt een rotordiameter van 150 meter en een ashoogte van 120 meter.

2.3 Alternatief 1: alternatief RWE+

Het plan van RWE omvat het plaatsen van 12 windturbines (3,0 MW) in het profiel van de Emmapolderdijk. De nieuwe turbines volgen het ritme van de bestaande opstelling. Voor een eerlijke vergelijking van de alternatieven en varianten en om aan de doelstelling van circa 100 MW - 130 MW opgesteld vermogen te voldoen, is het plan van RWE aangevuld met turbines in de overige delen van het plangebied Eemshaven-West. Als uitgangspunt hiervoor is variant 2a gehanteerd.

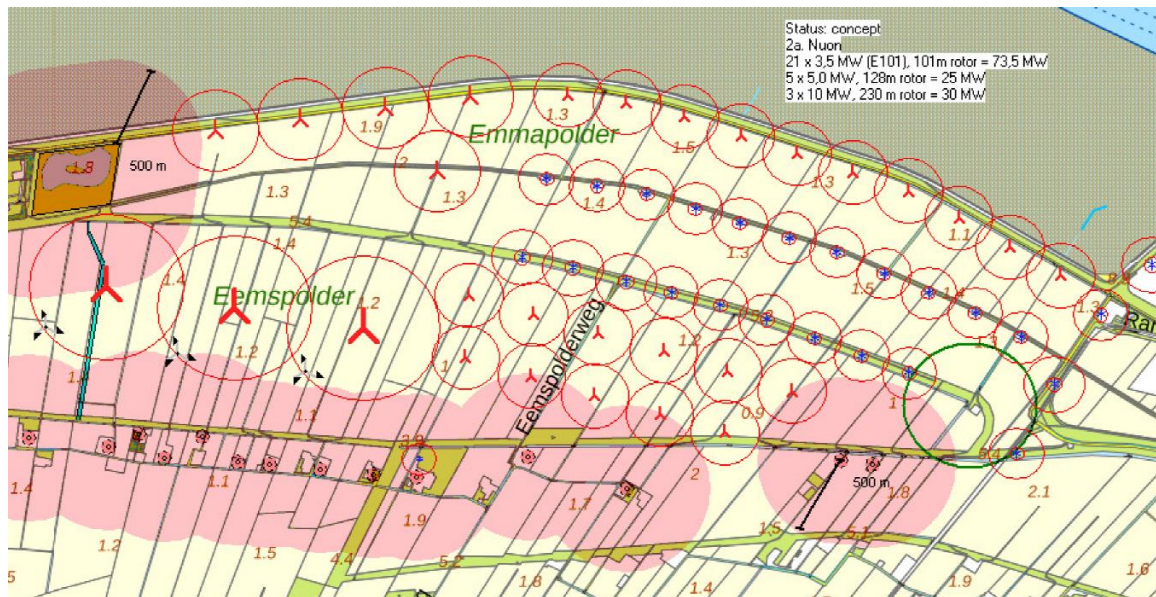
Afbeelding 2.1 Alternatief 1: alternatief RWE+



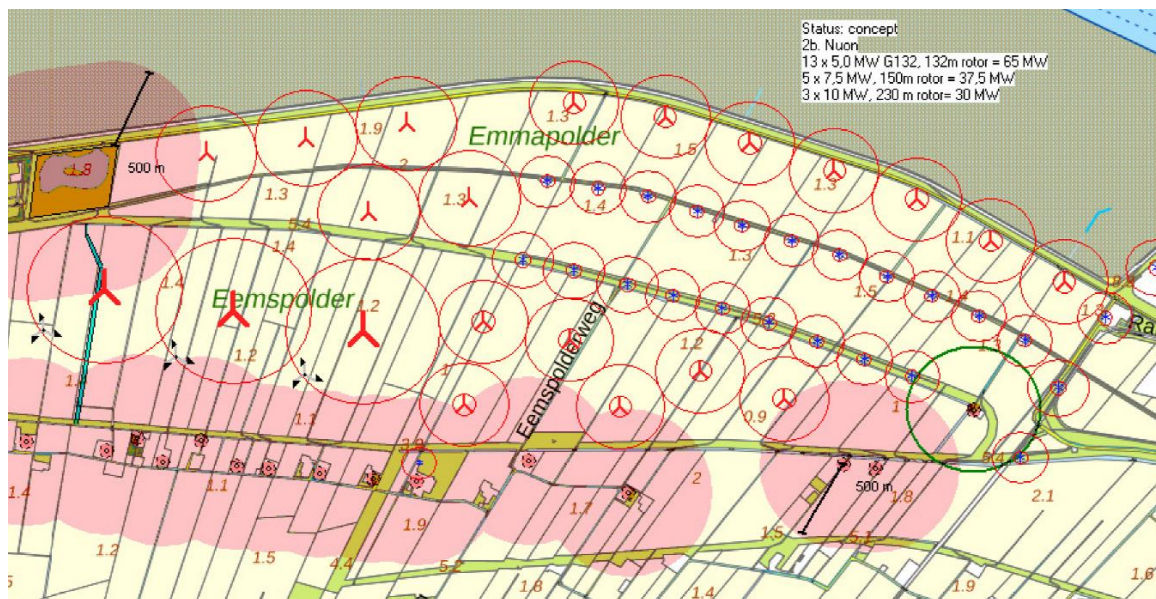
2.4 Alternatief 2: alternatief Nuon

Nuon heeft voor het gezamenlijke initiatief van Nuon, ECN en Stichting Eemswind bandbreedtes aangeleverd, waarbinnen zij een plan willen ontwikkelen. Voor de MES is de bandbreedte door de onderzoekers vertaald naar twee varianten: variant 2a en variant 2b. Variant 2a vertegenwoordigt de onderkant van de bandbreedte en variant 2b vertegenwoordigt de bovenkant van de bandbreedte. Nuon heeft daarnaast een indicatief palenplan opgesteld. Dit indicatieve plan is variant 2c. In variant 2c staat er een rij productieturbines in de gebieden die volgens de Omgevingsverordening van de provincie Groningen zijn bedoeld voor testturbines. Variant 2c wijkt daarmee af van de grenzen van de test- en productiegebieden in Eemshaven-West, zoals opgenomen in de Omgevingsverordening. Varianten 2a en 2b zijn ook gebaseerd op het indicatieve palenplan van Nuon, maar het indicatieve palenplan is door de onderzoekers zodanig gewijzigd, dat het aan de grenzen van de test- en productiegebieden in de Omgevingsverordening voldoet. Dit betekent dat er in varianten 2a en 2b geen productieturbines in de testvelden staan. Variant 2c is in de MES opgenomen om te onderzoeken of, door de grenzen in de Omgevingsverordening los te laten, het windpark beter kan worden ingevuld.

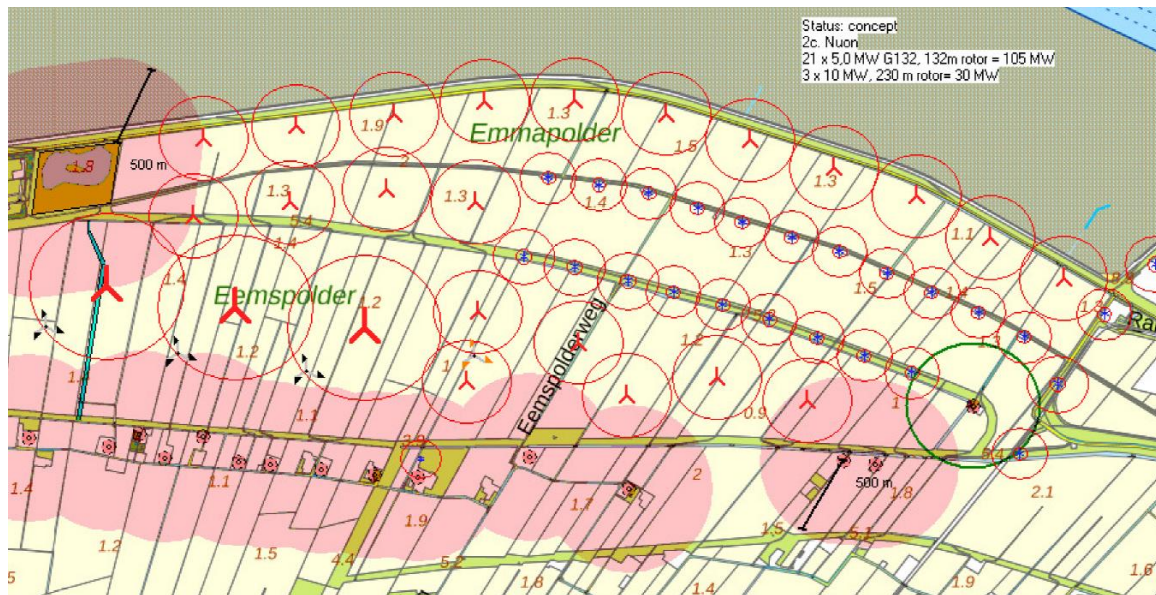
Afbeelding 2.2 Alternatief Nuon: Variant 2a



Afbeelding 2.3 Alternatief Nuon: Variant 2b



Afbeelding 2.4 Alternatief Nuon: Variant 2c

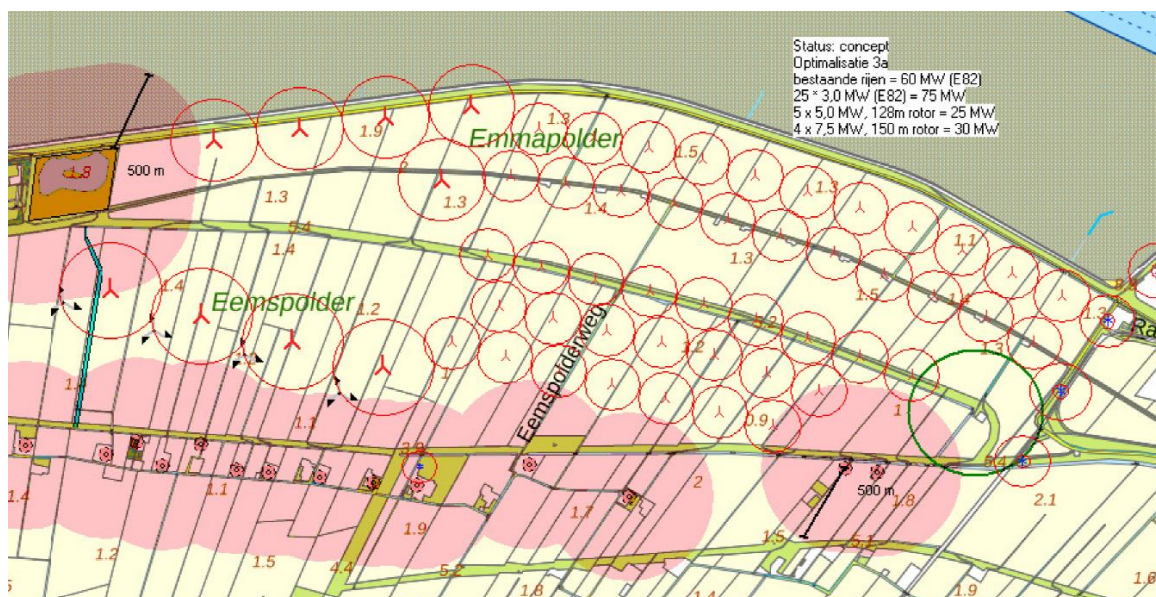


2.5 Alternatief 3: integraal alternatief

2.5.1 Variant a: laag, compact

De integrale variant 3a is de meest compacte en lage integrale variant. De variant omvat de plaatsing van 3,0 MW productieturbines, ofwel de kleinste productieturbines in de MES, op zo groot mogelijke afstand tot het Natura 2000-gebied en Unesco werelderfgoed de Waddenzee ten noorden van het plangebied en op zo groot mogelijke afstand tot de woningen ten zuiden van het plangebied. Het motief hierbij is om effecten op natuur en omgevingshinder te minimaliseren.

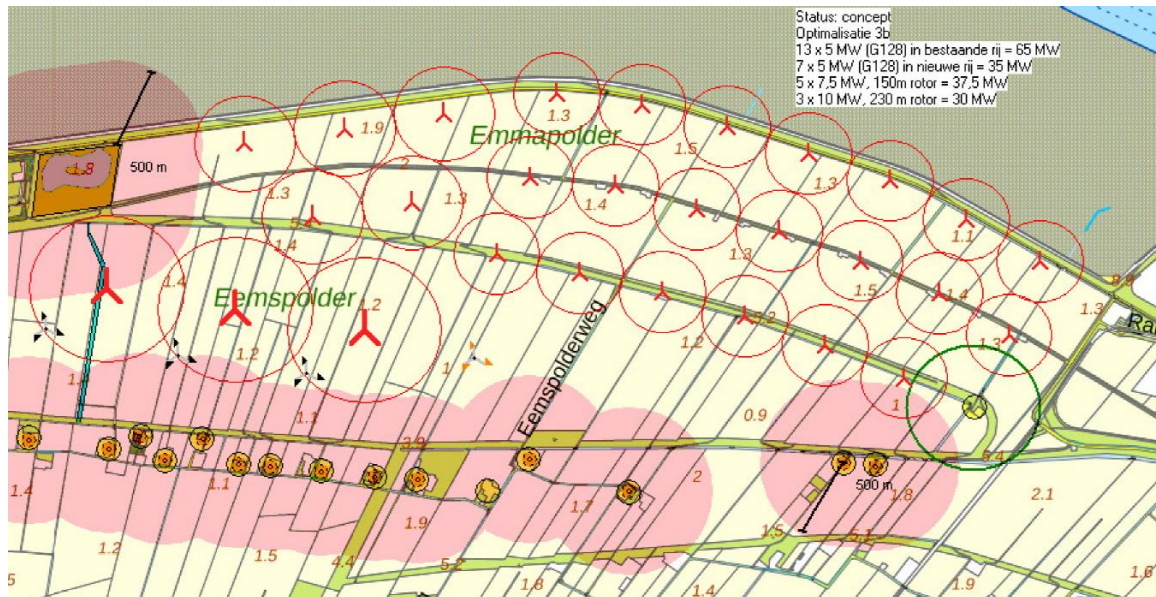
Afbeelding 2.5 Integraal alternatief: Variant 3a



2.5.2 Variant b: hoog, verspreid

De integrale variant 3b is de integrale variant met de grootste productieturbines in de MES, in dit geval 5,0 MW turbines, en de meest verspreide opstelling van de productieturbines. In deze variant worden de bestaande turbines in het plangebied vervangen door 5,0 MW turbines. Het centrale motief bij deze variant is maximalisatie van de energieopbrengst. In variant 3b is geen sprake van een vierde en vijfde rij, hiermee wordt de omgevingshinder geminimaliseerd. Alternatieven 1 en 2 bevatten wel een vierde en vijfde rij, door middel van variant 3b worden zo de hoeken van dit speelveld afgedekt.

Afbeelding 2.6 Integraal alternatief: Variant 3b



WETTELIJK KADER EN BELEID

3.1 Inleiding

Ruimtelijke ontwikkelingen kunnen effecten hebben op natuurwaarden. In Nederland is de natuurbescherming op dit moment uitgesplitst in de bescherming van gebieden, de bescherming van soorten en de bescherming van bomen en bosopstanden. Wat betreft gebiedsbescherming gelden er hoofdzakelijk de Natuurbeschermingswet (Nbw) en natuurbeleid in de vorm van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) (voorheen de EHS) en Weidevogelgebieden. Wat betreft de bescherming van soorten geldt er de Flora- en faunawet en bestaat ook de Rode lijst. En voor de bescherming van bomen en bosopstanden is er de Boswet. Verder kan lokaal natuurbeleid relevant zijn.

Naar verwachting wordt 1 januari 2017 de Wet natuurbescherming van kracht waarin de Natuurbeschermingswet, Flora- en faunawet en de Boswet worden samengevoegd, met enige wijzigingen daarin. In de MES wordt getoetst aan de huidige wet- en regelgeving, maar wordt eveneens rekening gehouden met de vast te stellen Wet natuurbescherming. De volgende fasen van het plan zullen immers uitgevoerd worden wanneer deze nieuwe wet van kracht is.

Hieronder zijn de Wet natuurbescherming, rekening houdend met de actuele wetten, en vigerend natuurbeleid beschreven.

3.2 Wet natuurbescherming

3.2.1 Gebiedsbescherming

In hoofdstuk 2 van de Wet natuurbescherming zijn de bepalingen voor wat betreft gebiedsbescherming vastgelegd. De regels hebben als doel het beschermen en in stand houden van natuurgebieden met bijzondere of kwetsbare waarden. Hiermee zijn internationale verplichtingen uit de Vogelrichtlijn (VR) en Habitatrichtlijn (HR), maar ook verdragen als bijvoorbeeld het Verdrag van Ramsar (Wetlands) in nationale regelgeving verankerd.

Nederland past een vergunningstelsel toe bij de bescherming van Natura 2000-gebieden¹. Projecten of andere handelingen, die gelet op de instandhoudingdoelen, verslechterende of significant versturende gevolgen kunnen hebben op de beschermde natuur in een Natura 2000-gebied, zijn volgens artikel 2.7, lid 2 van de Wet natuurbescherming vergunningplichtig. Voor elke ontwikkeling in of nabij een Natura 2000-gebied dient te worden beoordeeld of kan worden uitgesloten dat de werkzaamheden/ontwikkeling een significant negatief effect hebben op de beschermde natuurwaarden in het betreffende gebied. Indien significant negatieve effecten niet op voorhand kunnen worden uitgesloten, dient een 'passende

¹ Onder de Natuurbeschermingswet 1998 worden naast Natura 2000-gebieden ook Beschermde natuurmonumenten beschermd. Onder de Wet natuurbescherming komen de Beschermde natuurmonumenten te vervallen.

beoordeling' te worden uitgevoerd. Kunnen dergelijke significante effecten wel worden uitgesloten, maar kan er wel enige verslechtering plaatsvinden, dan is een verslechteringsstoets vereist.

In het geval de passende beoordeling niet de zekerheid verschaft dat er geen sprake is van een aantasting van de natuurlijke kenmerken van het betrokken Natura 2000-gebied, moet de vergunning, c.q. de instemming, worden geweigerd, tenzij aan de 'ADC-criteria' voldaan wordt. Dit betekent dat er geen alternatieven zijn, er sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang en dat door compensatie de algehele samenhang van het Natura 2000-netwerk gewaarborgd blijft.

Effecten op Natura 2000-gebieden worden beoordeeld aan de hand van de instandhoudingsdoelen (ishd) die in de aanwijzingsbesluiten voor de betreffende gebieden zijn vastgesteld. Instandhoudingsdoelen betreffen zowel habitattypen als habitat- en vogelsoorten. In het kader van de MES wordt onderzocht of er doelen en criteria zijn waarop de alternatieven en varianten effect hebben en of er de kans bestaat dat significant negatieve effecten optreden.

3.2.2 Beschermde en bedreigde soorten

Onder de Wet natuurbescherming bestaat de soortenbescherming uit drie delen: een apart beschermingsregime voor Vogelrichtlijnsoorten (art. 3.1), Habitatrichtlijnsoorten (art. 3.5) en 'andere soorten' (art. 3.10). Voor ieder van deze regimes gelden afzonderlijke verbodsbepalingen. In de MES wordt onderzocht of de kans bestaat dat er verbodsbepalingen worden overtreden.

Vogelrichtlijnsoorten

Het beschermingsregime voor Vogelrichtlijnsoorten heeft betrekking op de soorten, zoals aangeduid in artikel 1 van de Vogelrichtlijn. Dit betreft alle natuurlijk in het wild levende vogelsoorten op het Europese grondgebied. Voor vogelsoorten gelden de volgende verbodsbepalingen:

- het is verboden opzettelijk vogels te doden of te vangen;
- het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels te vernielen of te beschadigen, of nesten weg te nemen;
- het is verboden eieren van vogels te rapen en deze onder zich te hebben;
- het is verboden vogels opzettelijk te storen.

Het laatste verbod is echter niet aan de orde indien kan worden onderbouwd dat de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort. Het bepalen of sprake is van een wezenlijke invloed is per soort en per situatie maatwerk. Er treden geen veranderingen op in de lijst met beschermde vogelsoorten. Wel lijkt de nieuwe wet meer ruimte te bieden voor het verstoren van algemeen voorkomende broedvogels binnen het broedseizoen mits aangetoond kan worden dat de gunstige staat van instandhouding niet in het geding is. Mogelijk geldt dit ook voor vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten, maar dit is nog niet uitgekristalliseerd. Ook kan de provincie regels opnemen in de Verordening of een actief soortenbeleid uitvoeren waardoor het mogelijk wordt om voor bepaalde soorten ontheffing van de verbodsbepalingen te verlenen. Dit is echter nog niet bekend.

Habitatsoorten

Het beschermingsregime voor Habitatrichtlijnsoorten heeft betrekking op in het wild levende dieren van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn, bijlage II bij het Verdrag van Bern of bijlage I bij het Verdrag van Bonn. De verbodsbepaling voor planten heeft betrekking op soorten (in hun natuurlijke verspreidingsgebied) uit bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of bijlage I bij het Verdrag van Bern. Voor deze soorten gelden de volgende verbodsbepalingen:

- het is verboden dieren opzettelijk te doden of te vangen;
- het is verboden dieren opzettelijk te verstoren;
- het is verboden eieren opzettelijk te vernielen of te rapen;
- het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren te beschadigen of te vernielen;
- het is verboden planten opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Andere soorten

Het beschermingsregime voor de 'andere soorten' heeft betrekking op de soorten uit bijlage A en B bij de Wet natuurbescherming. Hierin zijn lijsten met overige plant- en diersoorten opgenomen die buiten de Vogel- en Habitatrichtlijn om, nationaal beschermd worden. Voor deze soorten gelden de volgende verbodsbepalingen:

- het is verboden dieren opzettelijk te doden of te vangen;
- het is verboden de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren opzettelijk te beschadigen of te vernielen;
- het is verboden vaatplanten opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Binnen de soortenlijsten in bijlage A en B bij de nieuwe wet is geen onderscheid gemaakt tussen licht en zwaar beschermde soorten, zoals dat onder de huidige Flora- en faunawet wel het geval is. Zowel het Ministerie van EZ als de afzonderlijke provincies zijn bevoegd om binnen deze lijsten soorten aan te wijzen waarvoor een vrijstelling geldt of waarvoor aangepaste voorwaarden gelden in het geval van een ontheffingaanvraag.

3.2.3 Bescherming ten aanzien van bos en bomen

Twee belangrijke instrumenten uit de oude Boswet, de meldingsplicht en herplantplicht, blijven bestaan. Wie (een deel van) een houtopstand velt, moet dit tevoren melden en heeft de plicht om hetzelfde areaal te herplanten. Provincies gaan bepalen welke gegevens bij een melding moeten worden aangeleverd.

3.3 Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) (voorheen de EHS) is een netwerk van grote en kleine beschermde natuurgebieden en verbindingzones waarin de natuur voorrang heeft en wordt beschermd. Door natuur te verbinden blijft diversiteit behouden en verkleint de kans op uitsterven van soorten. In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) wordt het rijksbeleid ten aanzien van het NNN kort uiteengezet. De juridische borging van het NNN vindt deels plaats via het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro). Hierin worden regels gegeven met betrekking tot de begrenzing, het beschermingsregime en de wezenlijke kenmerken en waarden van een NNN-gebied. De invulling van de regels uit het Barro is echter gedecentraliseerd en ligt in de handen van de verschillende provincies.

Het beschermingsregime is onder de nieuwe Wet Ruimtelijke Ordening vastgelegd in het Barro en werkt via provinciale verordeningen door in bestemmingsplannen. Ruimtelijke ingrepen met significant negatieve effecten zijn niet toegestaan. Het 'nee, tenzij' regime in de NNN laat alleen onder bepaalde voorwaarden ontwikkelingen toe. Dit betekent dat voor ruimtebeslag of verlies van functionaliteit van de NNN, door bijvoorbeeld kwaliteitsverlies, versnippering of verstoring, compensatie vereist is.

Het Groninger deel van het NNN wordt gerealiseerd door het vergroten van bestaande natuurgebieden, het inrichten van nieuwe natuurgebieden, het verbinden van natuurgebieden en het verbeteren van de uitwisselingsmogelijkheden voor dieren en planten tussen gebieden.

3.4 Rode Lijst

Diverse soorten planten en dieren zijn in Nederland bedreigd in hun voorkomen. Deze soorten zijn opgenomen op zogenaamde Rode Lijsten. Per soortengroep (onder andere hogere planten, zoogdieren, vogels, reptielen, amfibieën, libellen en dagvlinders) zijn aparte Rode Lijsten opgesteld. Opname op de Rode Lijst betekent niet automatisch wettelijke bescherming, op grond van de Flora- en faunawet of de Wet natuurbescherming.

Rode Lijst-soorten zijn in het kader van de MES van belang vanwege het feit dat ze (veel meer dan beschermde soorten) vaak in hoge mate een indicatie zijn voor de totale ecologische kwaliteit van een gebied, met name doordat ze relatief gevoelig zijn voor factoren als verdroging, verstoring, vermesting et cetera.

4

BEOORDELINGSKADER EN AANPAK

4.1 Beoordelingskader

De alternatieven en varianten voor het Windpark Eemshaven-West leiden mogelijk tot negatieve effecten op (beschermde) natuurwaarden in of rond het plangebied, waaronder het Natura 2000-gebied Waddenzee, het compensatiegebied Ruidhorn en soorten die zijn beschermd onder de Wet Natuurbescherming. Hierbij kunnen verschillende effecten relevant zijn, zoals verstoring bij de aanlegwerkzaamheden of barrièrewerking en/of mortaliteit door aanvaringen in de gebruiksfase. Onderstaande tabel toont het beoordelingskader en de onderzoeksmethoden voor het ecologisch onderzoek voor de MES windpark Eemshaven-West.

Tabel 4.1 Overzicht beoordelingskader en onderzoeksmethoden

Aspect	Criterium	Methode
	verstoring van broedvogels in en buiten Natura 2000-gebied Waddenzee	- verstoringssafstanden bepaald in een GIS - beoordeling op basis van bestaande informatie en door expert judgement
	verstoring van niet-broedvogels in en buiten Natura 2000-gebied Waddenzee	- verstoringssafstanden bepaald in een GIS - beoordeling op basis van bestaande informatie en door expert judgement
	aanvaringsslachtoffers onder broedvogels in en buiten Natura 2000-gebied Waddenzee	- berekeningen van potentiële slachtoffers - beoordeling op basis van tellingen en door expert judgement
	aanvaringsslachtoffers onder niet-broedvogels in en buiten Natura 2000-gebied Waddenzee	- berekeningen van potentiële slachtoffers - beoordeling op basis van tellingen en door expert judgement
	aanvaringsslachtoffers onder trekvogels	- berekeningen van potentiële slachtoffers - beoordeling op basis van tellingen en door expert judgement
	barrièrewerking voor trekvogels	- beoordeling op basis van bestaande informatie en door expert judgement
	toetsing Natuurbeschermingswet 1998	- onderzoek op het niveau van een uitgebreide voortoets: beoordeling van de kans op significante effecten op basis van bovenstaande informatie en door expert judgement
Beschermde en bedreigde soorten	toetsing Flora- en faunawet	- beoordeling van de kans op overtredingen van bepalingen in de Flora- en faunawet

Aspect	Criterium	Methode
		- beoordeling van de ontheffingsmogelijkheden op basis van bestaande inventarisaties en door expert judgement
Natuurnetwerk Nederland	toetsing NNN	toetsing aan de waarden in de NNN, op basis van bovenstaande informatie en door expert judgement
Provinciaal natuurbeleid	toetsing aan het ruimtelijke beleid, zoals staat in de Omgevingsvisie en Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl	toetsing relevante doelen in provinciaal beleid, op basis van bovenstaande informatie en door expert judgement

In onderstaande paragrafen worden per aspect de te verwachten effecten beschreven.

4.2 Effectafbakening

4.2.1 Natura 2000-gebieden

Het plaatsen van windmolens heeft geen directe negatieve effecten op het Natura 2000-gebied Waddenzee aangezien er geen sprake is van ruimtebeslag. Echter, niet alleen activiteiten in een Natura 2000-gebied hebben invloed op de staat van instandhouding van het gebied, ook activiteiten buiten het gebied kunnen de natuurwaarden in een gebied beïnvloeden. Dit wordt 'externe werking' genoemd. Er bestaat geen ruimtelijke grens voor externe werking: bepalend zijn de effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de soorten en habitattypen in het Natura 2000-gebied, ongeacht de afstand tot het beschermde gebied.

In het Ontwerp Natura 2000-beheerplan Waddenzee (ontwerpplan d.d. november 2015) wordt het volgende gezegd over windturbines: "Door verstoring, barrièrewerking en sterfte kunnen bestaande windmolens, hoogspanningslijnen en hoogbouw effecten (gehad) hebben via externe werking."

Het Natura 2000-gebied is een belangrijk gebied voor broedvogels en niet-broedvogels. Daarnaast is het gebied aangewezen voor habitattypen en habitatsoorten kenmerkend voor dit dynamisch ecosysteem. Voor het inschatten van effecten op de aangewezen natuurwaarden binnen het Natura 2000-gebied Waddenzee wordt dan ook gekeken naar de aanwezigheid van aangewezen soorten die binnen de invloedssfeer van het windpark liggen. Effecten die mogelijk optreden zijn barrièrewerking en verhoogde mortaliteit op aangewezen vogelsoorten, (tijdelijke) verstoring op aangewezen vogel- en habitatsoorten en verlies van aangewezen habitattypen.

4.2.2 Beschermde en bedreigde soorten

Effecten zoals barrièrewerking en verhoogde mortaliteit zijn van vooral van toepassing op aanwezige vogel- en vleermuissoorten, vanwege vliegbewegingen binnen en door het plangebied. Daarnaast kunnen effecten door ruimtebeslag (plaatsen van windturbines) op beschermde planten- en diersoorten optreden die hun habitat en/of leefgebied binnen het plangebied hebben.

4.2.3 Natuurnetwerk Nederland

In het Achtergrondrapport Natuur bij het planMER voor de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl staat dat alleen windpark Geefswear (bij Delfzijl) en de dijkversterking Eemshaven-Delfzijl relevante effecten hebben op de NNN, vanwege ruimtebeslag in de NNN. Externe werking op de NNN is, volgens dit rapport, niet relevant.

4.2.4 Overige gebieden

In de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl staat over het windpark Eemshaven-West het volgende: 'Uit de PB (passende beoordeling) is gebleken dat voor dit deel van het windpark een afstand van 500 meter moet worden aangehouden ten opzichte van het natuurcompensatiegebied Ruidhorn, om te voorkomen dat significant negatieve effecten op de natuurwaarden ontstaan' en 'Inzet van het provinciale beleid is de Eemsdelta op duurzame wijze te ontwikkelen. In dit kader hebben - sinds 2009 - natuur- en milieuorganisaties, bedrijfsleven en overheden in de Eemsdelta de handen ineengeslagen onder de noemer: Economie en Ecologie in balans. Centraal doel op langere termijn van Economie en Ecologie in balans is een bereikbaar en veilig Eems-Dollard estuarium. Het Eems-Dollard estuarium is een van de laatst overgebleven open estuaria, met unieke ecologische waarden, als onderdeel van het Waddengebied.

Criteria voor het behalen van bovenstaand doel is dat economische- en energieprojecten per saldo leiden tot verbetering van natuurwaarden.'

4.3 Cumulatie van effecten

Een specifiek aandachtspunt voor planvorming in de regio Eemsmond-Delfzijl is de cumulatie van de effecten van de projecten in de regio Eemsmond-Delfzijl. Mede met het doel om de cumulatieve effecten van projecten in de regio Eemsmond-Delfzijl te onderzoeken en, indien nodig, daarvoor beleid en maatregelen te ontwikkelen, is de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl opgesteld en zijn daarvoor een planMER en passende beoordeling in het kader van de Natuurbeschermingswet (Nbw) opgesteld. In die structuurvisie, passende beoordeling en in dat planMER is het windpark Eemshaven-West meegenomen.

4.4 Waardering van effecten

De effecten worden gewaardeerd conform de schalen in tabel 4.2 tot en met tabel 4.5. Algemeen geldt: overtredingen en/of inclusief significante effecten wordt als zeer negatief (---) gescoord, negatieve maar niet onoverkomelijke effecten als (--), licht negatieve of geringe effecten als (-) en geen effect als neutraal (0).

Tabel 4.2 Beoordelingskader verstoringseffecten binnen Natura 2000

Score	Maatlat
---	verstoring van vogels leidend tot significante effecten in Natura 2000-gebied
--	verstoring van vogels leidend tot lokale afname (verlies van leefgebied) in Natura 2000-gebied
-	geringe verstoring van vogels
0	geen betekenisvol effect

Tabel 4.3 Beoordelingskader verstoringseffecten buiten Natura 2000

Score	Maatlat
---	verstoring van vogels leidend tot belangrijke afname kenmerkende/kwetsbare en/of Rode Lijst-soorten en/of in beschermd gebied
--	verstoring van vogels leidend tot lokale afname
-	geringe verstoring van vogels
0	geen betekenisvol effect

Tabel 4.4 Beoordelingskader aanvaringsslachtoffers

Score	Maatlat
---	sterfte van vogels leidend tot significante effecten in Natura 2000-gebied of wezenlijk effect op populatie elders
--	sterfte van vogels van betekenis voor lokale populatie
-	sterfte van vogels zonder effecten op (lokale) populatie
0	geen sterfte of van niet-betekenisvolle omvang, geen effect

Tabel 4.5 Beoordelingskader barrièrewerking

Score	Maatlat
---	windpark veroorzaakt in onbruik raken vliegroutes/verbindingen voor vogels
--	windpark veroorzaakt omvliegafstanden van betekenisvolle omvang
-	windpark veroorzaakt omvliegafstanden, maar niet van betekenisvolle omvang
0	geen effect of van niet-betekenisvolle omvang,

REFERENTIESITUATIE

5.1 Gebiedsbeschrijving

Om de effecten van de alternatieven en varianten voor de invulling van het windpark Eemshaven-West te bepalen, zijn de alternatieven en varianten vergeleken met de referentiesituatie. De referentiesituatie is de situatie waarin er geen nieuwe windturbines in Eemshaven-West worden gerealiseerd en de bestaande turbines worden gehandhaafd. Buiten de realisatie van windturbines in Eemshaven-West, worden er in het plangebied geen andere belangrijke ruimtelijke ontwikkelingen verwacht. Hiermee is de referentiesituatie gelijk aan de huidige situatie.

Het zoekgebied voor windpark Eemshaven-West ligt in de Emmapolder, direct ten westen van de Eemshaven. In deze polder staan, in twee rijen, reeds twintig windturbines. De Emmapolder is een open polder die vrijwel geheel in agrarisch gebruik is, en met alleen direct ten zuiden van het zoekgebied bebouwing (boerderijen en woningen). In de polder zijn voormalige dijken, die hun functie verloren hebben. Nabij de Waddenzeedijk zijn een gasbehandelingsstation en Ruidhorn, een natuurgebied (zie § 5.3.2 voor een nadere beschrijving). De polder zelf heeft betekenis voor vogels als foerageer- en rustgebied en soms als hoogwatervluchtplaats; sommige soorten broeden er ook. Vleermuizen gebruiken het gebied als foerageergebied. De sloten en bredere tochten/kanalen in het gebied hebben geen bijzondere natuurwaarden.

Aan de noordzijde grenst de polder aan de Waddenzee. Over enige afstand vanaf de Eemshaven is er een kleine strook kwelder en er is een strook van circa 1,5 km slik die met laagwater droogvalt. De Waddenzee is in zijn geheel aangewezen als Natura 2000-gebied (zie § 5.3.1 voor een nadere beschrijving).

In het vervolg van dit hoofdstuk worden de relevante natuurwaarden in het zoekgebied en directe omgeving beschreven. Dat wordt gedaan vanuit relevante soorten (aanwezigheid en gebiedsgebruik, § 5.2) en vanuit gebieden met een status als natuurgebied (§ 5.3). Deze beschrijving diens als basis voor de effectbeschrijving en -beoordeling.

De beschrijving van de referentiesituatie is vooral gebaseerd op rapporten die door de onderzoeksbureaus Altenburg & Wymenga en Bureau Waardenburg geschreven zijn, voor een belangrijk deel in opdracht van de Provincie Groningen, RWE of NUON. Zonder met name de veldstudies die voor deze rapporten zijn uitgevoerd was de uiteindelijke effectbeoordeling in dit rapport niet mogelijk geweest. Zie de literatuurlijst voor de relevante rapporten.

5.2 Soorten

5.2.1 Broedvogels

In deze paragraaf wordt ingegaan op broedende vogels in het plangebied, Emmapolder, en direct buitendijks langs de Waddenzeedijk, in Natura 2000-gebied Waddenzee.

Emmapolder

De Emmapolder heeft een intensief agrarisch karakter en is daarmee als broedgebied geschikt voor een beperkt aantal vogelsoorten. Brenninkmeijer *et al.* (2012) vermelden gegevens uit een broedvogelinventarisatie in 2003. Voor de hele polder (650 ha.) worden onder andere opgegeven: bergeend 21 paar, wilde eend 34, kuifeend 6, scholekster 45, kievit 34, kluut 23, grutto 1, tureluur 3, patrijs 1, veldleeuwerik 2, graspieper 18, gele kwikstaart 17. Er broedden geen roofvogels in de Emmapolder in 2003.

Als aanvulling hierop is gebruik gemaakt van gegevens vanuit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) waarin waarnemingen zijn opgenomen van vogels die op grond van hun gedrag in het gebied broeden dan wel mogelijk broedvogel zijn. Daarmee wordt bedoeld dat een of meer territoria zijn vastgesteld of dat de soorten baltsend of zingend zijn aangetroffen. In tabel 5.1 is een overzicht van deze soorten opgenomen. Exacte aantallen broedparen zijn niet bekend.

Tabel 5.1 Aangetroffen vogels met broedcode in de Emmapolder (bron: NDFF)

Soort	Broedcode
blauwborst	vastgesteld territorium / baltsend/zingend
gele kwikstaart	vastgesteld territorium / baltsend/zingend
grasmus	baltsend/zingend
graspieper	vastgesteld territorium
kievit	vastgesteld territorium
kleine karekiet	baltsend/zingend
kneu	vastgesteld territorium
krakeend	vastgesteld territorium
rietgors	vastgesteld territorium
rietzanger	baltsend/zingend
torenvalk	vastgesteld territorium
tureluur	vastgesteld territorium
veldleeuwerik	vastgesteld territorium
wilde eend	vastgesteld territorium
witte kwikstaart	vastgesteld territorium

Buitendijkse kwelder

Buitendijks langs de Emmapolder grenzen aan het plangebied vooral slikkige platen zonder vegetatie welke met hoogwater onder water staan. Dit maakt het voor vogels ongeschikt als broedplaats. Ter hoogte van Ruidhorn is buitendijks een hoger gelegen kwelderdeel waar vogels broeden (Brenninkmeijer *et al.* 2012) maar dit ligt buiten het verstoringsbereik van Windpark Eemshaven-West. De Rommelhoek, een gebied op de grens van de Eemshaven en de Emmapolder, biedt op de hogere tegen de dijk gelegen stukken mogelijk geschikt broedhabitat voor soorten als scholekster, graspieper en tureluur. Gelet op het beperkte oppervlak van geschikt broedhabitat zal het aantal broedgevallen laag zijn. In Brenninkmeijer *et al.* (2012) wordt voor het hele gebied van de Eemshaven en omgeving weergegeven waar broedvogels zitten en in welke aantallen - de Rommelhoek wordt echter niet genoemd. Er wordt daarom van uit gegaan dat er geen aantallen broedvogels van relevante betekenis broeden.

5.2.2 Niet-broedende vogels in aangrenzende Waddenzee

In de Waddenzee foerageren veel vogels tijdens laagwater op de droogvallende slikken en platen. Tijdens hoogwater verzamelen zij zich op zogenoemde 'hoogwatervluchtplaatsen'. Ook zijn er vogels die op het open water zwemmen.

De hoogwatervluchtplaatsen omvatten de grootste concentraties vogels en worden daarom hieronder eerst besproken.

Hoogwatervluchtplaatsen

Er zijn hoogwatervluchtplaatsen buitendijks, op de delen langs de dijk die afhankelijk van de waterstand droog blijven. De belangrijkste locatie is 'de Rommelhoek', een gebied op de grens van de Eemshaven en de Emmapolder. Ook binnendijks, in Ruidhorn en in de Emmapolder overtijen vogels.

Onderstaand overzicht is gebaseerd op informatie in Gyimesi *et al.* (2013) en Klop (2016).

Gyimesi *et al.* (2013) rapporteren over 6 tellingen in de periode najaar 2012 - voorjaar 2013. Op de hoogwatervluchtplaats Rommelhoek werden gemiddeld 5.000 vogels geteld, met een maximum van 9.000. De aantallen waren in december/januari het hoogst. Een overzicht per soort is te vinden in tabel 5.2.

Tabel 5.2 Aantallen per soort op hoogwatervluchtplaatsen langs de Emmapolderdijk, met name de Rommelhoek, 2012-2013 (Gyimesi *et al.* 2013)

soorten	Emmadijk	
	gemiddeld	maximum
eenden		
bergeend	534	1055
krakeend	0	0
pijlstaart	71	320
slobeend	1	3
smient	19	90
wilde eend	336	500
wintertaling	1	5
ganzen		
grauwe gans	1	6
kolgans	0	1
rotgans	10	26
meeuwen		
grote mantelmeeuw	1	3
kokmeeuw	4	17
stormmeeuw	538	2540
zilvermeeuw	14	60
steltlopers		
bonte strandloper	1849	4500
drieteenstrandloper	6	20
scholekster	1295	3400
steenloper	34	130
tureluur	0	1
wulp	480	1400
zilverplevier	0	1

De ligging en het gebruik van de hoogwatervluchtplaatsen is van belang vanwege de afstand tot de windturbines in de te beoordelen alternatieven en varianten. Gyimesi *et al.* (2013) schrijven hierover het volgende.

De buitendijkse hoogwatervluchtplaatsen langs de Emmapolderdijk strekten zich overdag over een groot gebied uit, vanaf de Rommelhoek (hoek van Borkumkade met de Emmapolderdijk) tot circa 2,5 km naar het westen op het Iuthuizerwad. Overdag verbleven veel vogels, vooral steltlopers (grote aantallen bonte strandlopers, scholeksters en wulpen) tijdens hoogwater langs de vloedlijn. Deze lijn lag soms zelfs bij springtij circa 200 m van de dijk (hoogwatervluchtplaatsen nummer 1 tot en met 3 in afbeelding 5.1).

Bij lagere hoogwaterstanden kon de vloedlijn, en dus de verblijfplaats van steltlopers, tijdens hoogwater op 600-700 m van de dijk liggen (hoogwatervluchtplaats nummer 5 in afbeelding 5.1). Grote aantallen wilde eenden en bergeenden verbleven meestal op de hogere zand- en slikplaten van de Rommelhoek of op het aangrenzende water, circa 100-200 m van de dijk (hoogwatervluchtplaats nummer 2 in afbeelding 5.1) of verderop langs de Borkumkade (hoogwatervluchtplaats nummer 4 in afbeelding 5.1).

Tijdens de wintermaanden is langs de Emmapolderdijk overdag één keer een grote binnendijkse hoogwatervluchtplaats vastgesteld van 2.300 stormmeeuwen en enkele tientallen zilvermeeuwen en kokmeeuwen langs de Klaas Wiersumsweg (hoogwatervluchtplaats nummer 7 in afbeelding 5.1). Deze vogels waren hier tijdens hoogwater aanwezig, die bij afgaand tij via locatie nummer 6 op afbeelding 5.1 naar de Rommelhoek vlogen. Later in het voorjaar (en ook in het voorjaar van 2012; Krijgsveld *et al.* 2012) zijn vaker enkele tientallen steltlopers, zoals wulpen, scholeksters, bonte strandlopers, goudplevieren en een keer circa 400 bontbekplevieren binnendijks langs de Emmapolderdijk gezien.

Afbeelding 5.1 Hoogwatervluchtplaatsen overdag nabij de Emmapolder



Het nachtelijke gebruik van de buitendijkse hoogwatervluchtplaatsen bij de Emmapolderdijk vertoonde een iets ander beeld vergeleken met het gebruik overdag. Op de hoogwatervluchtplaats op de Rommelhoek (hoogwatervluchtplaats nummer 2 in afbeelding 5.2) arriveerden regelmatig grote aantallen ganzen, voornamelijk grauwe en brandganzen, vaak op slaaptrek vanuit binnendijkse polders. Deze vogels brachten de nacht hier door, terwijl een groot deel van de wilde eenden waarschijnlijk deze locatie tijdens de nacht juist verliet. Ook is met zekerheid vastgesteld dat steltlopers 's nachts regelmatig dichter bij de dijk overtijden dan overdag. Op verschillende nachten is het waargenomen dat grote groepen steltlopers van of naar de voet van de Emmapolderdijk vlogen, ter hoogte van dijkpaal 70 (hoogwatervluchtplaats nummer 1 in afbeelding 5.2). Dit is de meest westelijke grens van de hoger gelegen zandplaten, die bij de Borkumkade beginnen. Ook zijn er steltlopers (wulpen en scholeksters) 's nachts langs de Borkumkade waargenomen, wat overdag niet voorkwam (hoogwatervluchtplaats nummer 2 in afbeelding 5.2).

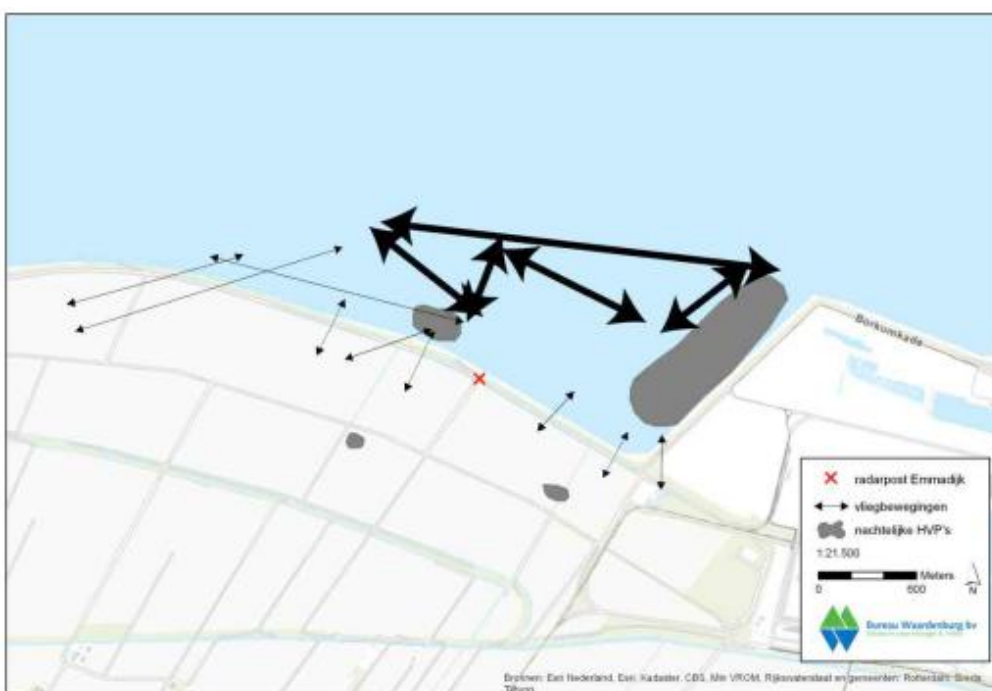
Afbeelding 5.2 Weergave van hoogwatervluchtplaatsen gedurende de nacht nabij de Emmapolder



De tellingen die door Klop (2016) worden gerapporteerd sluiten qua aantallen, soorten en ligging van de hoogwatervluchtplaatsen grotendeels aan op wat hierboven weergegeven is. De aantallen grauwe ganzen waren aanzienlijk hoger, wellicht een reflectie van de toename van de soort in de afgelopen jaren. In de Emmapolder werden wel ganzen waargenomen, maar geen andere overtuigende vogels.

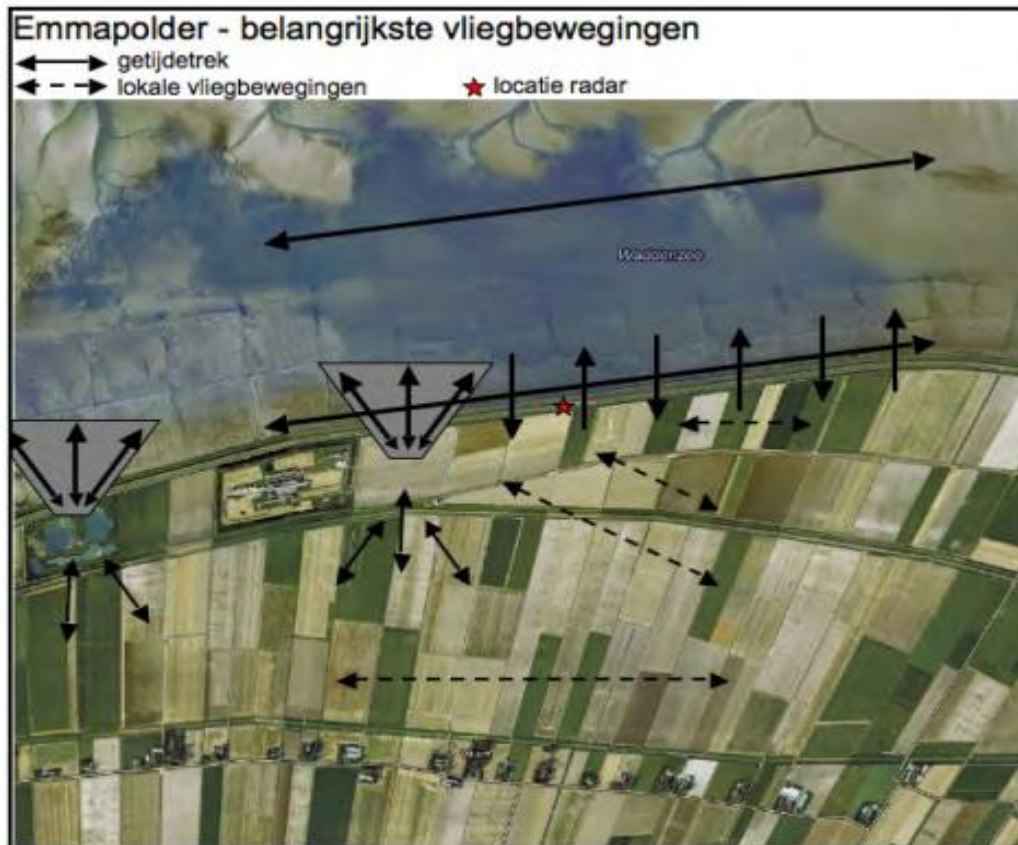
Ook vliegbewegingen gerelateerd aan hoogwatervluchtplaatsen zijn relevant. Daarom is in afbeelding 5.3 de schematische samenvatting hiervan uit Gyimesi *et al.* (2013) overgenomen en in afbeelding 5.4 een afbeelding uit Krijgsveld *et al.* (2012).

Afbeelding 5.3 Schematische weergave van de belangrijkste vliegpaden (pijlen) van vogels bij de Emmapolderdijk.



Dikke pijlen in afbeelding 5.3 betreffen bewegingen in de orde grootte van duizenden vogels, dunne enkele tientallen. De meeste vliegbewegingen vonden buitendijks op het wad plaats, vooral van en naar hoogwatervluchtplaatsen (grijze polygonen). Het gros van de dijkpassages van wilde eenden en ganzen vond bij de Rommelhoek plaats. Veel vogels vlogen buitendijks langs de Rommelhoek richting de hoogwatervluchtplaats bij het natuurcompensatiegebied Ruidhorn. Er vlogen onregelmatig over de hele lengte van de dijk vogels de dijk over (Gyimesi *et al.*, 2013).

Afbeelding 5.4 Schematische weergave van de belangrijkste vliegbewegingen van vogels bij de dijk in de Emmapolder



Met betrekking tot afbeelding 5.4: het gros van de vogels waaierde uit van en naar de hoogwatervluchtplaats in het recentelijk aangelegde natuurcompensatiegebied Ruidhorn. Ook vlogen over de lengte van de dijk regelmatig vogels de dijk over. Daarnaast waren er veel vliegbewegingen op het wad direct langs en parallel aan de dijk, en in mindere mate vliegbewegingen op het land in diverse richtingen (Krijgsveld *et al.* 2012).

Gyimesi *et al.* (2013) vatten de lokale getijdentrek in de winter samen, zoals opgenomen in onderstaand tekstkader.

De getijdentrek betreft lokale vogels die dagelijks of tweemaal daags heen en weer vliegen tussen foerageergebieden op het wad en rustgebieden (hoogwatervluchtplaatsen ofwel hoogwatervluchtplaatsen) bij de Eemshaven. De aantallen van betreffende soorten zijn in de wintermaanden het hoogst. De onderzoeksvragen omtrent deze kwestie waren:

1. Wat zijn 's nachts de locaties van de buitendijkse hoogwatervluchtplaatsen voor de Emmapolder en de Oostpolder? Komen vogels van deze hoogwatervluchtplaatsen 's nachts het binnenland in?
 2. Op welke afstand tot de dijk bevinden zich de vogels op de hoogwatervluchtplaatsen overdag?
 3. Hoeveel dijkpassages van lokale vogels zijn er in de winterperiode en wat is de vlieghoogte van deze vogels?
-

Ad 1. Nachtelijke locaties van hoogwatervluchtplaatsen binnen- en buitendijks

De buitendijkse hoogwatervluchtplaatsen langs de Emmapolderdijk strekten zich over een groot gebied uit, vanaf de Rommelhoek tot circa 2,5 km naar het westen op het Uithuizerwad. Binnendijks ligt verder westelijk het natuurcompensatiegebied Ruidhorn, dat fungeert als hoogwatervluchtplaats. Langs de Emmapolderdijk is overdag enkele keren een binnendijkse hoogwatervluchtplaats waargenomen in de periode van voorjaar 2012 tot en met voorjaar 2013, van enkele tientallen wulpen, scholeksters, bonte strandlopers en bontbekplevieren, en eenmaal een hoogwatervluchtplaats van vele honderden stormmeeuwen. 's Nachts overtijden steltlopers regelmatig aan de voet van de dijk, en derhalve dichterbij de dijk dan overdag. Enkele nachten zijn binnendijks steltlopers gehoord, op wisselende locaties en in kleine maar onbekende aantallen. Dit betrof wulpen, scholeksters, goudplevieren en bonte strandlopers. Langs de Oostdijk lagen de belangrijkste buitendijkse hoogwatervluchtplaatsen pal aan en op de dijk, tussen het Schakelstation (hoek van Oostdijk en Robbenplaatweg) in het noorden tot de pier bij Nieuwstad in het zuiden. Tijdens de nachtelijke uren gebruikten sommige soorten andere hoogwatervluchtplaatsen dan overdag. Vooral wulpen maakten gebruik van de basaltblokken aan de buitenkant van de dijk. Ook hier zijn binnendijkse hoogwatervluchtplaatsen waargenomen van met name bonte strandloper en wulp.

Ad 2. Afstand van vogels op hoogwatervluchtplaatsen tot de dijk

Overdag verbleven bij de Emmapolderdijk veel vogels (vooral steltlopers) tijdens hoogwater langs de vloedlijn. Bij normale hoogwaterstanden lag deze vloedlijn, en dus de verblijfplaats van vogels tijdens hoogwater, op 600-700 m afstand van de dijk. Bij springtij lag de vloedlijn circa 200 m van de dijk, en kwamen de vogels dus dichterbij de dijk. Grote aantallen wilde eenden en bergeenden verbleven meestal op de hogere zand- en slikplaten van de Rommelhoek of op het aangrenzende water, circa 100-200 m van de dijk. Gemiddeld over alle waarnemingen lagen de hoogwatervluchtplaatsen op circa 200 m van de dijk. Bij de Oostdijk zijn overdag voornamelijk wilde eenden waargenomen. Deze rustten tijdens hoogwater op het wad en op het water, langs de gehele lengte van de dijk. Steltlopers prefereerden de pier bij Nieuwstad of de uitlaat van de Eemscentrale, en daarnaast ook de dijk ter hoogte van de turbinelocatie. Vogels zijn regelmatig tot aan de voet van de dijk waargenomen, maar soms ook pas op honderden meters van de dijk (met name eenden). Overdag was de gemiddelde afstand tussen de hoogwatervluchtplaatsen en de dijk enkele tientallen meters.

Ad 3. Aantal dijkpassages van lokale vogels in de winter en vlieghoogte

Gemiddeld was de flux in de winternachten laag, met circa 140 vogelsporen / km / u tot een hoogte van 0,5 km bij de Emmapolderdijk en circa 100 vogelsporen bij de Oostdijk. Op basis van de geluidswaarnemingen waren deze vogelsporen op beide locaties voornamelijk afkomstig van foerageerbewegingen van wilde eend, smient en ganzen, en slechts in mindere mate van getijdentrek van steltlopers. 's Nachts zijn steltlopers echter minder goed te identificeren dan eenden en ganzen omdat ze minder roepen en hun vleugelslag niet te horen is. Het aantal dijkpassages van steltlopers kan dus onderschat zijn. Bovendien was de winter van 2012/2013 vrij koud, waardoor waarschijnlijk minder vogels in het gebied verbleven (met bijhorende lagere fluxen) dan tijdens een zachtere winter.

De vlieghoogte van lokale vogels in de winter was laag. Van de vogels die in de winter de dijk passeerden vloog bijna de helft onder rotorhoogte (39 % van de vogels bij de Emmapolderdijk; 48 % bij Oostdijk). Het aandeel vogels op rotorhoogte (46-139 m) was op de twee locaties nagenoeg gelijk (37 % en 39 % respectievelijk bij Emmapolderdijk en Oostdijk). Dit is in een situatie zonder windturbines; indien vogels windturbines moeten passeren kan het zijn dat hun vlieghoogte naar boven of juist naar beneden verandert.

Klop (2016) laat zien dat ruimtelijke verdeling van vogels op de hoogwatervluchtplaats Eemshaven-west (Rommelhoek) in de huidige situatie al beïnvloed wordt door de daar aanwezige windturbines: voor sommige soorten zijn minimale afstanden tot deze turbines vastgesteld van 300 tot 500 m, terwijl ook dichterbij voor deze soorten geschikt habitat is.

Het wad als foerageergebied bij laagwater

Op de buitendijks droogvallende delen foerageren steltlopers, meeuwen, eenden en ganzen. Naarmate het water verder zakt verspreiden de vogels zich over het droogvallende wad, waarbij ze deels de waterlijn volgen en zich concentreren in de lager gelegen gedeelten. Er zijn geen tellingen of dichtheidsschattingen.

Een klein deel van de vogels op de hoogwatervluchtplaatsen kwelder, Ruidhorn en Rommelhoek zal zich in deze strook ophouden - het merendeel van deze vogels foerageert op verder gelegen wadplaten.

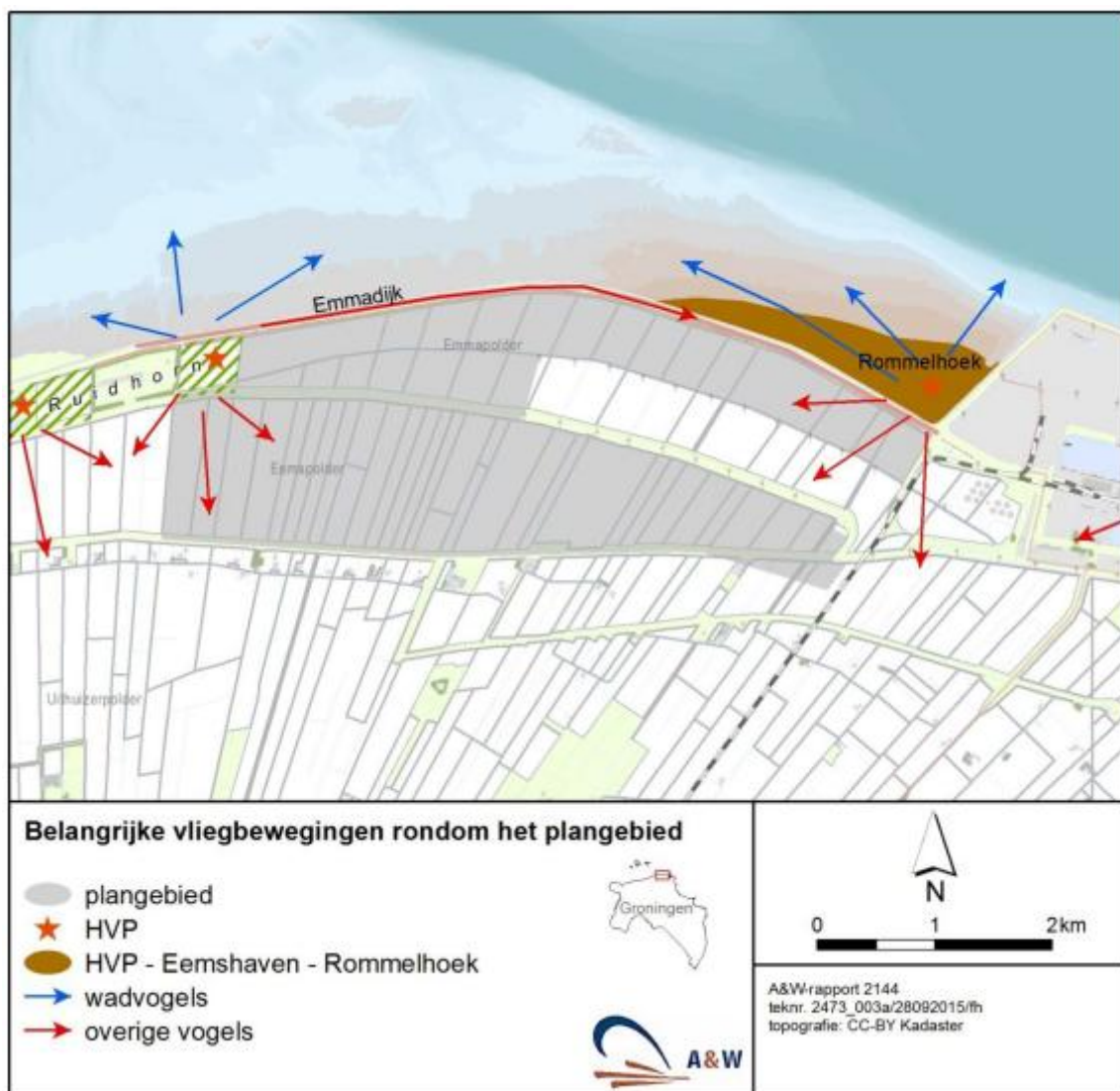
5.2.3 Niet-broedende vogels in de Emmapolder en omgeving

De belangrijkste gebieden voor niet-broedvogels voor de binnendijkse gebieden betreffen het natuurcompensatiegebied Ruidhorn, de Emmapolderdijk en een vijftal ganzenfoerageergebieden (zie afbeelding 5.5).

Tijdens de wintermaanden is langs de Emmapolderdijk overdag één keer een grote binnendijkse hoogwatervluchtplaats vastgesteld van 2.300 stormmeeuwen en enkele tientallen zilverbreeuws en kokmeeuwen langs de Klaas Wiersumsweg (hoogwatervluchtplaats nummer 7 in afbeelding 5.1). Deze vogels waren hier tijdens hoogwater aanwezig, die bij afgaand tij via locatie nummer 6 op afbeelding 5.1 naar de Rommelhoek vlogen. Later in het voorjaar (en ook in het voorjaar van 2012; Krijgsveld *et al.* 2012) zijn vaker enkele tientallen steltlopers, zoals wulpen, scholeksters, bonte strandlopers, goudplevieren en een keer circa 400 bontbekplevieren binnendijks langs de Emmapolderdijk gezien. Dit is deels gebruik van de polder als hoogwatervluchtplaats, maar soorten als wulp en goudplevier kunnen er ook voedsel zoeken.

De vliegbewegingen van vogels binnendijks zijn het best weergegeven door Klop (2015), afbeelding 5.5.

Afbeelding 5.5 Belangrijkste vliegbewegingen nabij belangrijke vogelgebieden (Klop, 2015)



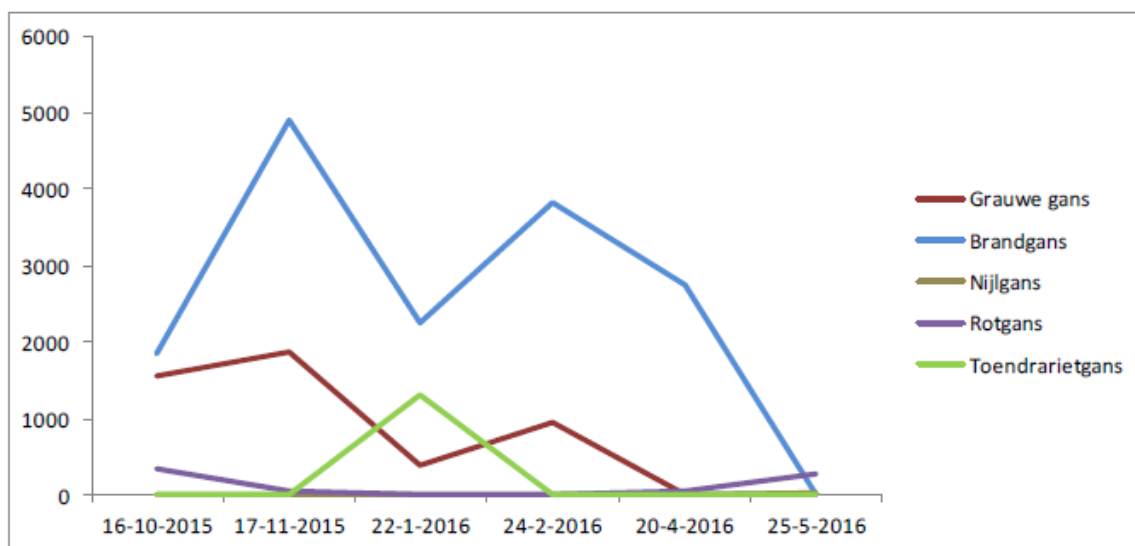
Ruidhorn

Voor een nadere beschrijving van het natuurcompensatiegebied Ruidhorn, zie paragraaf 5.3.2.

Ganzen

Het plangebied en de omgeving ervan wordt voornamelijk gebruikt door grauwe gans, brandgans en rotgans (zie afbeelding 5.6). Ruidhorn en omgeving vormen rust- en foerageergebied voor vooral grauwe gans, brandgans en rotgans (Brenninkmeijer *et al.* 2014). Uit eerdere tellingen in de winter van 2014 blijkt dat met name Grauwe gans en Brandgans in plaatselijk hoge aantallen voorkomen. De totale aantallen kunnen oplopen tot meer dan 10.000 ganzen; deze zitten voornamelijk ten zuidwesten van Ruidhorn, nabij de Noordkaap Eemsmond en perceel 10 aan de oostkant van het Ruidhorngebied (Brenninkmeijer *et al.* 2014, Meijer & Klop 2015). De ganzen gebruiken het gebied vooral als rustgebied (hoogwatervluchtplaats), foerageergebied en slaapplek. Klop (2016) geeft het meest recente overzicht met tellingen uit 2015-2016. Rotganzen werden in lage aantallen gezien en alleen buiten het plangebied. Van alle getelde Brandganzen (tot 5.000 ex.) en Grauwe ganzen (tot 2.000 ex.) bevond steeds een wezenlijk deel zich in het plangebied.

Afbeelding 5.6 Aantallen ganzen verspreid over vijf veldbezoeken in het winterhalfjaar van 2015-2016 (Klop *et al.*, 2016)



5.2.4 Seizoenstrek

Tijdens najaars- en voorjaars trek komen veel vogels over het Eemshavengebied. In het najaar komen vogels vanuit noordelijker en oostelijker gelegen gebieden. Deels blijven deze vogels kortere of langere tijd in de Waddenzee of Noord-Nederland, maar veel vliegen alleen over het gebied op weg naar zuidelijker bestemmingen. In het voorjaar is de trek omgekeerd. Dan is er door de ligging van de Eemshaven en omgeving bij sommige omstandigheden sprake van stuwing van trek: vogels wachten met het oversteken van water, blijven boven land en langs de kust treedt verdichting van trek op.

Er is in en bij het plangebied relatief veel onderzoek naar aantallen, vliegrichtingen en vlieghoogtes van trekken de vogels gedaan. Brenninkmeijer *et al.* (2012) vervaardigden een overzicht van de op dat moment beschikbare informatie, inclusief een algemeen overzicht van zichtbare vogeltrek (overdag) die gedurende een lange reeks van jaren op 'telposten' in het gebied geregistreerd is. Krijgsveld *et al.* (2012) en Gyimesi *et al.* (2013) voerden veldonderzoek uit, onder andere met vogelradar, en konden daaruit de vogeltrek in het donker volgen en met de situatie in daglicht samen een totaalbeeld schetsen. De verzamelde informatie is door Kleyheeg & Krijgsveld (2013) gebruikt en samengevat. Die tekst is in een kader integraal weergegeven.

Seizoenstrek in het najaar

De najaarstrek strekt zich uit van augustus tot december, maar de aantallen pieken in oktober. Op de trektelpost Eemshaven worden tijdens de najaarstrek ordegrootte 500.000 vogels geregistreerd. Dit betreft een heel breed palet aan soorten: watervogels, steltlopers, meeuwen, sterns, roofvogels en zangvogels. De nachtelijke trek is gemeten met radar, maar niet in continue perioden. Duidelijk is dat de trek afhankelijk van onder andere weersomstandigheden sterk in intensiteit kan variëren.

Seizoenstrek in het voorjaar

In het voorjaar is de trek over het gebied minder gepeikt dan in het najaar, en is gelijkmatiger verdeeld over de maanden februari tot en met mei dan in het najaar. De totale aantallen zijn bijna in dezelfde ordegrootte, hetgeen de bijzondere ligging van het gebied benadrukt: meestal zijn aantallen tijdens de voorjaarstrek lager dan in het najaar.

Onderstaand tekstkader bevat een samenvatting uit Kleyheeg & Krijgsveld (2013).

Vliegbewegingen van vogels op seizoenstrek

Fluxen

De gemeten fluxen (aantal vliegbewegingen over een gegeven gebied per tijdseenheid) variëren aanzienlijk tussen de meetjaren. In 2012 werden fluxen gemeten die 1,5 keer zo hoog waren als in 2013. Het voorjaar van 2013 was ongunstig voor vogels op seizoenstrek, door uitzonderlijk lage temperaturen en ongunstige windrichtingen. De trek in 2013 was sterk gepeikt. Veel van de vogels op seizoenstrek vlogen naar het noorden in het weekend van 12-15 april, toen de weersomstandigheden kortstondig bijzonder gunstig waren voor trek. In dat weekend zijn echter geen fluxen gemeten. Hierdoor lag de flux op de waarnemingen in 2013 lager dan in 2012 en was de vlieghoogte ook bijzonder laag. In 2007 werden de laagste fluxen gemeten, wat ligt aan het feit dat in dat jaar specifiek gemeten is bij ongunstiger windomstandigheden (zij- en tegenwind) die tot stuwing en lage vlieghoogtes leiden. Onder die omstandigheden is het aantal vogels op seizoenstrek lager. De flux was vergelijkbaar op de drie meetlocaties (Emmapolderdijk, Oostpolderdijk, Eemshaven), hoewel in de Eemshaven steeds de hoogste vliegintensiteit werd vastgesteld en op de Emmapolderdijk steeds de laagste. Er zijn geen grote verschillen gemeten tussen de flux in het voorjaar en in het najaar. Dit beeld wordt bevestigd in de trektellingen die overdag zijn uitgevoerd door lokale tellers in het Eemshavengebied (overzicht in Brenninkmeijer et al. 2012 op basis van www.trektellen.nl). De daarbij vastgestelde flux bereikte in 2010 en 2011 ongeveer dezelfde aantallen in het voorjaar en het najaar, hoewel in het voorjaar de flux zich uitspreidde over een langere periode, en daarmee in totaal per trekseizoen wel hoger was in het voorjaar dan in het najaar. De resultaten laten zien dat fluxen en vlieghoogtes van vogels op seizoenstrek sterk kunnen variëren, afhankelijk van weersomstandigheden en ook timing in het seizoen.

Variatie in fluxen gedurende de dag en nacht

De hoogte van de flux is van invloed op het aantal aanvaringsslachtoffers. Bij een hoge flux op turbinehoogte zal het aantal aanvaringsslachtoffers hoger zijn dan bij een lage flux op turbinehoogte. Mitigerende maatregelen om het aantal aanvaringsslachtoffers te verminderen (bijvoorbeeld een stilstandsvoorziening) worden uit het oogpunt van de energieopbrengst vaak zo specifiek mogelijk ingezet op die momenten dat de flux en ook de effectiviteit van de maatregel het hoogst is. In deze context is in deze paragraaf in beeld gebracht hoe de flux in de onderzoeksperioden gedurende de dag en nacht fluctueerde.

Fluxen variëren door de nacht. In het voorjaar was de flux in het Eemshavengebied niet eenduidig hoger aan het begin of aan het eind van de nacht. In 2007 en 2013 werden de hoogste fluxen gemeten aan het begin van de nacht, in 2012 juist aan het eind van de nacht, vanaf een uur of 2. In het najaar waren de fluxen het hoogst in de eerste helft van de nacht, van zonsondergang tot na middernacht (24.00-02.00 uur) (Gyimesi et al. 2013). In de daglichtperiode, voor zonsondergang of na zonsopkomst, bedroeg de flux van vogels op seizoenstrek slechts een fractie van die in de nachtelijke uren (<20 %).

Vlieghoogte

De vlieghoogte van vogels op seizoenstrek kan, net als de flux, enorm variëren. Windkracht en –richting zijn de grootste sturende factoren in vlieghoogte: bij tegenwind vliegen vogels laag boven de grond, bij meewind zoeken ze hogere luchtlagen op. Deze variatie in vlieghoogte is ook deels verantwoordelijk voor de variatie in gemeten fluxen: onder gunstige windomstandigheden zal een groter deel van de vogels buiten het hoogtebereik van de radars over het gebied zijn gevlogen. In tabel 2.1 zijn de fluxen voor verschillende hoogteklassen weergegeven. Behalve windomstandigheden bepalen ook soortspecifieke eigenschappen de vlieghoogte van vogels, en overige weersomstandigheden zoals bijvoorbeeld regenbuien, laaghangende bewolking of mist.

Soortsamenstelling

In het voor- en najaar vliegt een groot aantal vogelsoorten op seizoenstrek langs de Eemshaven. Sommige soortgroepen zoals bijvoorbeeld roofvogels, duiven en zwaluwen trekken hoofdzakelijk overdag, terwijl andere soortgroepen zoals bijvoorbeeld rallen en uilen alleen 's nachts trekken. Daarnaast zijn er veel soortgroepen die zowel overdag als 's nachts (kunnen) trekken, zoals bijvoorbeeld eenden, meeuwen en lijsterachtigen. Tijdens visuele trektellingen worden vooral grotere vogelsoorten vastgesteld. Kleinere zangvogels zijn ondervertegenwoordigd in deze tellingen omdat zij door hun formaat slechts tot een beperkte afstand waargenomen kunnen worden. Wanneer de trek zich in de hogere luchtlagen afspeelt zullen de kleinere zangvogels door waarnemers op de grond snel gemist worden. Een overzicht van de soortsamenstelling van de dagtrek is weergegeven in Brenninkmeijer et al. (2012).

Voor de beoordeling van de effecten van Windpark Eemshaven-West is ook informatie over (verschillen) in dichtheden vliegende vogels, routes/vliegpaden etc. relevant. Gyimesi *et al.* 2013 beantwoorden een aantal hiervoor relevante vragen met behulp van in het veld verzamelde gegevens. Het navolgende kader bevat de conclusies die zij trekken.

Afbuiging Emmapolderdijk

Zangvogels op seizoenstrek volgden overdag ofwel de Emmapolderdijk tot aan de Borkumkade, ofwel ze staken de zee over naar de kop van de Eemshaven, waarbij ze ergens tussen het meest noordelijke punt van de dijk (Monument / Noordkaap) en de Rommelhoek van de dijk af de zee opvlogen. Dit patroon werd waargenomen tijdens een beperkt aantal visuele waarnemingen in het voorjaar van 2013. Vogels staken zowel bij oostenwind als bij zuidoostenwind de zee over tussen het meest noordelijke punt van de dijk (Monument / Noordkaap) en de Borkumkade (kop van Eemshaven). Bij oostenwind maakten vogels eerder de oversteek dan bij zuidoostenwind. Of vogels de zee oversteken leek grotendeels soortafhankelijk te zijn. De vliegintensiteit was niet hoger op de Emmapolderdijk dan ten zuiden van de Emmapolderdijk, in de westelijke Emmapolder waar geen windturbines staan. In de Emmapolder werd een aantal keer zelfs een marginaal hogere flux gemeten dan op de Emmapolderdijk. Dit gold ook voor nachten met dusdanige windomstandigheden dat stuwing verwacht kon worden. Op basis van deze fluxen is er geen aanwijzing dat nachtelijke vogeltrek zich bij uitstek boven de dijk concentreert.

Ad 2. Optreden van stuwing langs Emmapolderdijk en Oostdijk

De variatie in fluxen in de verschillende afstandsklassen vanaf de radarmetpositie op de Emmapolderdijk tot 1,4 km afstand was klein. Daarmee lijkt het effect van stuwing van vogels op seizoenstrek zich minstens tot een afstand van 1,4 km vanaf de dijk uit te strekken. Het effect van stuwing was derhalve meer regionaal te noemen: windrichting had een belangrijker invloed op de gemeten fluxen dan de locaties van de metingen in de polder of op de dijk. Daarbij werd de hoogste vliegintensiteit in het voorjaar van 2013 tijdens stuwende zijwind gemeten en de laagste tijdens stuwende tegenwindsituaties. De fluxen tot 0,5 km hoogte waren tijdens zuidoostelijke wind ruim anderhalve keer zo hoog als tijdens meewind. Dit bevestigt het heersende beeld dat tijdens meewind meer vogels ongestuwd en op grotere hoogte de zee op vliegen dan tijdens zijwind (Lensink & van der Winden 1997). Op basis van deze resultaten is er geen aanwijzing dat het aantal aanvaringsslachtoffers onder vogels op seizoenstrek, bij windturbines op de Emmapolderdijk hoger zal zijn dan het aantal slachtoffers dat onder de bestaande turbines in de Emmapolder valt. Wel kan het zijn dat vogels die langs de dijk vliegen minder makkelijk uit kunnen wijken wanneer ze een turbine passeren, waardoor de aanvaringskans voor deze vogels hoger kan zijn dan in de polder.

5.2.5 Vleermuizen

Voorkomen vleermuissoorten

De volgende vleermuissoorten komen in het plangebied geregeld voor: gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger, tweekleurige vleermuis, en watervleermuis.

De tweekleurige vleermuis is landelijk een zeer zeldzame soort waarvan maar twee verblijfplaatsen bekend zijn. Deze soort lijkt jaarrond in het plangebied voor te komen in lage aantallen. Het aantal ruige dwergvleermuizen varieert sterk door het jaar heen. Deze soort plant zich in het noordoosten van Europa voort en trekt in het najaar naar het zuidwesten om te overwinteren in gebieden met een milder klimaat. Het hoogste aantal dieren werd in 2014 op 5 en 6 september waargenomen. Dit is vermoedelijk het moment waarop de piek in de najaarstrek plaatsvond (zie ook 5.2.6). De gewone dwergvleermuis en de laatvlieger zijn geen trekkende soorten en houden zich het gehele jaar in het plangebied op.

Hieronder wordt kort ingegaan op het gebruik van het plangebied per vleermuissoort.

Watervleermuis

Met name boven de watergang langs de Emmapolderdijk en in het natuurgebied Ruidhorn werden foeragerende watervleermuizen waargenomen.

Gewone dwergvleermuis

De gewone dwergvleermuis is talrijkste soort in het plangebied. Bij vrijwel alle lintbebouwing werden baltsende dieren waargenomen. Hier zijn waarschijnlijk paarplaatsen van de soort aanwezig. De waarnemingen van foeragerende dieren concentreerden zich op de plaatsen waar hogere begroeiing aanwezig was. Vaak is dat erfbeplanting. Verder maken de dieren ook gebruik van de watergang langs de Emmapolderdijk welke doorloopt in het natuurgebied Ruidhorn waar ook foeragerende gewone dwergvleermuizen zijn waargenomen. In het agrarische gebied zijn maar weinig waarnemingen van de soort gedaan.

Ruige dwergvleermuis

Het aantal ruige dwergvleermuizen binnen het plangebied varieert sterk door het jaar heen. Deze soort plant zich in het noordoosten van Europa voort en trekt in het najaar naar het zuidwesten om te overwinteren in gebieden met een milder klimaat. Het verspreidingsbeeld van de ruige dwergvleermuis komt sterk overeen met dat van de gewone dwergvleermuis. Met name in het begin van de zomer is de soort echter minder talrijk. De meeste waarnemingen zijn gedaan op plaatsen met hogere begroeiing en baltsende dieren zijn waargenomen in de lintbebouwing van de Emmaweg/Dwarsweg. Vanaf half augustus neemt het aantal waarnemingen van de soort flink toe. Dit is het moment dat de dieren vanuit Noordoost Europa in Nederland verschijnen. In het open landschap zijn iets meer waarnemingen gedaan dan bij de gewone dwergvleermuis, maar ook deze soort is hier niet talrijk.

Laatvlieger

Foeragerende dieren zijn verspreid over het gebied waargenomen in lage dichtheden, waarbij ook het natuurgebied Ruidhorn als foerageergebied wordt gebruikt. Net als bij de dwergvleermuizen zijn de meeste waarnemingen verricht op plaatsen met hogere begroeiing.

Tweekleurige vleermuis

Binnen het plangebied is maar op één locatie een tweekleurige dwergvleermuis waargenomen. In vergelijking met andere soorten is de waarneming gedaan in open landschap zonder hogere begroeiing. Het beeld is echter vertekend omdat de geluiden die deze soort in dichte of half open omgeving vaak niet van laatvliegers is te onderscheiden. Waarnemingen van de soort op dergelijke plaatsen zijn waarschijnlijk grotendeels als nyctaloïde (laatvlieger, tweekleurige vleermuis of rosse vleermuis) gedetermineerd. Het plangebied is niet van groot belang voor deze vleermuissoort.

Functie plangebied

Het voorkomen van vleermuizen in het plangebied is sterk gekoppeld aan de aanwezigheid van opgaande begroeiing en lintbebouwing. De meeste waarnemingen zijn gedaan in de lintbebouwing zoals Valom, bestaande uit een rij boerderijen die vrijwel allemaal aan de noordkant van de dwarsweg liggen. Hier liggen ook paarplaatsen van de gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis. Daarnaast wordt de watergang gelegen naast de Emmapolderdijk als lijnvormig element door de vleermuizen gebruikt als vliegroute en/of foerageergebied. Tenslotte, maken meerdere soorten gebruik van het natuurgebied Ruidhorn als foerageergebied. Het agrarische gebied heeft een minder belangrijke functie voor de aanwezige vleermuissoorten.

Trek

Een aantal vleermuissoorten migreert net als veel vogelsoorten in voor- en najaar. Van de in het gebied waargenomen soorten kunnen de tweekleurige vleermuis en de ruige dwergvleermuis tijdens de trek afstanden afleggen van meer dan 1.000 kilometer. De trekkende vleermuizen verlaten aan het eind van de zomer hun kraamkolonies in West- en Oost-Europa en zoeken in groepen zuidelijkere, meer gematigde streken op. Ze gaan niet zo ver zuidelijk als sommige vogelsoorten maar gaan naar plekken die warm genoeg zijn om er veilig een winterslaap te houden. Nadat ze in het vroege voorjaar uit hun winterslaap zijn ontwaakt trekken ze weer richting het gebied waar ze in de zomer hun jong(en) baren. Een deel van de trekkende vleermuizen volgt waarschijnlijk een route langs de Nederlandse kust, al is hier nog niet zo veel over bekend.

De vleermuissoort die tijdens de trek ook de Eemshaven aandoet is de ruige dwergvleermuis. Binnen het plangebied is een enkele waarneming van de tweekleurige vleermuis bekend. Dit geeft geen indicatie van een belangrijke trekroute en dus wordt voor dit plangebied uitgegaan van alleen een trekroute voor de ruige dwergvleermuis.

5.2.6 Overige soorten

Beschermde soorten

Het (mogelijke) voorkomen van overige beschermde soorten onder de Flora en faunawet (Ffw) binnen het plangebied staat beschreven in Klop *et al.* (2014). Aangezien het plangebied zelf hoofdzakelijk bestaat uit intensief beheerd agrarisch land komen met name licht beschermde soorten (tabel 1 Ffw) voor. De volgende soorten zijn te verwachten: zwanenbloem, bruine kikker, gewone pad, haas, veldmuis, vos, en middelzwaar beschermde soorten (tabel 2 Ffw) als kleine modderkruiper en steenmarter (Klop *et al.* 2014). Daarnaast komt de zwaar beschermde waterspitsmuis (tabel 3 Ffw) voor in de (omgeving van de) Eemshaven, de Oostelijke Ruidhorn, de Oostpolder en de Eemspolder ten zuiden van perceel 10 (Bekker 2011, Beemster *et al.* 2015).

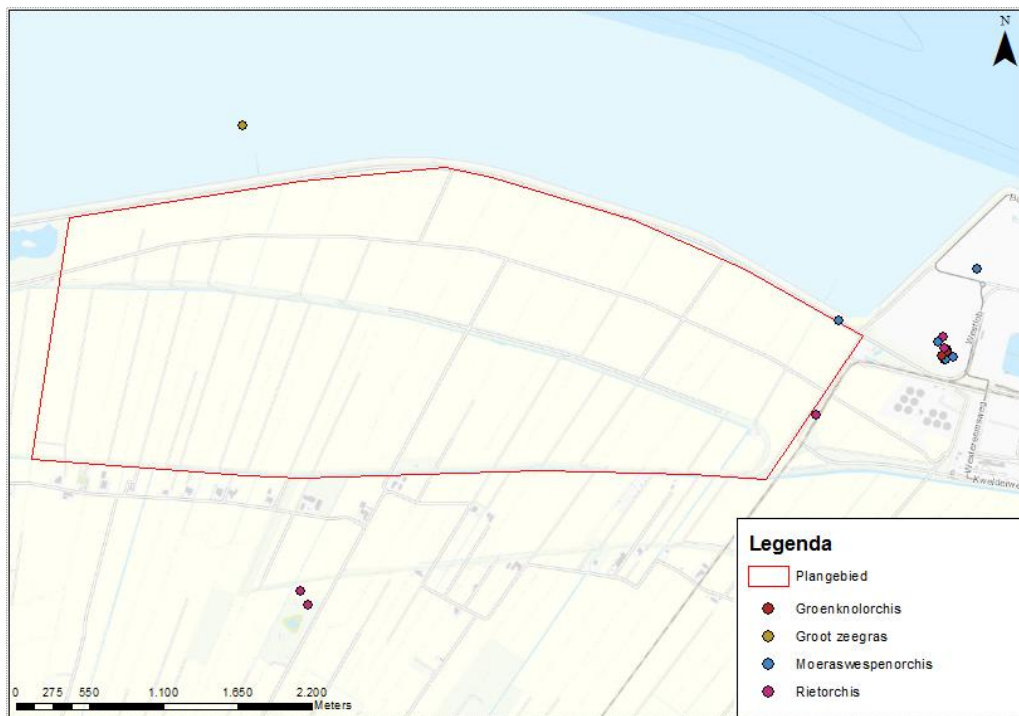
Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF)

Tevens is op basis van verspreidingsgegevens uit de NDFF het voorkomen van zwaarder beschermde soorten onderzocht (zie afbeelding 5.7). Hiervoor zijn de gegevens gebruikt uit de periode 2011-2016. De volgende soorten zijn aangetroffen binnen het plangebied of in de directe omgeving ervan:

- bruinvis (tabel 3 Ffw + HR) (HR staat voor Habitatrichtlijn);
- gewone zeehond (tabel 3 Ffw);
- groenknolorchis (tabel 3 Ffw + HR);
- groot zeegras (tabel 3 Ffw);
- moeraswespenorchis (tabel 2 Ffw);
- rietorchis (tabel 2 Ffw).

Gewone zeehond en bruinvis zijn waargenomen in de hoofdwatergeul ten noorden van het plangebied, in de Waddenzee, maar niet in de ondiepere delen. De geul, op 1,5 km of meer, ligt buiten de invloedssfeer van dit project. Zie afbeelding 5.8 voor de ligplaatsen van zeehonden, die nog verder weg zijn.

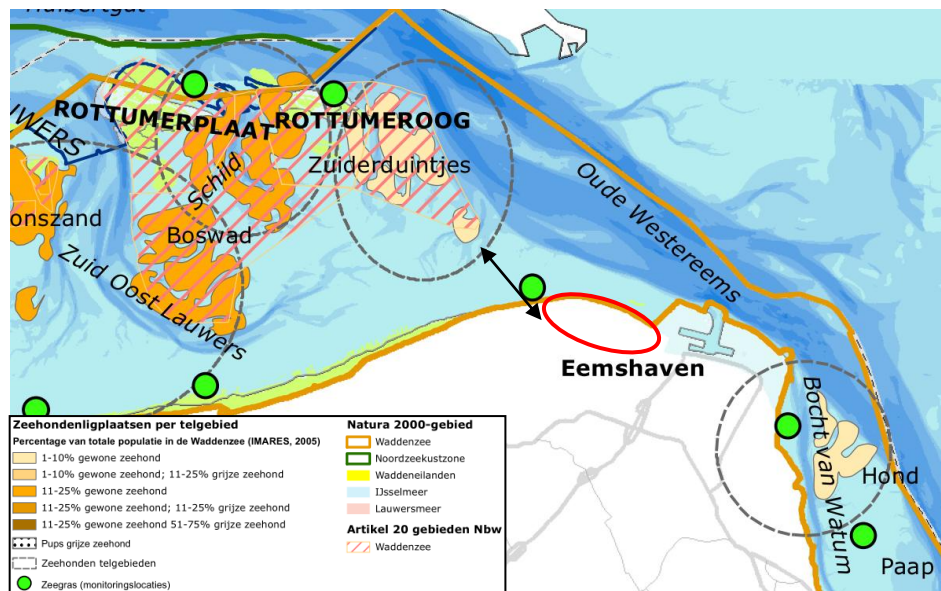
Afbeelding 5.7 Zwaarder beschermde soorten in het plangebied en directe omgeving in de periode 2011-2016 (NDFF)



Ligplaatsen zeehond

Op een afstand van 4,5 kilometer ten noordwesten van het plangebied bevindt zich de dichtstbijzijnde ligplaats van zeehonden (zie afbeelding 5.8). Deze ligplaats wordt gebruikt door 1-10 % van de totale populatie gewone zeehonden.

Afbeelding 5.8 Ligplaatsen zeehonden en groeiplaatsen zeegras (bron: Beheerplan Natura 2000 Waddenzee 2015-2021)

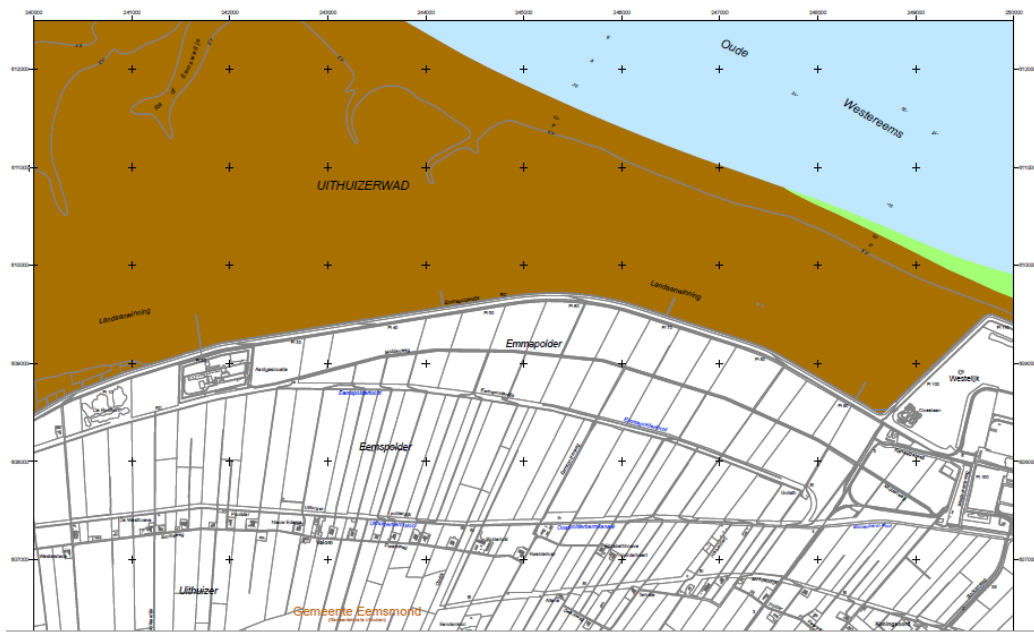


5.3 Gebieden

5.3.1 Natura 2000-gebied Waddenzee

Het plangebied ligt direct naast het Natura 2000-gebied Waddenzee, wat is aangewezen als Habitatrichtlijngebied en Vogelrichtlijngebied. Afbeelding 5.9 laat de begrenzing van het Natura 2000-gebied zien (inclusief Habitatrichtlijn, Vogelrichtlijn en Beschermde Natuurmonument).

Afbeelding 5.9 Begrenzing Natura 2000-gebied Waddenzee (bruin)



Begrenzing

De begrenzing van het Natura 2000-gebied is aangegeven op de bij de aanwijzing behorende kaart. Afbeelding 5.9 laat een uitsnede zien van deze kaart. De (voormalige) beschermde en staatsnatuurmonumenten liggen in hun geheel binnen Natura 2000-gebied. Buiten de begrenzing van het Habitatrichtlijn- en Vogelrichtlijngebied vallen de waterkerende dijken, ofwel: de Waddenzeedijk is geen onderdeel van het Natura 2000-gebied.

Algemene beschrijving

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 intergetijdegebied van de Waddenzee, bestaande uit droogvallende platen, geulen en overige permanente wateren, bestaat afwisselend uit de habitattypen permanent overstroomde zandbanken (H1110A) en slik- en zandplaten (H1140A). Langs het vasteland en op de eilanden komen uitgestrekte kweldergebieden voor die grotendeels vallen onder de habitattypen zilte pionierbegroeiingen (H1310), slijkgrasvelden (H1320) en schorren en zilte graslanden (H1330). De meest uitgestrekte kwelders zijn onder andere de vastelandskwelders van Groningen. De gewone zeehond (H1365) komt in de Waddenzee verspreid voor waarbij de droogvallende platen vooral van belang zijn als rustplaats. De grijze zeehond (H1364) komt met name in de westelijke Waddenzee voor, waar in de kolonies in het geboorteseizoen jongen worden geboren. De gehele Waddenzee fungeert als voedselgebied voor beide soorten zeehonden. De rivierprik (H1099) gebruikt de Waddenzee met name als doortrekgebied van en naar bovenstrooms

gelegen paaigebieden. Ook de zeeprik (H1095) gebruikt de Waddenzee als doortrekgebied. De Waddenzee is verder als doortrek- en opgroei gebied voor de fint (H1103) van belang.

Waarden waarvoor het gebied is aangewezen

In deze paragraaf wordt een opsomming gegeven van de waarden waaraan de Waddenzee zijn betekenis ontleent als Habitatrictlijngebied en Vogelrichtlijngebied. Wat betreft de aanwijzing als Habitatrictlijngebied wordt een lijst gegeven van de habitattypen en soorten waarvoor het gebied is aangewezen. Vervolgens worden de vogelsoorten benoemd waarvoor het gebied onder de Vogelrichtlijn is aangewezen. Op alle vermelde habitattypen en soorten is een instandhoudingsdoelstelling van toepassing.

Habitattypen

Het gebied is aangewezen voor de volgende natuurlijke habitats opgenomen in bijlage I van de Habitatrictlijn, waarvoor het gebied een bijdrage levert aan de instandhouding op landelijk niveau:

- H1110 Permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken
- H1140 Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten
- H1310 Eenjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met *Salicornia* spp. en andere zoutminnende soorten
- H1320 Schorren met slijkgrasvegetatie (*Spartinion maritimae*)
- H1330 Atlantische schorren (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*)
- H2110 Embryonale wandelende duinen
- H2120 Wandelende duinen op de strandwal met *Ammophila arenaria* ('witte duinen')

Habitatsoorten

Het gebied is aangewezen voor de volgende soorten opgenomen in bijlage II van de Habitatrictlijn, waarvoor het gebied een wezenlijke functie in de levenscyclus vervult. Hiermee wordt een bijdrage geleverd aan de instandhouding op landelijk niveau:

- H1014 Nauwe korfslak (*Vertigo angustior*) (*)
- H1095 Zeeprik (*Petromyzon marinus*)
- H1099 Rivierprik (*Lampetra fluviatilis*)
- H1103 Fint (*Alosa fallax*)
- H1364 Grijze zeehond (*Halichoerus grypus*)
- H1365 Gewone zeehond (*Phoca vitulina*)

Vogelsoorten

Het gebied is aangewezen voor de volgende broedvogelsoorten:

- A034 Lepelaar
- A063 Eider
- A081 Bruine Kiekendief
- A082 Blauwe Kiekendief
- A132 Kluut
- A137 Bontbekplevier
- A138 Strandplevier
- A183 Kleine Mantelmeeuw
- A191 Grote stern
- A193 Visdief
- A194 Noordse Stern
- A195 Dwergstern
- A222 Velduil

Verder is het gebied aangewezen voor de volgende niet-broedvogelsoorten:

- A005 Fuut
- A017 Aalscholver
- A034 Lepelaar
- A037 Kleine Zwaan

A039b	Toendrarietgans
A043	Grauwe Gans
A045	Brandgans
A046	Rotgans
A048	Bergeend
A050	Smient
A051	Krakeend
A052	Wintertaling
A053	Wilde eend
A054	Pijlstaart
A056	Slobeend
A062	Toppereend
A063	Eider
A067	Brilduiker
A069	Middelste Zaagbek
A070	Grote Zaagbek
A103	Slechtvalk
A130	Scholekster
A132	Kluut
A137	Bontbekplevier
A140	Goudplevier
A141	Zilverplevier
A142	Kievit
A143	Kanoet
A144	Drieteenstrandloper
A147	Krombekstrandloper
A149	Bonte strandloper
A156	Grutto
A157	Rosse grutto
A160	Wulp
A161	Zwarte ruiter
A162	Tureluur
A164	Groenpootruiter
A169	Steenloper
A197	Zwarte Stern

Directe effecten op habitattypen zijn uitgesloten, omdat het plangebied voor het windpark niet in Natura 2000 gebied ligt. Indirecte (externe) effecten van het gebruik van windturbines op habitats zijn evenmin voorstelbaar.

5.3.2 Natuurcompensatiegebied Ruidhorn

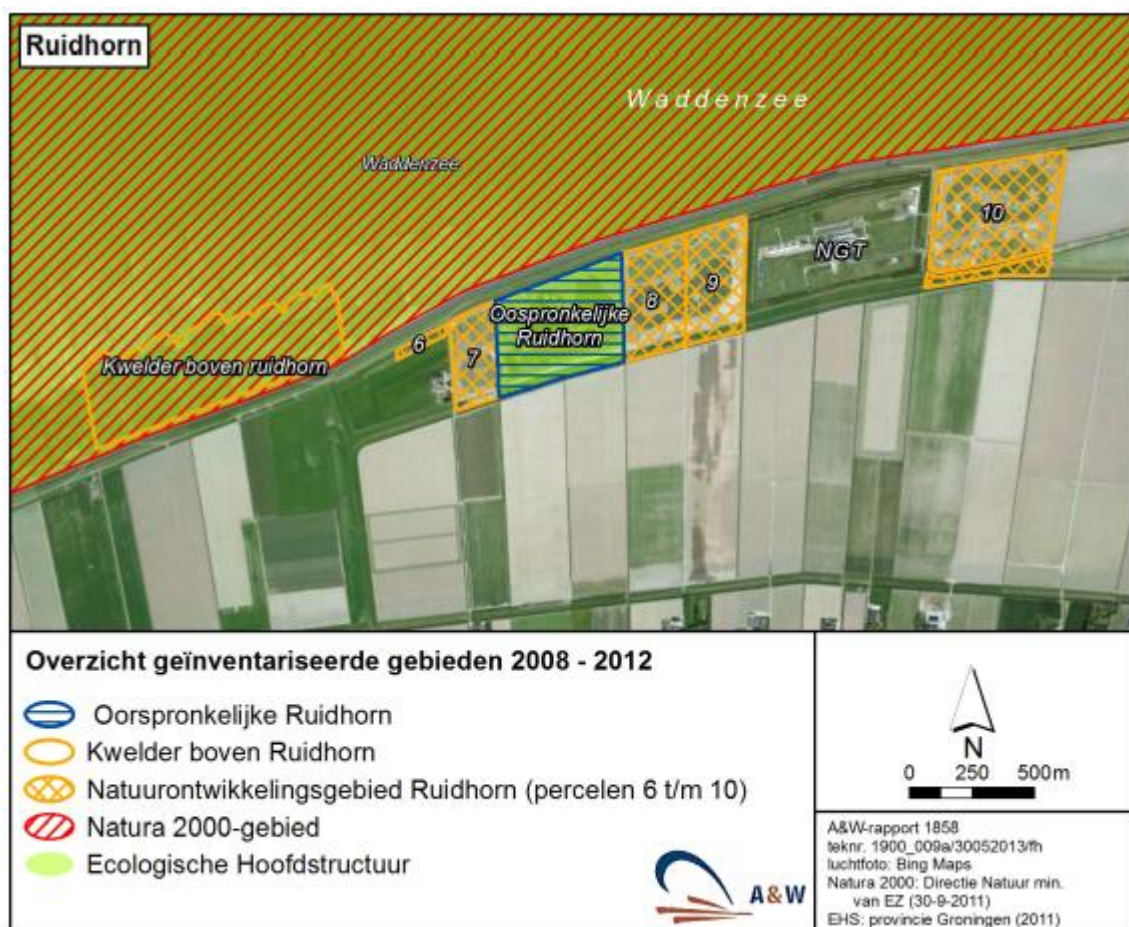
In 1997 is door Natuurmonumenten de oorspronkelijke Ruidhorn (ruim 20 ha) aangelegd als natuurgebied op een voormalige akker ten westen van Noordgastransport. Hierbij is een brakke plas uitgegraven met enkele eilandjes. In 2008/2009 heeft een combinatie van drie partijen (Groningen Seaports, Nuon en RWE, tegenwoordig verenigd in de Stichting Beheer Natuurcompensatie Eemshaven) het natuurgebied uitgebreid met 50 ha voormalige landbouwgrond; deze uitbreiding is in 2010 geoptimaliseerd tot moerasgebied door de aanleg van een aantal plassen en (schier)eilandjes. De uitbreiding heeft te maken met de ligging tegen het Natura 2000-gebied Waddenzee en geschiedde in het kader van natuurcompensatie voor de realisatie van de energiecentrales van Nuon en RWE (Kuijper *et al.* 2007, Brenninkmeijer *et al.* 2014).

Het doel van de landcompensatie is een rechtstreekse afgeleide van de compensatieopgave zoals die voortvloeit uit de verwachte ecologische effecten van de initiatieven in de Eemshaven en de compensatieopgave (Kuijper *et al.* 2007). De doelen van de landcompensatie zijn in het inrichtings- en faseringsplan uitgewerkt en in Wymenga & Ter Stege (2010) verder gespecificeerd. Het betreft:

- broedgebied voor zoetwater-moerasvogels, waaronder 12 pioniersoorten: bergeend, bontbekplevier, grutto, kluut, noordse stern, pijlstaart, scholekster, tureluur, visdief, bruine kiekendief, blauwe kiekendief en velduil;
- rust- en foerageergebied van 18 soorten zoet- en zoutwatervogels: aalscholver, bergeend, grauwe gans, grote mantelmeeuw, kleine mantelmeeuw, kokmeeuw, krakeend, noordse stern, pijlstaart, roerdomp, slobbeend, smient, stormmeeuw, visdief, wilde eend, wintertaling, zilvermeeuw en zwarte stern;
- hoogwatervluchtplaats voor 13 soorten watervogels en steltlopers die voor een deel foerageren in zoute (getijde)milieus: bontbekplevier, bonte strandloper, groenpootruiter, grutto, kievit, kluut, rosse grutto, scholekster, steenloper, tureluur, wulp, zilverplevier en zwarte ruiter.

In de Nb-wetvergunningvoorschriften van Nuon is vervolgens gesteld dat het compensatiegebied van 50 ha geschikt moet zijn voor het ecologisch laten functioneren van bovengenoemde doelsoorten. Hierbij zijn drie vogelsoorten gespecificeerd: het compensatiegebied rond de oorspronkelijke Ruidhorn dient voldoende geschikt broedgebied te herbergen voor ten minste één broedpaar blauwe kiekendief en ten minste twee broedparen velduil; tevens dient het verlies van de hoogwatervluchtplaatsfunctie van de Eemshaven voor ten minste 3.200 Scholeksters volledig gecompenseerd te worden op de hoogwatervluchtplaats in het compensatiegebied en/of elders binnen het Eems-Dollard estuarium.

Afbeelding 5.10 Ligging Ruidhorn (Altenburg& Wymenga, 2013)



In de Nb-wetvergunningen is een verplichting tot monitoring opgenomen die uitgewerkt is in een monitoringplan (Wymenga *et al.* 2009). Het doel van de monitoring is in de eerste plaats om na te gaan of aan de Nb-wetverplichtingen wordt voldaan. Daarbij gaat het voor de maatregelen op land om de volgende vragen en opgaven:

- is een oppervlak van tenminste 50 ha ingericht dat functioneert als hoogwatervluchtplaats (hoogwatervluchtplaats) en foerageer- en broedgebied voor pioniervogelsoorten inclusief de Scholekster?
- is er aanvullend een gebiedsdeel ingericht dat voldoet als leefgebied voor de Velduil (tenminste twee broedparen) en de Blauwe kiekendief (tenminste één broedpaar)?

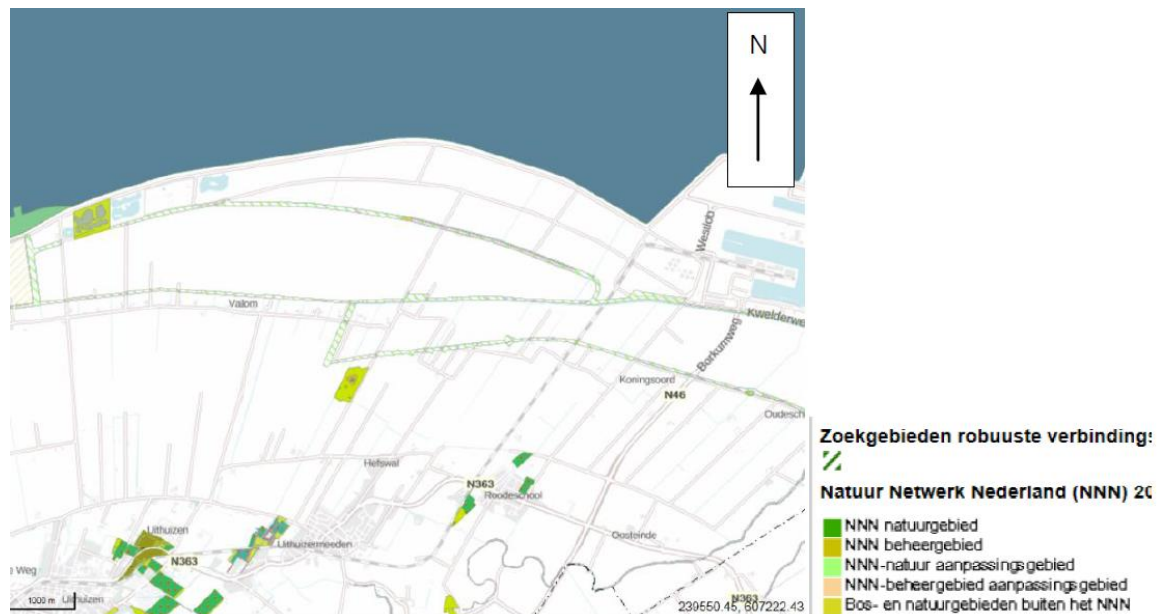
Het gebied floreert sinds de optimalisatie als broedgebied voor vogels, waarvan vooral grote aantallen pioniers en kolonievogels als kluut en kokmeeuw gebruik maken. Het aantal weidevogels, waaronder de scholekster, is licht toegenomen. Velduil en blauwe kiekendief zijn hier wel waargenomen, maar hebben er tot op heden niet gebroed. Het gebied vervult ook een belangrijke functie als hoogwatervluchtplaats en foerageergebied voor grote aantallen soorten. Het aantal overtuigende vogels is na de optimalisatie toegenomen met een factor 2-3; het betreft een breed spectrum aan soorten, waaronder veel kwalificerende soorten voor het Natura 2000-gebied Waddenzee (Brenninkmeijer *et al.* 2014).

5.3.3 Overig

In de nabijheid, ofwel binnen afstand waarop windpark Eemshaven-West effecten zou kunnen hebben op natuurwaarden in beschermde gebieden, liggen geen andere gebieden met een natuurbeschermingsstatus.

In het plangebied voor het windpark Eemshaven-West ligt een zoekgebied voor een robuuste verbinding, alsook op de zuidelijke grens van het plangebied. Het betreft een oude dijk in het plangebied en de Binnenbermsloot op de zuidelijke grens van het plangebied. Ook ten zuiden van het plangebied ligt een klein zoekgebied (zie afbeelding 5.11)

Afbeelding 5.11 NNN in en nabij het plangebied.



BESCHRIJVING EFFECTEN EN EFFECTBEOORDELING

Windturbines kunnen op verschillende manieren effecten hebben op natuurwaarden. Op de locatie Eemshaven-West zijn niet al deze effecten aan de orde. Zo worden de windturbines niet in natuurgebied geplaatst, noch worden wegen aangelegd door of langs natuurgebieden om de plaatsing mogelijk te maken. Andere effecten zijn niet relevant omdat de afstand tot het windpark zodanig is, dat een effect zich niet voordoet. In dit hoofdstuk worden de effecten die mogelijk zouden zijn, beschreven en beoordeeld. Daarbij gaat het om effecten op vogels (verstoring van rustende, foeragerende en broedende vogels, sterfte door aanvaringen en barrièrewerking voor vliegende vogels) en effecten op vleermuizen (sterfte bij de turbines). Tot slot zijn de effecten aan het wettelijk kader en beleidskader getoetst, specifiek de regimes of het beleid inzake Natura 2000-gebied Waddenzee, beschermde soorten en het Natuurnetwerk Nederland.

Voor ieder effect wordt in dit hoofdstuk een beoordeling gegeven. In hoofdstuk 7 wordt die beoordeling samengevat, en geïntegreerd besproken: daar worden de alternatieven/varianten integraal vergeleken op natuureffecten.

6.1 Effecten op vogels: aanlegfase

De tijdelijke effecten van aanleg en plaatsing zullen gering zijn. De werkzaamheden kunnen verstoring van foeragerende of rustende vogels veroorzaken. Een precieze inschatting kan pas gemaakt worden als een werkplanning bekend is. Een potentiële maatregel is fasering van het werk en lokaal werken, waardoor vogels kunnen uitwijken naar rustige, aangrenzende gebieden.

Ernstiger verstoring, van nesten van broedende vogels bijvoorbeeld, zou een overtreding van de (nieuwe) Wet natuurbescherming kunnen zijn. Dan is het noodzakelijk om te werken middels een werkwijze en planning waarbij nesten worden ontzien.

Een apart punt is het plaatsen van turbines op of vlakbij de dijk. Werkzaamheden kunnen hier, door middel van geluid, effecten hebben op rustende of foeragerende vogels in de Waddenzee. Ook hier geldt dat overtredingen van de Wet natuurbescherming niet mogen worden begaan en dat vanuit het zorgprincipe geprobeerd moet worden om verstoring te beperken. Dat kan bijvoorbeeld betekenen dat, als er funderingen geheid moeten worden, dit niet tijdens hoogwater plaatsvindt, wanneer de Rommelhoek als hoogwatervluchtplaats wordt gebruikt, en in een periode waarin het gebruik van de hoogwatervluchtplaats en het aangrenzende wad als foerageergebied zo laag mogelijk is.

Geconcludeerd is dat alle alternatieven en varianten leiden tot negatieve effecten. De effecten tijdens de aanlegfase zijn kleiner dan de effecten tijdens de gebruiksfase, vanwege de kortere duur van de effecten en het lokale karakter van de effecten (de turbines worden niet allemaal tegelijk opgericht). Omdat de effecten (zeer) klein zijn, komen de verschillen tussen de alternatieven en varianten niet tot uitdrukking in de effectbeoordeling en zijn alle alternatieven en varianten neutraal tot licht negatief en hetzelfde beoordeeld (0/-).

Tabel 6.1 Effectbeoordeling vogels aanlegfase

	Alternatief 1 RWE+	Variant 2a NUON 3,5 MW	Variant 2b NUON 5,0 MW	Variant 2c NUON 5,0 MW	Variant 3a Integraal compact en laag	Variant 3b Integraal verspreid en hoog
verstoring broedvogels, pleisterende vogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

6.2 Effecten op vogels: gebruiksfase

6.2.1 Verstoring van broedvogels

Binnendijks

Windturbines kunnen broedende vogels verstoren. De afstand waarbinnen de afname van (een deel van) de broedende vogels zichtbaar is, verschilt per soort, maar is in open landschappen in de ordegrootte van tientallen (zangvogels) tot enkele honderden meters (eenden, steltlopers/weidevogels) (zie review in Witte & van Lieshout 2003, recent overzicht in online document Langgemach & Dürr 2016¹).

In § 5.2.1 is beschreven dat in de polder de huidige aantallen/dichtheden van broedvogels niet bekend zijn, maar dat er wel kwantitatieve gegevens uit 2003 beschikbaar zijn. Op de akkers broeden in ieder geval scholekster, kievit, kluut, tureluur, veldleeuwerik, graspieper, gele kwikstaart. Plaatsing van windturbines zal mogelijk tot enige achteruitgang in aantallen van deze broedvogels leiden, maar het gebrek aan recente informatie over aantallen en locaties maakt een kwantitatieve voorspelling onmogelijk. In 2003 broedden grutto en patrijs met elk één paar in de Emmapolder - gezien de landelijke achteruitgang van deze soorten kan worden betwijfeld of deze thans nog aanwezig zijn. Naast de genoemde soorten komt een aantal zangvogelsoorten voor die aan opgaande begroeiing en/of bebouwing gebonden zijn, waar de turbines niet nabij zullen komen te staan.

De spreiding van de windturbines over de Emmapolder in de verschillende alternatieven en varianten is vergelijkbaar. De aantallen turbines verschillen, en dat zou voor enig verschil in de effecten kunnen zorgen. Zonder recente broedvogelkartering echter, is een nadere analyse daarvan niet mogelijk, en wordt er vooralsnog van uit gegaan dat er geen wezenlijke verschillen tussen de alternatieven en varianten zijn. Alle alternatieven en varianten zijn daarom, wat betreft effecten op broedvogels in het plangebied, licht negatief (-) beoordeeld.

Buitendijks/Natura 2000

In paragraaf 5.2.1 is geconcludeerd dat er buitendijks, langs de Emmapolder, geen aantallen broedvogels van relevante betekenis broeden. De alternatieven en varianten leiden daarom niet tot negatieve effecten en zijn neutraal beoordeeld (0).

Tabel 6.2 Effectbeoordeling verstoring broedvogels

	Alternatief 1 RWE+	Variant 2a NUON 3,5 MW	Variant 2b NUON 5,0 MW	Variant 2c NUON 5,0 MW	Variant 3a Integraal compact en laag	Variant 3b Integraal verspreid en hoog
verstoring broedvogels plangebied	-	-	-	-	-	-
verstoring broedvogels Natura 2000	0	0	0	0	0	0

¹ Versie 20 september 2016, wordt geregeld geactualiseerd:

http://www.lugv.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/vsw_dokwind_voegel.pdf.

6.2.2 Verstoring van hoogwatervluchtplaatsen

Vogels op hoogwatervluchtplaatsen kunnen verstoringseffecten ondervinden van windturbines. Voor de verschillende vogelsoorten zijn verstoringafstanden tot 600 meter vastgesteld (Witte & van Lieshout 2003). Voor een hoogwatervluchtplaats is de afstand niet bepaald maar wordt in eerdere rapporten voor dit gebied minimaal enkele honderden meters aangehouden (Brenninkmeijer *et al.* 2012 houden dit aan onder verwijzing naar Krijgsveld *et al.* 2008). Klop (2015) houdt op grond van vrijwel dezelfde bronnen net iets andere getallen aan: voor ganzen op een hoogwatervluchtplaats tot 600 meter, voor steltlopers 500 meter. Verstoringafstand is in deze context de afstand waarop geen effect meer aanwezig is: binnen de verstoringafstand wordt een deel van de vogels verstoord, en hoe dichterbij de bron van verstoring, hoe meer vogels er verstoord worden.

Er zijn buitendijkse hoogwatervluchtplaatsen op de Rommelhoek, aan de oostzijde van het plangebied voor Windpark Eemshaven-West, en op de kwelder ter hoogte van Ruidhorn, ten westen van het plangebied. Dat kwelderdeel ligt buitendijks aan de westzijde van Ruidhorn, en is daarmee ver genoeg van windpark Eemshaven-West: het valt buiten de verstoringafstanden van daar aanwezige vogels.

De aantallen vogels op de hoogwatervluchtplaats op de Rommelhoek, Eemshaven-West genoemd in Brenninkmeijer *et al.* (2012, 2014), zijn sinds 2009 eerst afgenomen en daarna toegenomen (zie tabel 6.3, overgenomen uit Brenninkmeijer *et al.* 2014). Brenninkmeijer *et al.* (2012) noemden hiervoor nog de bouwactiviteiten in het gebied (aanleg incl. veel heiwerkzaamheden e.d. van het windpark en de centrales van Nuon en RWE) en de inmiddels geplaatste windturbines als mogelijke oorzaak, maar op grond van de recente toename lijkt de 'dip' vooral door de bouwactiviteiten te zijn veroorzaakt. In ieder geval ligt een aanzienlijk deel van de hoogwatervluchtplaats, afhankelijk van de waterstand, binnen enkele honderden meters van minstens twee bestaande windturbines. Klop (2016) geeft de minimale afstand die vogels aanhouden tot de dichtstbijzijnde turbine. Dit laat zien dat ruimtelijke verdeling van vogels op de hoogwatervluchtplaats in de huidige situatie al beïnvloed wordt door de daar aanwezige windturbines: voor sommige soorten zijn minimale afstanden tot deze turbines vastgesteld van 300 tot 500 meter, terwijl ook dichterbij voor deze soorten geschikt habitat is. De getelde aantallen in combinatie met deze informatie lijkt tot de conclusie te leiden dat de verspreiding op de hoogwatervluchtplaats voor sommige soorten door de turbines beïnvloed wordt, maar dat de totale aantallen desondanks zijn toegenomen.

Belangrijk is daarom om te constateren dat de hoogwatervluchtplaats zijn functie niet verloren heeft. In verschillende alternatieven en varianten voor windpark Eemshaven-West komen er windturbines binnen de verstoringafstand bij, op de dijk, of direct achter de dijk. Dit betekent een toename van bronnen van verstoring binnen 500 meter vanaf de plaatsen waar vogels op de hoogwatervluchtplaats overtijden. Het is lastig te kwantificeren wat hiervan het effect zal zijn. Om hiervan een betere indruk te krijgen zijn voor alle varianten verstoringcontouren van 100, 200 en 500 meter getekend in een kaart met de huidige ligging van hoogwatervluchtplaatsen overdag en 's nachts (uit afbeelding 5.1 en 5.2). Deze kaarten zijn opgenomen als afbeelding 6.1. Het volgende wordt duidelijk:

- voor soorten met een verstoringafstand tot 200 meter, vallen in alle alternatieven en varianten de hoogwatervluchtplaatsen buiten de contouren van de turbines;
- voor soorten met een verstoringafstand meer dan 200 meter, valt, afhankelijk van de verstoringafstand en het alternatief of de variant, een deel van de huidige hoogwatervluchtplaatsen binnen de verstoringafstand. Alleen bij variant 3a liggen de hoogwatervluchtplaatsen vrijwel geheel buiten de 500 m contour;
- de huidige hoogwatervluchtplaatsen liggen deels (overdag) en grotendeels ('s nachts) binnen de 500 m verstoringcontour van de windturbines die aan de oostzijde van de hoogwatervluchtplaats Eemshaven - west reeds enkele jaren in gebruik zijn.

De voorgaande informatie maakt een voorspelling lastig: de verstoringcontouren liggen voor vijf van de zes alternatieven/varianten in meer of mindere mate over de huidige hoogwatervluchtplaatsen - maar dat is voor de huidige turbines ook al zo, en dat leidt niet tot het verlaten van de hoogwatervluchtplaatsen door vogels of een afname in aantallen. Er is daarmee een relatief verschil tussen de alternatieven en varianten, in

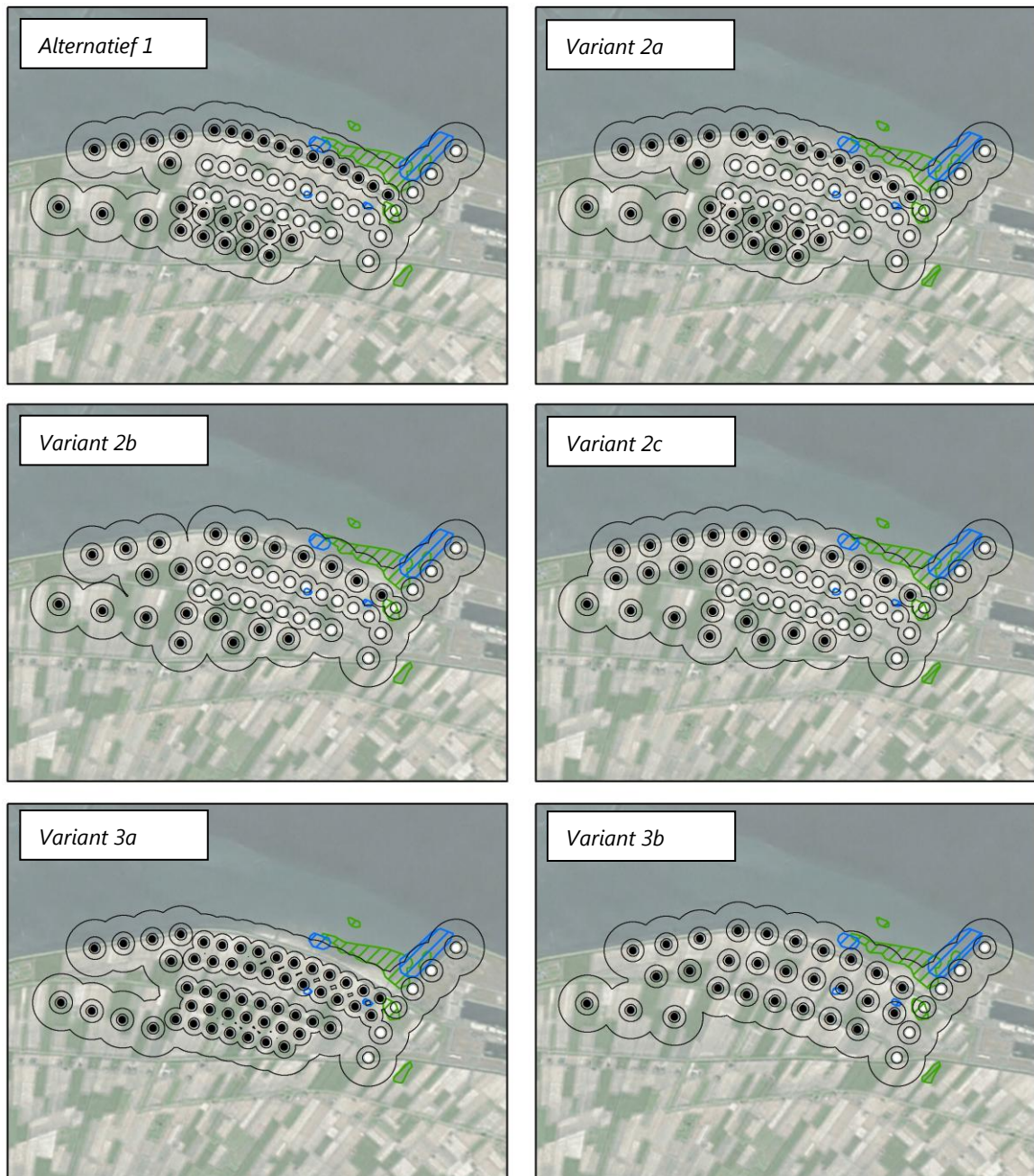
termen van potentiële verstoring, maar de effecten in termen van aantallen kunnen niet worden gekwantificeerd.

Indien het belang van de hoogwatervluchtplaats bij plaatsing van Windpark Eemshaven-West toch zou verminderen is het van belang na te gaan of er alternatieve hoogwatervluchtplaatsen binnen ongeveer dezelfde vliegafstand beschikbaar zijn. De vogels zullen dan een plek moeten vinden op de nabijgelegen hoogwatervluchtplaats kwelder Ruidhorn en Ruidhorn zelf. Dit is dichtbij genoeg om dat mogelijk te maken, maar het betekent dan wel een afname van het aanbod aan locaties waar vogels veilig het weer droogvallen van hun voedselgebied kunnen afwachten.

Tabel 6.3 Gemiddelde aantal overtuigende vogels per soortgroep in de Eemshaven (oost, west, moerasplassen en havenkom) in oktober-november 2007 (vóór de bouw van de centrales; Smit et al. 2007) en oktober-november 2010-2011 (tijdens de bouw), 2012 (eind bouw) en 2013 (na de bouw). Overgenomen uit Brenninkmeijer et al. (2014).

Oktober-november	Oost				
	2007	2010	2011	2012	2013
Ganzen en eenden	2.076	375	847	2.285	1.566
Meeuwen en sterns	743	228	168	309	789
Overige watervogels	71	43	58	103	123
Steltlopers	2.923	327	330	411	699
Totaal	5.814	973	1.403	3.108	3.176
	West				
	2007	2010	2011	2012	2013
Ganzen en eenden	403	462	276	1.477	1.506
Meeuwen en sterns	21	21	213	396	832
Overige watervogels	0	1	0	2	0
Steltlopers	2.109	804	812	3.933	3.203
Totaal	2.534	1.287	1.301	5.809	5.541
	Haven				
	2007	2010	2011	2012	2013
Ganzen en eenden	126	11	75	174	286
Meeuwen en sterns	74	117	116	140	334
Overige watervogels	1	2	7	9	8
Steltlopers	0	13	28	124	39
Totaal	202	142	226	447	666
	Moeras				
	2007	2010	2011	2012	2013
Ganzen en eenden	118	24	16	26	34
Meeuwen en sterns	288	17	0	0	0
Overige watervogels	0	4	3	10	7
Steltlopers	58	0	0	0	0
Totaal	464	45	19	36	40
	Eemshaven totaal				
	2007	2010	2011	2012	2013
Ganzen en eenden	2.722	871	1.214	3.963	3.391
Meeuwen en sterns	1.127	382	497	845	1.954
Overige watervogels	73	49	69	123	137
Steltlopers	5.091	1.144	1.170	4.468	3.942
Totaal	9.013	2.446	2.949	9.399	9.424

Afbeelding 6.1 De zes alternatieven en varianten met voor iedere windturbine verstoringscontouren van 100, 200 en 500 meter. Afgebeeld zijn ook de huidige contouren van hoogwatervluchtplaatsen overdag (groen gearceerd) en 's nachts (blauw gearceerd) (naar afbeelding 5.1 en 5.2). Bestaande turbines hebben een witte stip, nieuw te plaatsen turbines een zwarte. Turbines aan de oostzijde van het plangebied zijn opgenomen in verband met bestaande effecten op de hoogwatervluchtplaatsen, zie tekst.



Zoals al genoemd is ook Ruidhorn, binnendijks, van belang als hoogwatervluchtplaats. Ruidhorn bestaat uit twee delen, ten westen van het gasbehandelingsstation en ten oosten. Het kleinere deel aan de oostzijde grenst aan het plangebied. Het westelijke deel valt buiten de invloed van verstoring door de turbines in het nieuwe park.

Op aangeven van de provincie is bij het ontwerpen van de alternatieven/varianten steeds een minimale afstand van 500 meter ten opzichte van Ruidhorn aangehouden. De vraag die hier voorligt, is of dat voldoende is om de functie als hoogwatervluchtplaats onverstord te houden. Dit lijkt niet het geval, om twee redenen:

- 1 er zijn op de hoogwatervluchtplaats soorten die een verstoringafstand hebben van meer dan 500 meter. Het zou kunnen zijn dat de ruimtelijke afscheiding van Ruidhorn ten opzichte van het akkergebied, en de aanwezigheid van andere soorten, deze vogels voldoende rust en veiligheid biedt, maar dat is niet op voorhand zeker;
- 2 in vrijwel alle alternatieven en varianten zijn aan de zuidoostzijde van Ruidhorn locaties gepland voor prototype offshore testturbines. Die zullen fors groter (kunnen) zijn dan de huidige turbines. De verstoringafstanden in de literatuur, waarmee in deze voorspellingen moet worden gewerkt, zijn afkomstig uit onderzoek bij kleinere of zelfs aanzienlijk kleinere turbines. Weliswaar is bekend dat verstoringseffecten niet evenredig groter worden met de grootte van turbines, maar ook als de verstoringafstanden maar enigszins groter worden, zou Ruidhorn deels binnen de verstoringafstand van de dichtstbijzijnde testturbine komen te liggen.

Tenslotte overtuigen er soms vogels op de akkers van de Emmapolder. Op grond van de beschikbare rapporten lijkt dit voor de echte wadvogels (steltlopers, meeuwen) slechts incidenteel voor te komen. Ganzen gebruiken het gebied wel geregeld, ook tijdens hoogwater - maar foerageren er dan ook, net als ganzensoorten die niet ook de kwelder of het wad op gaan. Deze worden samen behandeld in § 6.2.4. Het incidenteel overtuigen van steltlopers en meeuwen zal in de Emmapolder ongetwijfeld afnemen als windpark Eemshaven-West wordt gerealiseerd. Het zal dan niet zozeer de verstoringafstand per individuele turbine en de daartussen theoretisch beschikbare onverstoordte ruimte zijn die dit bepaalt, als wel het veranderen van het gebied van (grotendeels) open akkers naar windpark met een groot aantal turbines. De kaarten van de alternatieven en varianten met verstoringcontouren (zie afbeelding 6.1) laten al zien hoe lastig het voor vogels wordt om komend vanaf het wad 'vrije ruimte' te vinden om te rusten. Omdat voor vogels die vanaf het wad aan komen vliegen er slechts geringe verschillen tussen de alternatieven en varianten zijn is dit voor alle alternatieven en varianten als licht negatief effect (-) gescoord.

Geconcludeerd is dat, op basis van de verstoringafstanden, hoe dichterbij turbines bij de Waddenzee staan, hoe groter het gebied is dat de turbines in potentie verstoren. De relevante verstoringafstanden voor vogels op de hoogwatervluchtplaatsen in de Waddenzee en nabij het plangebied en voor foeragerende vogels in de Waddenzee zijn tot 200, 300, 500 of 600 meter. Daar tegenover staat dat de hoogwatervluchtplaatsen nu goed lijken te functioneren, ook al liggen ze binnen de verstoringcontour van al aanwezige turbines. Daarom zijn alle alternatieven en varianten licht negatief (-) beoordeeld wat betreft de verstoring van hoogwatervluchtplaatsen, en komen eventuele verschillen tussen de alternatieven en varianten niet tot uitdrukking in de beoordeling.

Tabel 6.4 Effectbeoordeling verstoring hoogwatervluchtplaatsen

	Alternatief 1 RWE+	Variant 2a NUON 3,5 MW	Variant 2b NUON 5,0 MW	Variant 2c NUON 5,0 MW	Variant 3a Integraal compact en laag	Variant 3b Integraal verspreid en hoog
verstoring hoogwatervluchtplaatsen	-	-	-	-	-	-

6.2.3 Verstoring van foeragerende vogels

Buitendijks

Op de buitendijks droogvallende delen foerageren wadvogels. Naarmate het water verder zakt, verspreiden de vogels zich over het droogvallende wad, waarbij ze deels de waterlijn volgen en zich concentreren in de lager gelegen gedeelten. Er zijn geen tellingen of dichtheidsschattingen. Een klein deel van de vogels op de

hoogwatervluchtplaatsen kwelder, Ruidhorn en Rommelhoek zal zich in deze strook ophouden - het merendeel van deze vogels foerageert op verder gelegen wadplaten.

Klop (2015) geeft op basis van een aantal relevante literatuurbronnen de volgende ranges voor verstoringafstanden van foeragerende vogels: eenden 100-150 meter, steltlopers 50-300 meter, ganzen 200-500 meter. Op het wad langs de Emmapolderdijk zal het vooral gaan om eenden en steltlopers, hetgeen betekent dat een strook van maximaal 150 m voor eenden en van maximaal 300 m voor steltlopers door verstoring minder geschikt wordt. Naarmate de turbines verder binnendijs staan nemen deze afstanden af. Dit is de hoogst gelegen, voor vogels qua voedselbeschikbaarheid minst interessante strook. Vogels die op de Rommelhoek overtijen, zullen naar verwachting het daar droogvallende gebied gebruiken door met het vallende water mee het wad op te lopen - hun afstand tot de turbines neemt dan toe, en foeragerende vogels hebben een kleinere verstoringafstand dan rustende. Denkbaar is dat de strook van maximaal 150 resp. 300 meter langs de dijk tussen Rommelhoek en Ruidhorn minder gebruikt wordt: daar moeten vogels vanaf de hoogwatervluchtplaatsen heen vliegen. Voor de turbines op de dijk betekent dit dat ze een gering verstorend effect zouden kunnen hebben, voor turbines die verder landinwaarts staan lijkt dit gering tot verwaarloosbaar. Daarom is alternatief 1 licht negatief (-) beoordeeld en zijn de andere alternatieven neutraal (0) beoordeeld.

Binnendijks

Het plangebied wordt door verschillende vogelsoorten gebruikt als foerageergebied (§ 5.2.3). Met name ganzen (Brandgans en Grauwe gans) verblijven er in grotere aantallen. Klop (2015) geeft op grond van geraadpleegde bronnen voor ganzen een verstoringafstand van 200-500 meter. Wanneer rond iedere turbine een contour van 500 meter wordt getrokken, valt in de verschillende alternatieven en varianten vrijwel het gehele plangebied (en stroken er buiten) binnen deze verstoringafstand. Bij 200 meter is dit minder en zou zo'n tweederde deel van het totale oppervlak binnen de verstoringinvloed vallen. Voor de hele range van verstoringafstanden geldt daarmee dat voor alle alternatieven/varianten een groot deel tot vrijwel het gehele plangebied verstoord zone wordt. Hoewel binnen de verstoringafstanden normaliter niet 100 % van alle vogels wegblijft, is bij een dergelijke 'bedekking' de vraag of het gebied z'n betekenis voor ganzen geheel gaat verliezen.

De ganzen waar het hier om gaat gebruiken een groter gebied, waar de Emmapolder een deel van is. Voedsel op de akkers komt, afhankelijk van oogst en eventueel inzaaien op verschillende momenten beschikbaar. Onderzoek aan Kleine zwanen in de Wieringermeer heeft laten zien dat in de loop van de winter delen van de polder dicht bij windturbines als foerageergebied benut werden, nadat eerst elders van aanwezig voedsel werd geprofiteerd (Fijn *et al.* 2012). Voorts is het zo dat recent op verschillende plekken geconstateerd wordt dat ganzen lijken te 'wennen' aan windparken: geregeld worden groepen ganzen van diverse soorten dichtbij of tussen windturbines gezien (eigen waarnemingen S. Dirksen, J. van der Winden). Weliswaar is hier geen goede publicatie over, maar het sluit aan op het genoemde onderzoek aan zwanen.

Samenvattend lijkt het niet aannemelijk dat het plangebied zijn betekenis voor foeragerende ganzen geheel verliest. De verstoringafstand ligt uiteindelijk waarschijnlijk dicht bij de onderkant van de opgegeven range en het gebied zal nog steeds deels gebruikt kunnen worden. Wel zal de voorkeur van de ganzen mogelijk meer liggen bij locaties buiten het windpark, waardoor er een (betekenisvolle) afname in (gemiddelde) aantallen zal kunnen zijn. Mocht voedsel op de akkers in de nabije omgeving beperkend zijn voor de aanwezige aantallen ganzen, dan zal het plangebied weer meer bezocht worden (in lijn met de bevindingen van Fijn *et al.* 2012 voor Kleine zwanen). Voor de alternatieven/varianten zijn hierin geen verschillen aan te geven.

De overige soorten in het plangebied gebruiken de akkers vooral als incidentele hoogwatervluchtplaats. In het oostelijke deel van de polder wordt daarbij door deze vogels (steltlopers, meeuwen) in de huidige situatie ook tussen de rijen windturbines gevlogen en op de akkers gezeten. Het gebied lijkt daarom ook na realisatie van Windpark Eemshaven-West deze functie te kunnen behouden.

Geconcludeerd is dat het plangebied zijn betekenis als foerageergebied voor een belangrijk deel verlies vanwege de realisatie van windturbines in het plangebied. Variant 3b onderscheidt zich door een kleiner verlies van foerageergebied, zie afbeelding 6.1. Variant 3b is licht negatief beoordeeld (-), de andere alternatieven en varianten zijn licht negatief tot zeer negatief beoordeeld (-/- -).

Tabel 6.5 Effectbeoordeling verstoring foeragerende vogels

	Alternatief 1 RWE+	Variant 2a NUON 3,5 MW	Variant 2b NUON 5,0 MW	Variant 2c NUON 5,0 MW	Variant 3a Integraal compact en laag	Variant 3b Integraal verspreid en hoog
verstoring foeragerende vogels in Natura 2000	-	0	0	0	0	0
verstoring foeragerende vogels plangebied	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--	-

6.2.4 Aanvaringsslachtoffers

In en rond de Eemshaven worden aanvaringsslachtoffers rondom windturbines geteld. Op basis hiervan kunnen de effecten van nieuwe turbines worden geschat. De onderzoeken waarin bij de bestaande windturbines de aanvaringsslachtoffers zijn geteld, zijn uitgevoerd door Altenburg & Wymenga (A&W), en een rekenmethode op basis van die tellingen is ook door A&W ontwikkeld en toegepast in diverse projecten rond de Eemshaven (bijvoorbeeld Klop *et al.* 2014).

Voor dit project heeft A&W de alternatieven/varianten volgens de door hen ontwikkelde rekenmethode doorgerekend en aantallen te verwachten aanvaringsslachtoffers van de alternatieven en varianten voor Windpark Eemshaven-West in de gebruiksfase per vogelsoort berekend. De notitie waarin een en ander is beschreven en verantwoord (Brenninkmeijer & Klop 2016) is als Bijlage 1 bij dit deelrapport gevoegd. Er zijn per alternatief/variant twee berekeningen gemaakt: zonder en met correctie voor turbinehoogtes, beide voorzien van een 95 % betrouwbaarheidsinterval. Die laatste is te beschouwen als de bovenkant van de te verwachte bandbreedte, en in het kader van het voorzorgprincipe, is dit als uitgangspunt gekozen voor de effectbeoordeling (tabel 6.6).

Tabel 6.6 Overzicht door A&W berekende aanvaringsslachtoffers per alternatief/variant. Zie tekst en bijlage I

	Aantal zonder correctie turbinehoogte	95 % betr. interval	Aantal met correctie turbinehoogte	95 % betr. interval
A 1	812	534-1.350	922	609-1.525
A/V 2a	740	487-1.229	1.065	702-1.765
A/V 2b	533	351-885	753	497-1.247
A/V 2c	601	396-997	843	556-1.396
A/V 3a	620	417-1.006	575	385-939
A/V 3b	327	211-554	652	427-1.089

De verschillen tussen de alternatieven/varianten zijn niet heel groot en in alle gevallen met onderling overlappende betrouwbaarheidsintervallen. Varianten 3a en 3b leiden tot lagere aantallen slachtoffers dan de overige alternatieven en varianten, vooral variant 2a. Dit kan worden verklaard door de compacte

opstelling van de turbines en de toepassing van lage turbines in variant 3a en het relatief lage aantal windturbines in variant 3b (zonder vierde en vijfde rij).

De aantallen in tabel 6.6 komen bovenop de mortaliteit als gevolg van de 88 windturbines die nu in het Eemshavengebied staan, en die wordt geschat op gemiddeld 2.873 vogels per jaar (Klop & Brenninkmeijer 2014).

In de aangeleverde tabellen zijn de berekende aantallen opgesplitst naar soort. Dat maakt onder andere een analyse mogelijk van de verwachte toename van de sterfte van soorten waarvoor het Natura 2000-gebied Waddenzee een instandhoudingsdoelstelling kent. Dit is gedaan op exact vergelijkbare wijze als door Klop *et al.* (2014) voor de 'Ecologische beoordeling uitbreiding opgave windenergie Provincie Groningen'.

De verwachte mortaliteit onder de kwalificerende soorten is weergegeven in bijlage 1. 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', of eerste indicatie. 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 6.7.

Uitgezonderd in variant 3a, staan in alle alternatieven en varianten drie 10 MW prototype turbines met een tiphoogte van 295 meter in het zuidelijke testveld. In variant 3a staan er vier 7,5 MW prototype turbines met een tiphoogte van 195 meter in het zuidelijke testveld. De 10 MW prototypes in het testveld zijn in de berekeningen naar hun grootte geschaald meegenomen. Eventueel relatief grotere effecten doordat zij een tiphoogte boven 200 meter hoogte hebben zijn daarmee niet meegenomen. Grotere effecten boven 200 meter zijn niet aan te tonen omdat dergelijke turbines nog niet bestaan, maar zijn wel denkbaar op grond van wat bekend is over vogelaanvaringen bij zendmasten. Omdat het slechts om drie turbines gaat zal een eventueel groter dan geschaald effect de effecten van het park als geheel niet substantieel veranderen. Voor de verschillen tussen alternatieven en varianten maakt het niet of nauwelijks uit, vanwege het vergelijkbare aantal prototype testturbines.

Tabel 6.7 Verwachte mortaliteit in relatie tot natuurlijke mortaliteit van de kwalificerende soorten, ten opzichte van de huidige aantallen. IHD = instandhoudingsdoel. Data met betrekking tot natuurlijke mortaliteit zijn afkomstig van de BTO (www.bto.org). Huidig aantal uit Brenninkmeijer & Klop (2016a). Overschrijding: wanneer de 1 %-norm wordt overschreden bij alle scenario's, is dit aangegeven in paars, 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 huidige aantal is voor deze soorten vermenigvuldigd met drie: 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 huidige aantal.

Soort	IHD	Huidig aantal (2010-2014)	Fractie natuurlijke mortaliteit	Mortaliteit (aantal vogels)	Criterium 1 % additionele sterfte (t.o.v. huidig aantal)	Overschrijding?
Aalscholver nb	4.200	2.642	0,12	504	3	1, 2a, 2b, 2c, 3a, 3b
Bergeend nb	38.400	56.087	0,11	4.224	62	nee
Bontbekplevier nb	1.800	2.760	0,23	414	6	1, 2a, 2b, 2c, 3a, 3b
Bontbekplevier b	180	135	0,23	41	0,3	1, 2a, 2b, 2c, 3a, 3b
Bonte strandloper nb	206.000	221.562	0,26	53.560	576	nee

Brandgans nb	36.800	41.449	0,09	3.312	46	nee
Bruine kiekendief b	90	126	0,26	23	0,3	1, 2a, 2b, 2c, 3a, 3b
Eider b	15.000	8.814	0,18	2.700	16	nee
Eider nb	90.000	85.669	0,18	16.200	154	nee
Fuut nb	310	261	0,25	78	0,7	nee
Goudplevier nb	19.200	15.998	0,27	5.184	43	nee
Grauwe gans nb	7.000	13.173	0,17	1.190	22	nee
Grutton b	1.100	615	0,06	66	0,4	nee
Kievit nb	10.800	11.578	0,25	2.700	29	nee
Kleine mantelmeeuw b	57.000	72.450	0,09	5.130	65	nee
Kluut	11.400	6.266	0,15	1.710	9	nee
Kluut nb	6.700	3.573	0,15	1.005	5	nee
Krakeend nb	320	527	0,38	122	2	nee
Rosse grutton b	54.400	58.492	0,28	15.232	164	nee
Rotgans nb	26.400	26.456	0,1	2.640	26	nee
Scholekster nb	140.000	91.476	0,12	16.800	110	nee
Smient nb	33.100	27.528	0,47	15.557	129	nee
Steenloper nb	2.300	2.442	0,14	322	3	2a
Tureluur nb	16.500	14.866	0,26	4.290	39	nee
Visdief b	15.900	6.402	0,1	1.590	6	nee
Wilde eend nb	25.400	16.718	0,37	9.398	62	1, 2a, 2c, 3a
Wintertaling nb	5.000	5.244	0,47	2.350	25	nee
Wulp nb	96.200	84.094	0,26	25.012	219	nee

*(Niet in analyse A&W).

Het betreft minder, maar wel dezelfde soorten als voor de uitbreiding van windenergie in Groningen als geheel. Voor de betreffende soorten wordt hieronder de tekst van Klop *et al.* (2014) overgenomen, met de nu geschatte aantallen uit bijlage I waar relevant, en aangevuld voor steenloper.

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 circa 3.000 vogels (seizoensgemiddelde) onder het instandhoudingsdoel. 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 'uitwaaien' 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-West niet leiden tot een effect op populatieniveau.

Het aantal doortrekkende Bontbekplevieren laat al jarenlang een sterke toename zien, van circa 1.000 vogels in 1990 tot circa 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 circa 46 broedparen onder het instandhoudingsdoel. Voor de bontbekplevier is het aannemelijk dat de voorspelde slachtoffers vallen onder niet-broedvogels. Daarvan zijn de aantallen ruim boven het instandhoudingsdoel.

De populatie van de Bruine kiekendief in de Waddenzee fluctueert enigszins maar zit met gemiddeld circa 40 broedparen (2008-2012) in het Natura 2000-gebied boven het instandhoudingsdoel van 30 broedparen. De aantallen van Bruine kiekendief, zitten momenteel boven het instandhoudingsdoel; een additionele mortaliteit van circa 3 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. De huidige aantallen steenlopers zijn boven het instandhoudingsdoel. In één variant is het geschatte aantal aanvaringsslachtoffers enkele tienden hoger dan de 1 % grens. Dit levert geen effect op populatieniveau op.

De huidige aantallen doortrekkende of overwinterende Wilde eenden zitten ruim onder het instandhoudingsdoel. Deze soort is in Nederland zeer algemeen met circa 350.000-500.000 broedparen (deze zijn niet kwalificerend) en circa 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.

Op grond van het bovenstaande zal geen mortaliteit optreden die de instandhoudingsdoelstellingen van voor de Waddenzee aangewezen soorten schaad.

Klop *et al.* (2014) maken vervolgens duidelijk dat ook op grond van cumulatie van effecten dit niet op zal treden. De nu voor Eemshaven-West berekende additionele mortaliteit valt binnen de door hen gehanteerde waarden die zijn meegenomen in de analyse van cumulatie, dus kan hier worden volstaan met een verwijzing naar hetgeen Klop *et al.* (2014) hebben geschreven, en ook zo overgenomen is in de Passende Beoordeling voor de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl (Arcadis 2016).

Geconcludeerd is dat de alternatieven en varianten zich in kleine mate van elkaar onderscheiden wat betreft aanvaringsslachtoffers. Varianten 3a en 3b onderscheiden zich door een kleiner aantal aanvaringsslachtoffers. Vooral het totale aantal turbines is gerelateerd aan de aantallen te verwachten aanvaringsslachtoffers (vogels en vleermuizen). Turbines in het dijkprofiel leiden naar verwachting niet tot extra aanvaringsslachtoffers: relatief hoge aantallen vliegende vogels worden vastgesteld in een brede strook aan weerszijden van de dijk en niet alleen vlak boven of pal langs de dijk. Varianten 3a en 3b zijn licht negatief (-) beoordeeld, de overige alternatieven en varianten zijn negatief (- -) beoordeeld.

Tabel 6.8 Effectbeoordeling aanvaringsslachtoffers

	Alternatief 1 RWE+	Variant 2a NUON 3,5 MW	Variant 2b NUON 5,0 MW	Variant 2c NUON 5,0 MW	Variant 3a Integraal compact en laag	Variant 3b Integraal verspreid en hoog
aanvaringsslachtoffers Natura 2000-soorten	--	--	--	--	-	-
aanvaringsslachtoffers vogels in seizoenstrek	--	--	--	--	-	-
aanvaringsslachtoffers lokale vogels	--	--	--	--	-	-

6.2.5 Barrièrewerking

Lijnopstellingen en clusters van windturbines kunnen voor vliegende vogels die winturbines ontwijken, een barrière vormen. Voorbeelden van ‘verbroken verbindingen’ zijn (nog) niet vastgesteld, maar voorbeelden waarin vogels hun vliegafstand in meer of mindere mate moeten vergroten wel. In het navolgende zal een kwalitatieve inschatting worden gemaakt van de effecten van Windpark Eemshaven-West op dit punt. Gezien het type effect en inschatting zal daarbij geen onderscheid worden gemaakt tussen de alternatieven/varianten: in alle gevallen worden verspreid over het plangebied min of meer vergelijkbare aantallen windturbines geplaatst, en altijd is er sprake van minstens één doorlopende rij van oost naar west.

Dagelijkse vliegbewegingen van en naar hoogwatervluchtplaatsen zullen geen barrièrewerking ondervinden: vrijwel al deze vliegbewegingen vinden buitendijks plaats en worden niet gehinderd door de turbines. In de verschillende rapporten die gebruikt zijn voor de beschrijving van de huidige situatie wordt wel gemeld dat af en toe groepen boven land vliegen voor ze landen, of anderszins. Dit niet meer doen leidt voor die vogels niet tot wezenlijke extra vliegafstanden. Er zijn echter geen hoogwatervluchtplaatsen die vanaf het wad gezien achter het plangebied liggen.

Vogels in seizoenstrek zullen in veel gevallen gewoon doorvliegen, bijvoorbeeld doordat ze op grotere hoogte vliegen, of omdat ze min of meer de dijk volgen en zonder extra te vliegen iets kunnen uitbuigen. In het najaar, wanneer vogels uit het noorden en oosten komen, leidt het op lagere hoogte ontwijken van het windpark eveneens niet tot noemenswaardige extra vliegafstand. In het voorjaar zouden vogels die op lage hoogte vliegen, en zich door de Waddenzee laten ‘stuwen’ mogelijk om het windpark heen kunnen gaan vliegen. Lokaal leidt dat tot extra vliegafstand - op de voorjaarse trek als geheel is dat niet van betekenis.

Dagelijkse vliegbewegingen van en naar slaapplekken zouden wel effect kunnen ondervinden. Meeuwen en andere soorten komen in sommige perioden van het jaar over het gebied van en naar slaapplekken. Maar juist meeuwen vertonen bij windparken niet of nauwelijks uitwijkgedrag maar vliegen tussen turbines door.

Samenvattend: windpark Eemshaven-West zal niet of nauwelijks leiden tot barrièrewerking die een wezenlijke betekenis heeft voor vogels. Alle alternatieven en varianten zijn neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 6.9 Effectbeoordeling barrièrewerking

	Alternatief 1 RWE+	Variant 2a NUON 3,5 MW	Variant 2b NUON 5,0 MW	Variant 2c NUON 5,0 MW	Variant 3a Integraal compact en laag	Variant 3b Integraal verspreid en hoog
barrièrewerking	0	0	0	0	0	0

6.3 Vleermuizen

6.3.1 Aanlegfase

Tijdelijke effecten in de vorm van verstoring tijdens de aanlegwerkzaamheden zullen minimaal zijn aangezien naar verwachting de meeste werkzaamheden overdag uitgevoerd gaan worden. Verder is er bij de effectbeoordeling van uitgegaan dat bij de aanlegfase voor transport en aanvoer van materiaal geen bomen gekapt hoeven te worden. Alle alternatieven en varianten zijn neutraal tot licht negatief beoordeeld (0/-). Vanwege de kleine effecten, komen eventuele verschillen niet tot uitdrukking in de effectbeoordeling.

Tabel 6.10 Effectbeoordeling vleermuizen aanlegfase

	Alternatief 1 RWE+	Variant 2a NUON 3,5 MW	Variant 2b NUON 5,0 MW	Variant 2c NUON 5,0 MW	Variant 3a Integraal compact en laag	Variant 3b Integraal verspreid en hoog
vleermuizen	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

6.3.2 Gebruiksfase

Uitgangspunten

Op voorhand kunnen negatieve effecten op vaste rust- en verblijfplaatsen van vleermuizen worden uitgesloten aangezien er naar verwachting geen sloop van gebouwen en/of kap van bomen zal plaatsvinden. Permanent negatieve effecten in de vorm van verhoogde mortaliteit en barrièrewerking onder vleermuizen wanneer de turbines operationeel zijn, kunnen wel optreden. Hieronder wordt ingegaan op de factoren die een rol spelen bij de optredende mortaliteit en barrièrewerking in het plangebied Eemshaven. Als onderbouwing voor de effectbeoordeling is gebruik gemaakt van het rapport van Boonman *et al.* (2015).

In dit rapport staan de volgende conclusies. In het open landschap lijkt weinig verschil te bestaan in het aantal te verwachten aanvaringsslachtoffers. Verschillen in de mate van achtergrondverlichting en de afstand tot de zeedijk tussen de onderzochte locaties leiden niet tot verschillen in de aantal berekende slachtoffers.

Er is meer activiteit van vleermuizen op plaatsen met opgaande begroeiing dan in volledig open landschap. De activiteit van vleermuizen bij windturbines neemt af met toenemende ashoogte (Brinkmann *et al.* 2011). Op grondhoogte is de activiteit van vleermuizen vele malen hoger dan op gondelhoogte (Limpens *et al.* 2013). Op maaiveldhoogte wordt over het algemeen een ongeveer 15 à 20 keer hogere activiteit van vleermuizen vastgesteld ten opzichte van gondelhoogte. Met akoestische activiteit op gondelhoogte als parameter kan worden bepaald tijdens welke omstandigheden het risico op slachtoffers het grootst is. De windsnelheid is de meest bepalende factor: vrijwel alle vliegactiviteit van vleermuizen speelt zich af bij windsnelheden lager dan 5 m/s (Windturbines en vleermuizen, naar een voorspellingsmodel voor slachtoffers, Limpens *et al.* 2014). We verwachten daarom dat er een hoger slachtofferrisico op locaties met opgaande begroeiing is, zoals bijvoorbeeld bij Ruidhorn. Dit is in overeenstemming met Duits onderzoek waarin een positief verband werd gevonden tussen de gemeten vleermuisactiviteit op gondelhoogte en de nabijheid van bosschages of bossen (Brinkmann *et al.* 2011). Voor onze effectbeoordeling gaan we daarom uit van de ligging ten opzichte van opgaande begroeiing als belangrijkste indicator of de locatie van een windturbine tot een hoog risico op aanvaringsslachtoffers leidt.

Voor de turbines in open landschap in en rond de Eemshaven is voor het aantal slachtoffers uitgegaan van vier per turbine per jaar. Voor turbines waarbij sprake is van een hoger risico op slachtoffers is uitgegaan van tien slachtoffers per turbine per jaar. Dat is vrijwel in lijn met Boonman *et al.* (2015).

Vier slachtoffers per turbine per jaar is hoger dan wat doorgaans op locaties in intensief gebruikt agrarisch gebied buiten de kustzone wordt gevonden. Daar ligt het aantal slachtoffers op 0-3 (Rydell *et al.* 2010, Limpens *et al.* 2013). De raming van het aantal slachtoffers voor de turbines in en rond de Eemshaven ligt echter aan de onderkant van wat voor turbines in de kustzone verwacht wordt. Bij turbines langs de kust is het aantal slachtoffers 5-20 (Rydell *et al.* 2010). In Nederland is een windpark in de kustzone bekend waar zonder stilstandvoorziening 11 slachtoffers per turbine per jaar werden vastgesteld (Boonman *et al.* 2010).

In het voorjaar werd in het plangebied Eemshaven nauwelijks activiteit van vleermuizen gemeten. Het is aannemelijk dat de activiteit in het voorjaar veel lager is dan in het najaar.

Effectbeschrijving en beoordeling

De effectbeoordeling is gebaseerd op de bevindingen van het onderzoek van A&W. Per alternatief of variant worden de volgende onderdelen beschreven en beoordeeld:

- aantal hoog risico turbines;
- aantal open landschap turbines;
- gunstige staat van Instandhouding en effectberekening (% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte).

Voor het bepalen van het aantal turbines met een hoog risico wordt per alternatief of variant gekeken naar het aantal windturbines die zich binnen de invloedsfeer van opgaande begroeiing bevinden. Gebieden met waarnemingen van vleermuizen en de aanwezigheid van opgaande begroeiing (en dus hoog risico op aanvaringen) binnen het plangebied zijn:

- het natuurgebied Ruidhorn waar beplanting en voldoende foerageergebied aanwezig is;
- de lintbebouwing aan de Dwarsweg. De waarnemingen van foeragerende dieren concentreerden zich hier op de plaatsen waar hogere begroeiing aanwezig was, vaak was dit de erfbeplanting.

Een derde locatie waar veel waarnemingen van vleermuizen zijn gedaan, is de watergang gelegen langs de Emmapolderdijk. Hier is geen opgaande begroeiing aanwezig maar de watergang doet wel dienst als een oriënterend landschappelijk element voor trekkende vleermuizen en als vliegroute naar foerageergebied in Ruidhorn. Windturbines langs dit element hebben een lager risico op aanvaringen vanwege het ontbreken van opgaande begroeiing en voor de berekeningen wordt bij deze turbines uitgegaan van een open landschap categorie.

In tabel 6.11 wordt een overzicht gegeven van het aantal hoog risico windturbines en aantal laag risico turbines per alternatief of variant en beschreven waar de hoog risico windturbines zich bevinden in het plangebied.

Tabel 6.11 Overzicht risico windturbines per alternatief/variant

Alternatief of variant	# Hoog risico turbines	# Laag risico turbines	Locatie hoog risico turbines
1	1 x 10 MW 230 m rotor	30	naast natuurgebied Ruidhorn
2a	1 x 10 MW 230 m rotor	28	naast natuurgebied Ruidhorn
2b	1 x 10 MW 230 m rotor 1 x 5,0 MW 132 m rotor	20	10 MW naast natuurgebied Ruidhorn en 5 MW in omgeving van lintbebouwing
2c	1 x 10 MW 230 m rotor	23	naast natuurgebied Ruidhorn
3a	1 x 7,5 MW	33	naast natuurgebied Ruidhorn
3b	1 x 10 MW 230 m rotor	27	naast natuurgebied Ruidhorn

Effect op gunstige staat van instandhouding van vleermuizen

De vleermuizen die in de Eemshaven voorkomen zijn vermoedelijk voor een groot deel migrerende dieren. Het gepiekte voorkomen in de eerste week van september en een hoog aandeel trekkende soorten duidt hierop. Uit onderzoek aan ruige dwergvleermuisslachtoffers in enkele Duitse windparken is gebleken dat de

dieren uit het noordoosten van Europa (Baltische staten, Rusland) afkomstig zijn (Voigt *et al.* 2012). Bij de ruige dwergvleermuis is waarschijnlijk geen sprake van een lokale populatie. Voor deze grotendeels boombewonende soorten zijn nagenoeg geen potentiële verblijfplaatsen beschikbaar. Effecten van aanvaringsslachtoffers op de lokale populatie, is daardoor niet mogelijk. De ruige dwergvleermuis is in ons land een algemeen voorkomende soort. De aantallen in de trektijd, in het najaar, worden geschat op 50.000 tot 100.000 dieren. Er zijn geen gegevens bekend over de trend in de aantallen. Er zijn wel effecten op trekkende dieren te verwachten en daarmee op de populatie in Noord-Europa. Door de grote omvang van de Europese ruige dwergvleermuispopulatie en de doorgaans positieve trends (<http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/>) zijn significante effecten op deze soort niet snel aan de orde.

Gewone dwergvleermuis

Bij de berekening is uitgegaan van de schatting van de Nederlandse populatiegrootte van minimaal 300.000 exemplaren (Limpens *et al.* 1997). Dat komt overeen met een gemiddelde dichtheid van circa 9 vleermuizen per vierkante kilometer (landoppervlak). Dit is in overeenstemming met de dichtheid van gewone dwergvleermuis in overwegend open terrein in het noorden van Engeland en Schotland (8 vleermuizen/km² Speakman *et al.* 1991; Jones *et al.* 1991). Er is uitgegaan van een jaarlijkse natuurlijke sterfte van circa 31-37 % (Dietz *et al.* 2011). Om te bepalen of een effect op de populatie mogelijk zou kunnen zijn is tenslotte gebruik gemaakt van het 1 %-criterium (zie kader). Verder is voor de berekeningen van de gewone dwergvleermuis uitgegaan van een kwart van het totaal aantal sterftegevallen.

Het Europese Hof van Justitie hanteert een door het ORNIS-comité geformuleerd criterium om te beoordelen of de desbetreffende afwijking van het algemene verbod van artikel 5 van de Vogelrichtlijn voldoet aan de voorwaarde dat het om kleine hoeveelheden gaat (HvJ EG 9 december 2004, zaak C-79/03, Commissie / Spanje). Volgens dit criterium moet iedere tol van minder dan 1 % van de totale jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie (gemiddelde waarde) als kleine hoeveelheid worden beschouwd. De door het ORNIS-comité geformuleerde 1 %-mortaliteitsnorm is juridisch niet bindend voor de lidstaten, maar het wordt wegens het wetenschappelijke gezag van de adviezen van het ORNIS-comité en bij gebreke van overlegging van enig wetenschappelijk tegenbewijs door het HvJ EG gebruikt als maatstaf. Dit criterium is gebruikt voor slachtoffers door jacht en ook voor aanvaringen met gebouwen, hoogspanningsleidingen, autoverkeer en windturbines. Het 1 %-criterium is een eerste indicatie voor het uitsluiten van effecten op populatieniveau. Dit betekent dat, ook bij hogere sterftecijfers mogelijk geen effect op de duurzame staat van instandhouding van de populatie aanwezig is. In dat geval zijn aanvullende gegevens over reproductie, sterfte en dergelijke nodig. Het 1 % criterium is ook officieel toegepast met betrekking tot vleermuizen. Zie hiervoor de uitspraak van de ABRS in zaaknummer 201107460/1/R1.

Voor de oppervlakte van het gebied van de lokale populatie van de vleermuizen in het plangebied wordt bij een straal van 30 km uitgegaan van 1.416 km² (zee niet meegenomen). Bij een gemiddelde dichtheid van 9 vleermuizen/km² betekent dat 12.740 gewone dwergvleermuizen. De jaarlijkse natuurlijke sterfte (33 %) is dan 4.204. De 1 % grens komt daarmee op 42 dieren. Tabel 6.12 laat het effect van de additionele sterfte zien voor de verschillende alternatieven/varianten. In de laatste kolom betekent 1: extra sterfte is gelijk aan 1 % van de jaarlijkse natuurlijke sterfte.

Tabel 6.12 Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van de verschillende alternatieven/varianten binnen het plangebied Eemshaven-West aan de totale sterfte van de gewone dwergvleermuis

Alternatief of variant	Totale sterfte turbines	Maximale sterfte gewone dwergvleermuis (25 % totaal)	Sterfte t.o.v. 1 % grens
1	130	33	0,79
2a	122	31	0,74
2b	100	25	0,60
2c	102	26	0,62
3a	142	36	0,86
3b	118	30	0,71

De additionele sterfte door alle onderzochte alternatieven/varianten bedraagt bij herkomst (lokale populatie) uit een straal van 30 km minder dan 1 % van de natuurlijke sterfte. Een effect van de toekomstige turbines op de gunstige staat van instandhouding van de lokale populatie van de gewone dwergvleermuis is daarmee uitgesloten. Effecten op regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten.

Effectbeoordeling

Geconcludeerd is dat alle alternatieven en varianten kunnen leiden tot sterfte onder vleermuizen. De schattingen inzake sterfte leiden tot de conclusie dat er geen significante effecten optreden. Eventuele verschillen tussen de alternatieven en varianten zijn gerelateerd aan het aantal turbines en de turbinelocaties, maar de verschillen zijn klein. Alle alternatieven en varianten zijn licht negatief (-) beoordeeld.

Tabel 6.13 Effectbeoordeling aanvaringsslachtoffers vleermuizen

	Alternatief 1 RWE+	Variant 2a NUON 3,5 MW	Variant 2b NUON 5,0 MW	Variant 2c NUON 5,0 MW	Variant 3a Integraal compact en laag	Variant 3b Integraal verspreid en hoog
sterfte vleermuizen	-	-	-	-	-	-

6.3.3 Mitigerende maatregelen

Deze studie laat zien gedurende welke omstandigheden de kans op aanvaringsslachtoffers het hoogst is. Deze informatie is toepasbaar om het aantal slachtoffers te verlagen. De meest effectieve manier om het aantal slachtoffers te verlagen is door te zorgen dat de rotorbladen niet sneller dan 1 ronde per minuut draaien wanneer de volgende omstandigheden zich gezamenlijk voordoen:

- windsnelheden onder de 5-6 m/s;
- temperaturen hoger dan 12 graden Celsius;
- tussen zonsondergang en zonsopkomst;
- tussen 1 augustus en 15 oktober.

Windsnelheid is hierbij de meest belangrijke factor. Slechts 5 % van de vleermuisactiviteit werd bij windsnelheden boven de 5 m/s gemeten. Daarom is hier 5-6 m/s als grenswaarde genoemd. De exacte waarde zal afhangen van de reductie die men wil behalen ten opzichte van het bijbehorende energieverlies. In het voorjaar is het slachtofferrisico zeer laag, zo blijkt uit onderzoek in Duitsland (Brinkmann *et al.* 2011). Voor deze periode kan waarschijnlijk volstaan worden met een lagere startwindsnelheid.

Een andere maatregel is monitoring. Het toevoegen van meer en actuele data maken modellen betrouwbaarder. Zo kunnen mitigerende maatregelen ook beter worden bepaald en afgesteld.

6.4 Toetsing

6.4.1 Inleiding

In voorgaande paragrafen zijn de relevante effecten van het windpark Eemshaven-West op natuur beschreven en beoordeeld. De informatie in voorgaande paragrafen is gebruikt om het plan te toetsen aan vigerende wet- en regelgeving en beleid inzake Natura 2000, beschermde soorten en het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Hierbij geldt: vernietiging van beschermd natuurgebied en doorsnijding van beschermd natuurgebied is niet aan de orde. De mogelijke effecten van het windpark Eemshaven-West betreffen in hoofdzaak verstoring van vogels en aanvaringsslachtoffers onder vogels en vleermuizen. Daarnaast is het mogelijk dat leefgebied van andere beschermde soorten wordt aangetast, door het ruimtebeslag van de windturbines en bijbehorende werken.

6.4.2 Natura 2000-gebied Waddenzee

Potentiële effecten van het windpark in het kader van Natura 2000 zijn:

- verstoring van broedvogels;
- verstoring van hoogwatervluchtplaatsen;
- verstoring van foeragerende vogels;
- aanvaringsslachtoffers onder vogels;
- barrièrewerking.

Op bovenstaande effecten is hieronder, met verwijzing naar het hiervoor beschreven onderzoek, ingegaan. Door de realisatie van meerdere windparken in de regio Eemsmond-Delfzijl kunnen er cumulatieve effecten optreden wat betreft aanvaringsslachtoffers, vooral onder vogels. Daarop is hieronder ook ingegaan.

Informatie over broedende vogels op de smalle kwelderrand is niet in detail gevonden, maar de eventuele verstoring zal gering tot afwezig zijn en zal niet leiden tot verlies van leefgebied voor eventuele aangewezen soorten die daarvan gebruikmaken. Zie paragraaf 6.2.1.

Verstoring van hoogwatervluchtplaatsen voor vogels zal gering zijn, en niet leiden tot verlies van leefgebied voor de aangewezen soorten die daarvan gebruikmaken, omdat in de directe nabijheid andere locaties geschikt zijn en blijven. Zie paragraaf 6.2.2.

Verstoring van foerageergebied voor vogels is niet of nauwelijks aan de orde, en zal niet leiden tot verlies van leefgebied voor de aangewezen soorten die daarvan gebruikmaken. Zie paragraaf 6.2.3.

Aanvaringsslachtoffers zullen ook vallen onder aangewezen soorten met een Natura 2000 instandhoudingsdoel. Dit zal niet leiden tot onaanvaardbare extra mortaliteit onder aangewezen soorten. Zie paragraaf 6.2.4. De bandbreedte van effecten valt binnen de bandbreedte van effecten in het onderzoek van Arcadis (2016) voor de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl. Daarin zijn de cumulatieve effecten van projecten, zoals de windparken Oosterhorn en Eemshaven Zuidoost, nieuwe bedrijventerreinen, spoorlijn Roodeschool-Eemshaven en de nieuwe helihaven, onderzocht. De conclusie is dat er, ook cumulatief gezien, geen significante effecten optreden op het Natura 2000-gebied Waddenzee. Wel is duidelijk, al uit de informatie in Klop *et al.* (2014), dat voor enkele soorten de grens in zicht komt wat betreft additionele mortaliteit als gevolg van aanvaringen. Monitoring van aanvaringsslachtoffers en stilstandvoorzieningen, waarmee slachtoffers kunnen worden voorkomen, zijn hiervoor mogelijke mitigerende maatregelen.

Wat betreft barrièrewerking geldt, zie paragraaf 6.2.5:

- dagelijkse vliegbewegingen van en naar hoogwatervluchtplaatsen zullen geen barrièrewerking ondervinden, vrijwel al deze vliegbewegingen vinden buitendijks plaats en worden niet gehinderd door de turbines;
- vogels in seizoenstrek zullen in veel gevallen gewoon doorvliegen, bijvoorbeeld doordat ze op grotere hoogte vliegen, of omdat ze min of meer de dijk volgen en zonder extra te vliegen iets kunnen uitbuigen. Wanneer vogels uit het noorden en oosten komen, kan het windpark leiden tot een kleine extra vliegafstand, op de trekafstand is dit niet van betekenis;
- dagelijkse vliegbewegingen van en naar slaapplekken zouden wel effect kunnen ondervinden. Meeuwen en andere soorten komen in sommige perioden van het jaar over het gebied van en naar slaapplekken. Maar juist meeuwen vertonen bij windparken niet of nauwelijks uitwijkgedrag en vliegen tussen turbines door.

Samengevat is het plan voor de realisatie van het windpark Eemshaven-West naar verwachting toelaatbaar binnen het Natura 2000-kader. Aanvaringsslachtoffers vormen een aandachtspunt. Monitoring en stilstandvoorzieningen zijn hiervoor mogelijke mitigerende maatregelen.

6.4.3 Beschermde soorten

Bij de invulling van het windpark Eemshaven-West kunnen op twee manieren effecten optreden op beschermde flora of fauna. Dit kan door directe aantasting van leefgebied op de locaties van de turbinemasten en door effecten op populaties door slachtoffers door in werking zijnde windturbines. Dit laatste geldt alleen voor vliegende soorten (vogels en vleermuizen).

De beschermde soorten in het plangebied zijn in hoofdstuk 5 geïnventariseerd. Naast vogels en vleermuizen, worden in of nabij het plangebied de volgende soorten verwacht:

- zwanenbloem, bruine kikker, gewone pad, haas, veldmuis, vos (tabel 1 Ffw);
- kleine modderkruiper en steenmarter (tabel 2 Ffw);
- waterspitsmuis, bruinvis, gewone zeehond, groenknolorchis, groot zeegras, moeraswespenorchis en rietorchis (tabel 3 Ffw).

De gewone zeehond en bruinvis zijn waargenomen in de hoofdwatergeul ten noorden van het plangebied, in de Waddenzee, maar niet in de ondiepere delen. De geul ligt buiten de invloedssfeer van dit project.

Effecten in de vorm van sterfte van beschermde vogelsoorten en vleermuizen kunnen, afhankelijk van de sterfte, in bepaalde gevallen als een overtreding gezien worden, waarvoor een ontheffing van de Flora- en faunawet nodig is. De sterfte onder vogels en vleermuizen is in hoofdstuk 6 van voorliggend rapport beschreven. Te zijner tijd, tijdens de voorbereiding van het inpassingsplan en de voorbereiding van de aanvraag van vergunningen, zal met het bevoegd gezag voor de nieuwe Wet Natuurbescherming moeten worden overlegd of hiervoor een ontheffing van de Wet Natuurbescherming nodig en mogelijk is. Uitgaande van het nemen van mitigatiemaatregelen, zoals monitoring en een stilstandvoorziening, waarmee de mortaliteit onder vogels en vleermuizen kan worden verminderd, zal die ontheffing naar verwachting verkregen kunnen worden.

Op de overige beschreven beschermde soorten zal het windpark naar verwachting geen effecten hebben, doordat de plaatsing en het gebruik van windturbines, naar de aard en schaal van hun effecten, niet zal leiden tot aantasting van leefgebied of rust- en verblijfplaatsen van de daar beschreven soorten.

6.4.4 Natuurnetwerk Nederland

In het plangebied voor het windpark Eemshaven-West ligt een zoekgebied voor een robuuste verbindingszone, alsook op de zuidelijke grens van het plangebied, zie afbeelding 5.11. Het betreft een oude dijk in het plangebied en de Binnenbermsloot op de zuidelijke grens van het plangebied. De plaatsing van windturbines kan leiden tot vernietiging van leefgebied van planten, insecten, vissen en zoogdieren in de robuuste verbinding. Van vernietiging van leefgebied in de verbindingszone op de zuidelijke grens van het plangebied is geen sprake omdat hierin in de alternatieven en varianten geen turbines staan. Van vernietiging van leefgebied in de verbindingszone op de oude dijk in het plangebied is naar verwachting ook geen sprake, zie hiervoor de voorgaande paragraaf over beschermde soorten. Bovendien staat de bestaande zuidelijke rij windturbines al in de ecologische verbindingszone op de oude dijk, dit betekent dat, als deze bestaande rij niet wordt opgeschaald, er ter plaatse van deze bestaande rij geen effecten optreden.

Ten zuiden van het plangebied ligt een klein natuurgebied buiten de NNN, zie afbeelding 5.11. Dit gebied ligt op circa 900 meter afstand van de grens van het plangebied en ligt daarmee buiten de invloedssfeer van het windpark.

CONCLUSIES

In hoofdstuk 6 zijn de effecten van de alternatieven/varianten van Windpark Eemshaven beschreven en beoordeeld. Hieronder zijn de beoordelingen in tabelvorm gekoppeld aan het beoordelingskader en de scores in hoofdstuk 5.

Tabel 7.1 Effectbeoordeling alternatieven en varianten

Effect	Alternatief 1 RWE+	Variant 2a NUON 3,5 MW	Variant 2b NUON 5,0 MW	Variant 2c NUON 5,0 MW	Variant 3a Integraal compact en laag	Variant 3b Integraal verspreid en hoog
aanlegfase						
verstoring broedvogels, pleisterende vogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
vleermuizen	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
gebruiksfase						
verstoring broedvogels plangebied	-	-	-	-	-	-
verstoring broedvogels Natura 2000	0	0	0	0	0	0
verstoring hoogwatervluchtplaatsen	-	-	-	-	-	-
verstoring foeragerende vogels in Natura 2000	-	0	0	0	0	0
verstoring foeragerende vogels plangebied	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--
aanvaringsslachtoffers Natura 2000-soorten	--	--	--	--	-	-
aanvaringsslachtoffers vogels in seizoenstrek	--	--	--	--	-	-
aanvaringsslachtoffers lokale vogels	--	--	--	--	-	-
barrièrewerking	0	0	0	0	0	0
sterfte vleermuizen	-	-	-	-	-	-

Algemeen geldt: overtredingen en/of inclusief significante effecten wordt als zeer negatief (---) gescoord, negatieve maar niet onoverkomelijke effecten als (--), licht negatieve of geringe effecten als (-) en geen effect als neutraal (0).

Windpark Eemshaven-West zal in alle alternatieven en varianten negatieve effecten op de natuurwaarden hebben. Een windpark van dergelijke omvang nabij de kust en de Waddenzee brengt dat met zich mee. De effecten lijken toelaatbaar binnen bestaande wet- en regelgeving en beleid. Grosso modo leiden de alternatieven en varianten tot vergelijkbare negatieve effecten op de natuur.

De alternatieven en varianten onderscheiden zich in kleine mate van elkaar. Varianten 3a en 3b onderscheiden zich door een kleiner aantal aanvaringsslachtoffers onder vogels. Vooral het totale aantal turbines is gerelateerd aan de aantallen te verwachten aanvaringsslachtoffers, zowel onder vogels als vleermuizen. Turbines in het dijkprofiel leiden naar verwachting niet tot extra aanvaringsslachtoffers: relatief hoge aantallen vliegende vogels worden vastgesteld in een brede strook aan weerszijden van de dijk en niet alleen vlak boven of pal langs de dijk.

Turbines op en dichtbij de dijk zijn de veroorzakers van enige mate van verstoring in het Natura-2000 gebied Waddenzee, daarom is alternatief 1 iets negatiever beoordeeld dan de overige alternatieven. De relevante verstoringsafstanden voor vogels op de hoogwatervluchtplaatsen in de Waddenzee en nabij het plangebied en voor foeragerende vogels in de Waddenzee zijn tot 200, 300, 500 of 600 meter. Dit betekent dat, hoe dichter turbines bij de Waddenzee worden geplaatst, hoe groter het gebied is dat verstoord wordt. Daar tegenover staat dat de hoogwatervluchtplaatsen nu goed lijken te functioneren, ook al liggen ze binnen de verstoringscontour van al aanwezige turbines.

In de effectbeschrijving zijn ook enkele effecten en onzekerheden daaromtrent aangegeven, die door wat meer afstand te houden tot respectievelijk de Waddenzee en Ruidhorn kunnen worden gemitigeerd of voorkomen. Nabij Ruidhorn kunnen ook kleinere turbines, in plaats van grote turbines, negatieve effecten mitigeren. Monitoring en onderzoek van de effecten is gewenst.

LITERATUURLIJST

Arcadis 2016. Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl. Passende Beoordeling. Projectnummer C05058.000142.0100. Referentie: 078514126:A.34 - Concept. Arcadis Nederland B.V., Arnhem.

Boonman, M., M. Japink & D.E.H. Wansink, 2015. Vleermuizen in de Eemshaven. Voorkomen en slachtofferrisico van vleermuizen in toekomstige windparken. Rapport 14-271. Bureau Waardenburg, Culemborg.

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

Brenninkmeijer, A., J. van Belle, M. Kersten & C. van der Weyde, 2012. Vliegbewegingen van vogels in en rondom het Eemshavengebied. Overzicht van bestaande kennis. A&W-rapport 1789. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Brenninkmeijer, A., M. Koopmans, R. Bakker & F. Hoekema 2012a. Natuurmonitoring Eemshaven en compensatiegebieden Emmapolder 2011. A&W-rapport 1727. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Brenninkmeijer, A., M. Koopmans, E. Klop, R. Bakker, F. Hoekema, H. Steendam 2014. Natuurmonitoring Eemshaven en natuurontwikkelingsgebieden Emmapolder 2008-2013. A&W-rapport 1960. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Fijn, R.C., Krijgsveld, K.L., Tijssen, W., Prinsen, H.A.M., Dirksen, S. 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's swans *Cygnus columbianus bewickii* wintering near a wind farm in the Netherlands. *Wildfowl* 62: 97-116.

Gyimesi, A., R.R. Smits, T.J. Boudewijn & K.L. Krijgsveld, 2013. Seizoenstrek en getijdentrek van vogels bij de Eemshaven. Onderzoek in de periode najaar 2012 – voorjaar 2013. Rapport 13-116. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Gyimesi, A. & K.L. Krijgsveld, 2015. Mogelijkheden om vliegbewegingen van vleermuizen met radars te registreren. Rapport 14-29. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Kleyheeg, J.C. & K.L. Krijgsveld, 2013. Verwacht aantal vogelslachtoffers door Windpark Eemsmunde. Voorspelling op basis van onderzoek naar vliegintensiteit en aanvaringsslachtoffers in de Eemshaven. Rapport 13-146. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Kleyheeg-Hartman, J.C., M. Boonman & K.L. Krijgsveld 2015. Effecten van windpark Oostpolderdijk op beschermde soorten. Toetsing in het kader van de Flora- en faunawet. Bureau Waardenburg Rapportnr. 15-073. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Klop, E., 2015. Ontwerp input ecologie windturbines Emmapolder. A&W-rapport 2144. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Klop, E., 2016. Overtijende vogels en ganzen in en nabij de Emmapolder. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

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

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

Krijgsveld, K.L., M.P. Collier & D. Beuker, 2012. Vliegbewegingen van vogels in en rondom het Eemshavengebied. Een inventarisatie van nachtelijke getijdetrek en seizoenstrek met behulp van radar ten bate van Windpark Eemsmonde. Rapport 12-142. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Limpens, H.J.G.A., M. Boonman, F. Korner- Nievergelt, E.A. Jansen, M. van der Valk, M.J.J. La Haye, S. Dirksen & S.J. Vreugdenhil, 2013. Wind turbines and bats in the Netherlands - Measuring and predicting. Report 2013.12, Zoogdierverseniging & Bureau Waardenburg.

Meijer, K. & E. Klop 2015. Akkerdistels en ganzen in Ruidhorn. Problematiek en maatregelen. A&W-rapport 2076. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Bijlage(n)

I

BIJLAGE: VOGELSLACHTOFFERS WINDPARK EEMSHAVEN-WEST (A&W)

Vogelslachtoffers Windpark Eemshaven-West

A&W-notitie: 2421nse.2016



opdrachtgever	Provincie Groningen
projectcode	2421nse.2016
auteur(s)	A. Brenninkmeijer, E. Klop
status	conceptnotitie
datum	8 november 2016
autorisatie	J. Latour 
uitvoerder	Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv Postbus 32, 9269 ZR Feanwâlden Tel. 0511 474764, info@altwym.nl, www.altwym.nl

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Zes varianten uitbreiding Windpark Eemshaven-West	1
2	Methode berekening aanvaringsslachtoffers	3
2.1	Inleiding	3
2.2	Berekening mortaliteit	3
3	Aanvaringsslachtoffers per variant	6
3.1	Variant 1. RWE	6
3.2	Variant 2a. Nuon 3,5 MW	8
3.3	Variant 2b. Nuon 5 MW	10
3.4	Variant 2c. Nuon meer 5 MW	12
3.5	Variant 3a. Integrale variant compact en laag	14
3.6	Variant 3c. Integrale variant zonder 4e en 5e rij	16
4	Literatuur	18
	<i>Bijlage 1 Gevonden slachtoffers referentieturbines</i>	<i>19</i>

Referentie

Brenninkmeijer, A. & E. Klop 2016. Vogelslachtoffers Windpark Eemshaven-West. A&W-notitie 2421nse.2016, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Feanwâlden.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In 2009 is in en rond de Eemshaven het Windpark Eemshaven gerealiseerd, dat momenteel bestaat uit 90¹ turbines van ca. 3 MW. In het kader van de provinciale taakstelling voor toename van windenergie is uitbreiding van het bestaande windpark voorzien. Rond de Eemshaven is daarom voorzien in een uitbreiding van extra windturbines aan de west- en zuidzijde van het huidige windpark. Het huidige windpark bestaat uit 90 turbines¹, met een ashoogte van ca. 98 m en een rotordiameter van ca. 80 m.

Op 29 januari 2014 is door Provinciale Staten van Groningen Eemshaven-West als zoekgebied vastgesteld voor de realisatie van windenergie. Dit zoekgebied is opgenomen in de Omgevingsvisie en Omgevingsverordening van de provincie Groningen en de Structuurvisie Eemsmond - Delfzijl van de provincie Groningen. Een deel van de taakstelling van het Rijk voor de provincie Groningen dient in Eemshaven-West te worden gerealiseerd.

Witteveen+Bos (2016) onderzoekt voor de gemeente Eemsmond, de provincie Groningen en het Rijk gezamenlijk de mogelijkheden voor windenergie in Eemshaven West middels een milieueffectstudie (MES) voor zes varianten. In de MES wordt het aantal aanvaringsslachtoffers onder vogels berekend volgens het theoretische Band-model. Ter vergelijking en als aanvulling op deze MES heeft de provincie Groningen aan Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv opdracht gegeven het aantal aanvaringsslachtoffers van deze uitbreiding nader te onderzoeken conform de methode, waarbij de daadwerkelijk gevallen aantallen slachtoffers onder nabijgelegen referentieturbines van het bestaande windpark Eemshaven gebruikt worden. Deze methode uit Klop *et al.* (2014) is ook gebruikt bij de berekening van het totale aantal slachtoffers in alle geplande windparkuitbreidingen samen in de Structuurvisie (Arcadis 2016) en voor de afzonderlijke Windparken Delfzijl-Zuid (Klop *et al.* 2015, Klop & Brenninkmeijer 2016) en Windpark Eemshaven Zuidoost (Brouwer *et al.* 2016).

In deze notitie wordt de verwachte mortaliteit (aanvaringsslachtoffers) onder vogels van de zes varianten van Windpark Eemshaven-West doorgerekend conform de methode uit Klop *et al.* (2014). Omdat de aantallen en hoogtes van de turbines in de zes varianten afwijken van die in Klop *et al.* (2014) en Arcadis (2016) zijn de berekeningen aangepast aan de huidige plannen (hoofdstuk 2).

1.2 Zes varianten uitbreiding Windpark Eemshaven-West

In tabel 1.1 zijn de turbinespecificaties van de zes configuratievarianten voor Windpark Eemshaven-West weergegeven. In hoofdstuk 3 is voor elke variant een figuur met de opstelling toegevoegd. Bij de varianten 3a en 3c worden de huidige 20 polderturbines vervangen door grotere of kleinere turbines (vandaar het - teken).

¹ in 2016 bestaat het gehele windpark Eemshaven uit 90 turbines; in 2012 zijn twee grotere, extra turbines R36 en R37 in de westelijke Eemshaven geplaatst (ashoogte ca. 114 m, rotordiameter ca. 126 m). In 2014 is, na het beëindigen van de vogelslachtoffermonitoring, turbine M13 vervangen door een hoger test-exemplaar van 105 m met twee rotorbladen.

Tabel 1.1 Turbinespecificaties van de zes varianten uit de MES van Windpark Eemshaven-West.

Opstellingsvariant	Aantal turbines	Ligging	MW	Ashoogte (m)	Rotor (m)	Correctie-factor
1. RWE						
	12	dijk	3	87	82	0,83
	11	polder	3,5	124,5	101	1,40
	4	dijk	5	120	128	1,33
	1	polder	5	120	128	1,33
	3	polder	10	180	230	2,23
2a. Nuon 3,5 MW						
	10	dijk	3,5	124,5	101	1,40
	11	polder	3,5	124,5	101	1,40
	4	dijk	5	120	128	1,33
	1	polder	5	120	128	1,33
	3	polder	10	180	230	2,23
2b. Nuon 5 MW						
	7	dijk	5	120	132	1,33
	6	polder	5	120	132	1,33
	3	dijk	7,5	120	150	1,33
	2	polder	7,5	120	150	1,33
	3	polder	10	180	230	2,23
2c. Nuon meer 5 MW						
	11	dijk	5	120	132	1,33
	10	polder	5	120	132	1,33
	3	polder	10	180	230	2,23
3a. Integraal, compact+laag						
	45	polder	3	87	82	0,83
	-20	polder	3	98	80	1,00
	4	dijk	5	120	128	1,33
	1	polder	5	120	128	1,33
	25	polder	7,5	120	150	1,33
3c. Integraal, zonder 4e en 5e rij						
	7	dijk	5	130	128	1,48
	13	polder	5	130	128	1,48
	-20	polder	3	98	80	1,00
	3	dijk	7,5	120	128	1,33
	2	polder	7,5	120	128	1,33
	3	polder	10	180	230	2,23

2 Methode berekening aanvaringsslachtoffers

2.1 Inleiding

In de afgelopen jaren zijn verschillende onderzoeken gepubliceerd over de effecten van de uitbreiding van de windparken bij de Eemshaven en Delfzijl (Klop *et al.* 2014, Klop *et al.* 2015, Arcadis 2016, Brenninkmeijer & Klop 2016a/b, Brouwer *et al.* 2016). Voor de inschatting van het aantal aanvaringsslachtoffers is daarbij gebruik gemaakt van data uit de vijfjarige monitoringsprogramma's naar mortaliteit die in beide windparken zijn uitgevoerd (Brenninkmeijer & Van der Weyde 2011, Klop & Brenninkmeijer 2014).

In onderhavige notitie wordt aangesloten bij de methodiek zoals gebruikt in bovenstaande beoordelingen. Hieronder wordt een beknopte samenvatting gegeven van de methodiek om de mortaliteit te berekenen; voor meer details wordt verwezen naar bovenstaande bronnen. Door wijzigingen in de uitbreidingsplannen ten opzichte van eerder getoetste scenario's, onder meer met betrekking tot de exacte configuraties en turbintypen, kunnen de resultaten van de berekeningen afwijken van eerdere rapportages.

2.2 Berekening mortaliteit

Referentieturbines

De hier gepresenteerde inschatting van de mortaliteit is gebaseerd op empirische data uit het (reeds afgesloten) ecologische monitoringsprogramma van Windpark Eemshaven (Klop & Brenninkmeijer 2014). Daarbij wordt gebruik gemaakt van 'referentieturbines' in het bestaande windpark (figuur 2.1). Deze referentieturbines hebben een vergelijkbare ligging (en daarmee waarschijnlijk vergelijkbare aantallen slachtoffers) als bepaalde turbinegroepen binnen de uitbreidingslocaties. De verwachte mortaliteit bij de verschillende uitbreidingslocaties is vervolgens afgeleid van de mortaliteit bij deze referentieturbines (Klop *et al.* 2014).

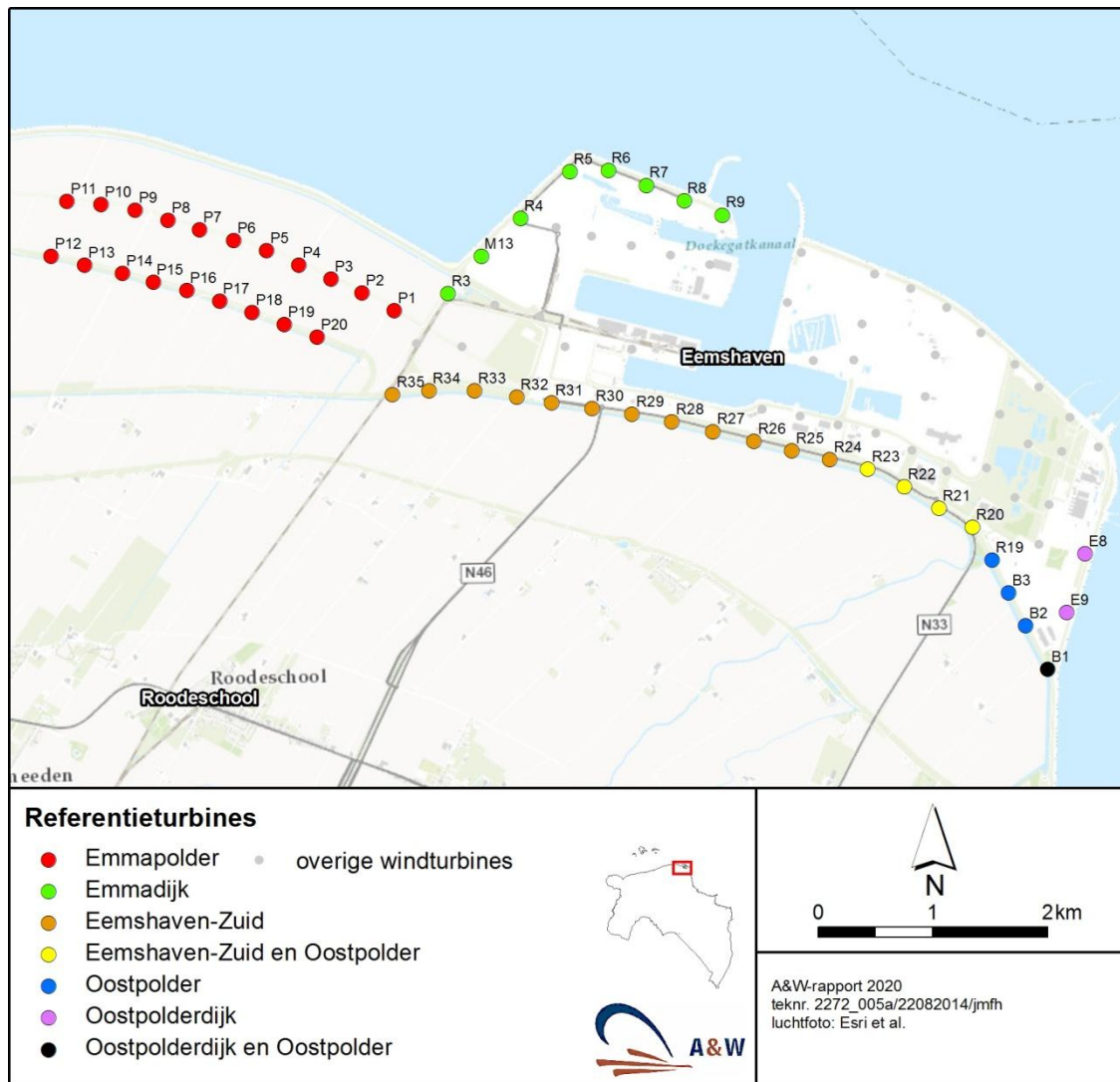
Voor het berekenen van het aantal slachtoffers van de geplande turbines op en langs de zeedijk zijn de referentieturbines 'Emmadijk' (R3-R9 en M13) aangehouden (zie figuur 2.1). De gemiddelde mortaliteit bij de referentieturbines 'Emmadijk' bedraagt 36 (23-61) slachtoffers per turbine per jaar. Voor de turbines in de polder is gerekend met de referentieturbines 'Emmapolder' (P1-P20), die gemiddeld 16 (11-26) slachtoffers per turbine per jaar veroorzaken (zie Klop *et al.* 2014).

Extrapolatie naar nieuwe turbines

Doordat gebruik wordt gemaakt van empirische data uit het bestaande windpark, vormen de resultaten van het monitoringsprogramma van Windpark Eemshaven 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 het huidige windpark staan. Naast het effect van locatie en terreintype, 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.

De internationale literatuur naar de effecten van turbinegrootte op vogelaanvaringen laat geen eenduidig beeld zien. Verschillende studies tonen aan dat sprake is van een verband tussen turbinegrootte en het aantal slachtoffers; in andere studies wordt dat verband echter niet gevonden. Een overzicht van deze studies wordt gegeven in Klop *et al.* (2014), en meer details

en achtergronden zijn te vinden in die bron. Vanwege de vele onzekerheden m.b.t. de effecten van turbinegrootte worden in deze beoordeling twee verschillende scenario's doorgerekend, waarin al dan niet wordt gecorrigeerd voor turbinegrootte. Het gebruik van correctiefactoren voor turbinegrootte leidt in de meeste gevallen tot een hogere inschatting van de verwachte mortaliteit, en kan dan worden gezien als 'worst-case' scenario.



Figuur 2.1 Referentieturbines gebruikt om de mortaliteit te berekenen van de nieuw te plaatsen turbinegroepen. De deellocaties waaraan wordt gerefereerd zijn met verschillende kleuren aangegeven (uit: Klop et al. 2014).

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 10 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.

Zoals blijkt uit tabel 1.1, is sprake van een aanzienlijke variatie in ashoogte bij de verschillende turbines. Hier wordt uitgegaan van de uitvoeringen met ashoogtes van circa 87 – 180 m. Dit levert correctiefactoren op tussen 0,83 (ashoogte 87 m) en 2,23 (ashoogte 180 m; zie tabel 2.1).

Vanwege de onzekerheden die met een dergelijke omrekening samenhangen, dienen de uiteindelijke aantallen slechts ter indicatie. Toeval speelt echter een belangrijke rol voor soorten die tijdens de reguliere slachtoffermonitoring in het huidige windpark incidenteel gevonden zijn, vanwege de kleine aantallen die gecorrigeerd worden. Hierdoor kan het door ons berekende aantal slachtoffers een overschatting opleveren op soortniveau, vooral bij toevallige (incidentele) slachtoffers en bij kleine vogelsoorten die een geringe vindkans hebben.

De daadwerkelijke mortaliteit als gevolg van de uitbreiding kan alleen door middel van monitoring worden vastgesteld.

Tabel 2.1 Correctiefactoren (t.o.v. turbines in huidige windpark met ashoogte 98 m) voor het aantal slachtoffers als functie van ashoogte, gebaseerd op het regressiemodel van Loss *et al.* (2013).

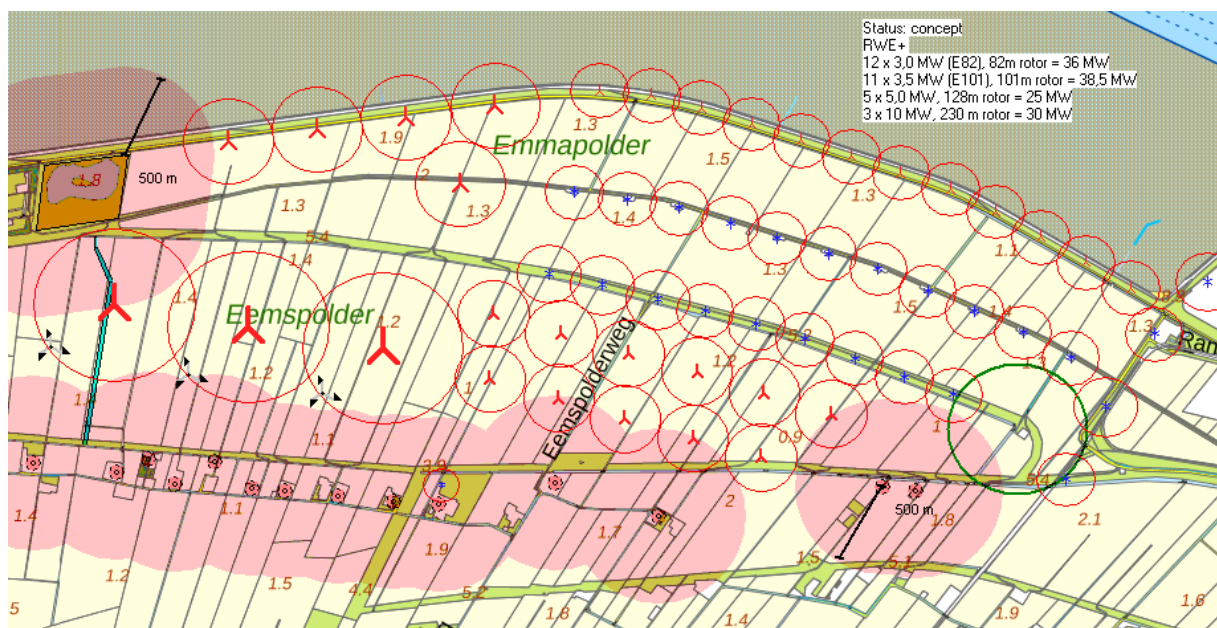
Aantal MW	Type	Ashoogte (m)	Rotordiameter (m)	Correctiefactor
3 MW	Huidige tb	98	80	1,00
3 MW	Enercon E82	87	82	0,83
3,5 MW	Enercon E101	124,5	101	1,40
5 MW	Gamesa G132	120	128	1,33
5 MW	Gamesa G128	130	128	1,48
7,5 MW	Prototype	120	150	1,33
10 MW	Prototype	180	230	2,23

3 Aanvaringsslachtoffers per variant

De mortaliteit in het huidige windpark (88 turbines) bedraagt gemiddeld 2.873 vogels per jaar die als zeker of mogelijk turbineslachtoffer zijn geclassificeerd (Klop & Brenninkmeijer 2014). Gebaseerd op deze data is in dit hoofdstuk per paragraaf de opstellingsvariant en de bijbehorende verwachte mortaliteit per vogelsoort weergegeven. Hierbij is onderscheid gemaakt in ongecorrigeerde aantallen (waarbij de mortaliteit onafhankelijk van turbinegrootte wordt beschouwd) en aantallen gecorrigeerd voor turbinegrootte (zie vorige hoofdstuk).

3.1 Variant 1. RWE

Bij de uitbreiding met 31 turbines van variant 1 'RWE' wordt een additionele mortaliteit verwacht van circa 812 (ongecorrigeerd) – 922 (wel gecorrigeerd) vogels per jaar (figuur 3.1, tabel 3.1).



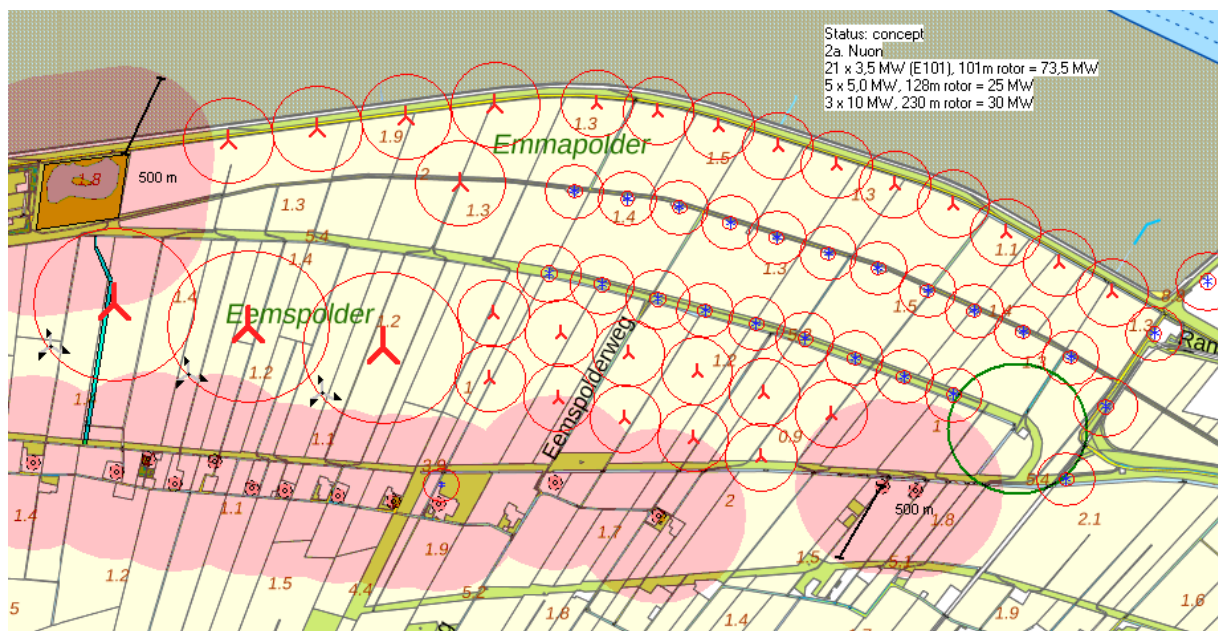
Figuur 3.1 Alternatieve opstelling 1 'RWE' van 31 turbines in de uitbreiding van Windpark Eemshaven-West rond de 20 polderturbines van Windpark Eemshaven (bron: Witteveen+Bos 2016).

Tabel 3.1 Verwachte mortaliteit (Mort) per vogelsoort voor variant 1'RWE' met 95% betrouwbaarheidsintervallen (BI min en BI max). Ongecorrigeerd= niet gecorrigeerd voor turbinehoogte; gecorrigeerd=wel gecorrigeerd voor turbinehoogte.

Ongecorrigeerd				Gecorrigeerd			
Soort	Mort	BI min	BI max	Soort	Mort	BI min	BI max
Aalscholver	5,3	4,2	7,0	Aalscholver	7,2	5,7	9,4
Bergeend	25,2	20,0	33,1	Bergeend	29,1	23,2	38,3
Blauwe reiger	2,6	2,1	3,5	Blauwe reiger	4,1	3,3	5,5
Boerenzwaluw	18,1	9,7	35,6	Boerenzwaluw	28,3	15,2	55,6
Bontbekplevier	7,6	4,3	14,6	Bontbekplevier	7,3	4,1	14,0
Bonte strandloper	158,9	83,6	315,3	Bonte strandloper	152,3	80,1	302,2
Brandgans	1,2	0,9	1,5	Brandgans	1,8	1,5	2,4
Bruine kiekendief	3,3	2,6	4,3	Bruine kiekendief	3,2	2,5	4,2
Buizerd	3,4	2,7	4,4	Buizerd	3,6	2,9	4,7
Dwergmeeuw	1,7	1,3	2,2	Dwergmeeuw	1,6	1,3	2,1
Eend spec.	1,6	1,3	2,0	Eend spec.	1,5	1,2	1,9
Eider	3,2	2,6	4,2	Eider	3,1	2,5	4,1
Fazant	10,9	8,7	14,3	Fazant	10,4	8,3	13,8
Gans spec.	1,4	1,1	1,8	Gans spec.	1,3	1,0	1,7
Goudhaan	20,0	11,1	38,6	Goudhaan	19,1	10,6	37,0
Goudplevier	2,5	2,0	3,2	Goudplevier	2,8	2,2	3,6
Grauwe gans	4,6	3,7	6,0	Grauwe gans	4,4	3,5	5,8
Grote mantelmeeuw	0,6	0,5	0,8	Grote mantelmeeuw	0,9	0,7	1,2
Holenduif	3,1	2,5	4,1	Holenduif	3,0	2,4	3,9
Houtduif	1,2	0,9	1,5	Houtduif	1,8	1,5	2,4
Houtsnip	1,4	1,1	1,8	Houtsnip	1,3	1,1	1,7
Kauw	1,6	1,3	2,1	Kauw	1,6	1,2	2,0
Kerkuil	3,2	2,6	4,3	Kerkuil	3,1	2,5	4,1
Kievit	2,8	2,2	3,7	Kievit	3,4	2,7	4,4
Kleine mantelmeeuw	13,1	10,4	17,2	Kleine mantelmeeuw	16,2	13,0	21,3
Kleine strandloper	12,4	6,6	24,3	Kleine strandloper	11,9	6,3	23,3
Kluut	1,6	1,3	2,1	Kluut	1,5	1,2	2,0
Kokmeeuw	55,7	44,6	73,0	Kokmeeuw	66,9	53,6	87,6
Koperwiek	10,5	5,8	20,2	Koperwiek	10,0	5,6	19,4
Kramsvogel	5,6	2,9	11,1	Kramsvogel	8,7	4,5	17,4
Meerkoet	5,5	4,4	7,2	Meerkoet	8,6	6,9	11,3
Meeuw spec.	5,5	4,4	7,3	Meeuw spec.	5,7	4,5	7,5
Merel	35,2	18,5	69,8	Merel	40,4	21,2	80,2
Noordse stormvogel	3,2	2,6	4,2	Noordse stormvogel	3,1	2,5	4,1
Roerdomp	1,4	1,1	1,9	Roerdomp	1,4	1,1	1,8
Roodborst	4,6	2,5	9,1	Roodborst	7,3	3,9	14,3
Rosse grutto	2,7	2,1	3,5	Rosse grutto	2,6	2,1	3,4
Rotgans	1,7	1,3	2,2	Rotgans	1,6	1,3	2,1
Ruigpootbuizerd	0,6	0,5	0,8	Ruigpootbuizerd	1,0	0,8	1,3
Scholekster	31,4	25,0	41,3	Scholekster	36,8	29,4	48,3
Smient	1,5	1,2	1,9	Smient	1,4	1,2	1,8
Spreeuw	76,7	40,6	151,5	Spreeuw	103,3	54,7	204,1
Stadsduif	5,6	4,4	7,3	Stadsduif	6,8	5,4	8,9
Steenloper	2,9	2,3	3,8	Steenloper	2,8	2,2	3,7
Stormmeeuw	14,6	11,7	19,2	Stormmeeuw	17,6	14,1	23,1
Torenvalk	6,3	5,0	8,2	Torenvalk	6,0	4,8	7,9
Tuinfluit	9,9	5,5	19,1	Tuinfluit	9,5	5,2	18,3
Tureluur	6,9	5,4	9,0	Tureluur	7,0	5,5	9,2
Visdief	3,4	2,7	4,5	Visdief	3,3	2,6	4,3
Waterhoen	4,3	3,5	5,6	Waterhoen	4,9	4,0	6,4
Waterral	1,6	1,3	2,0	Waterral	1,5	1,2	1,9
Watersnip	1,7	1,3	2,2	Watersnip	1,6	1,3	2,1
Wilde eend	52,9	42,4	69,3	Wilde eend	74,3	59,5	97,2
Witte kwikstaart	8,5	4,6	16,6	Witte kwikstaart	13,3	7,2	26,0
Wulp	7,4	5,9	9,8	Wulp	8,2	6,6	10,8
Zangvogel spec.	61,7	32,5	122,3	Zangvogel spec.	64,0	33,8	126,7
Zeekoet	1,4	1,1	1,9	Zeekoet	1,4	1,1	1,8
Zilvermeeuw	61,9	49,4	81,3	Zilvermeeuw	66,1	52,8	86,8
Zwarte kraai	5,6	4,5	7,4	Zwarte kraai	7,7	6,2	10,2
Zwarte zee-eend	1,7	1,3	2,2	Zwarte zee-eend	1,6	1,3	2,1
Totaal ongecorrigeerd	812	534	1350	Totaal gecorrigeerd	922	609	1525

3.2 Variant 2a. Nuon 3,5 MW

Bij de uitbreiding met 29 turbines van variant 2a 'Nuon 3,5 MW' wordt een additionele mortaliteit verwacht van circa 740 (ongecorrigeerd) – 1065 (wel gecorrigeerd) vogels per jaar (figuur 3.2, tabel 3.2).



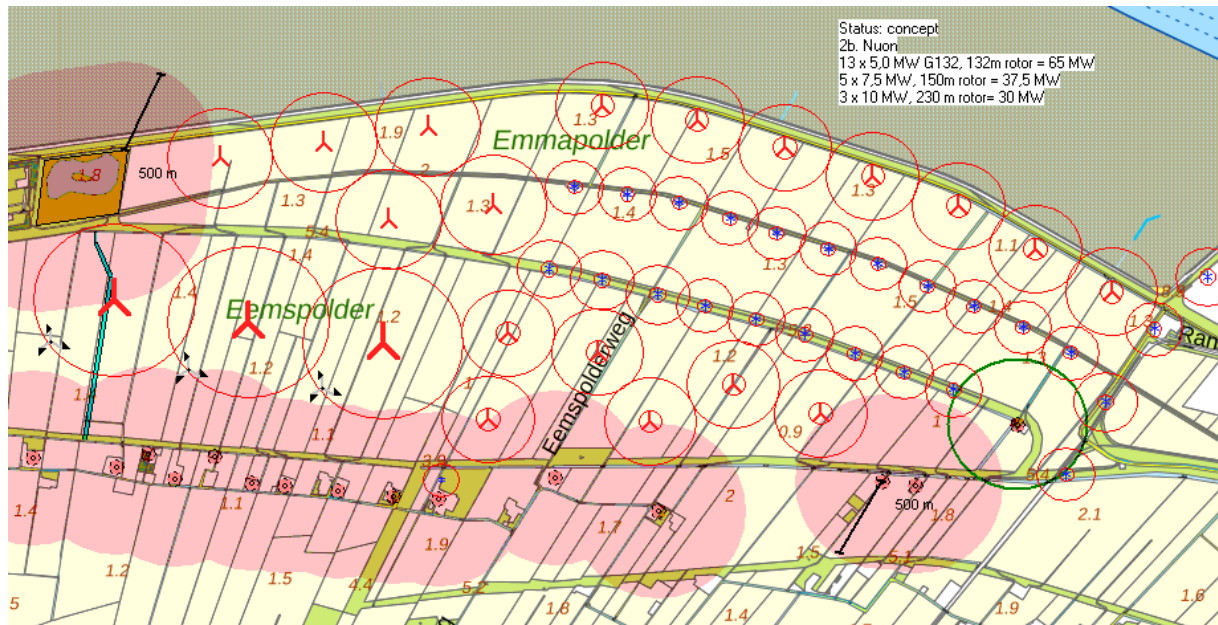
Figuur 3.2 Alternatieve opstelling 2a 'Nuon 3,5 MW' van 29 turbines in de uitbreiding van Windpark Eemshaven-West rond de 20 polderturbines van Windpark Eemshaven (bron: Witteveen+Bos 2016).

Tabel 3.2 Verwachte mortaliteit per vogelsoort voor 2a 'Nuon 3,5 MW' met 95% betrouwbaarheidsintervallen (BI min en BI max). Ongecorrigeerd= niet gecorrigeerd voor turbinehoogte; gecorrigeerd=wel gecorrigeerd voor turbinehoogte.

Ongecorrigeerd				Gecorrigeerd			
Soort	Mort	BI min	BI max	Soort	Mort	BI min	BI max
Aalscholver	5,1	4,1	6,7	Aalscholver	7,6	6,1	10,0
Bergeend	23,1	18,3	30,4	Bergeend	33,3	26,5	43,9
Blauwe reiger	2,6	2,1	3,5	Blauwe reiger	4,1	3,3	5,5
Boerenwaluw	18,1	9,7	35,6	Boerenwaluw	28,3	15,2	55,6
Bontbekplevier	6,7	3,7	12,8	Bontbekplevier	9,2	5,2	17,7
Bonte strandloper	139,0	73,1	275,9	Bonte strandloper	191,7	100,9	380,5
Brandgans	1,2	0,9	1,5	Brandgans	1,8	1,5	2,4
Bruine kiekendief	2,9	2,3	3,8	Bruine kiekendief	4,0	3,2	5,2
Buizerd	3,0	2,4	3,9	Buizerd	4,3	3,4	5,6
Dwergmeeuw	1,4	1,2	1,9	Dwergmeeuw	2,0	1,6	2,6
Eend spec.	1,4	1,1	1,8	Eend spec.	1,9	1,5	2,5
Eider	2,8	2,3	3,7	Eider	3,9	3,1	5,1
Fazant	9,5	7,6	12,6	Fazant	13,2	10,5	17,3
Gans spec.	1,2	1,0	1,6	Gans spec.	1,6	1,3	2,1
Goudhaan	17,5	9,7	33,8	Goudhaan	24,1	13,4	46,6
Goudplevier	2,2	1,8	2,9	Goudplevier	3,2	2,6	4,2
Grauwe gans	4,0	3,2	5,3	Grauwe gans	5,5	4,4	7,3
Grote mantelmeeuw	0,6	0,5	0,8	Grote mantelmeeuw	0,9	0,7	1,2
Holenduif	2,7	2,2	3,6	Holenduif	3,7	3,0	4,9
Houtduif	1,2	0,9	1,5	Houtduif	1,8	1,5	2,4
Houtsnip	1,2	1,0	1,6	Houtsnip	1,7	1,3	2,2
Kauw	1,4	1,1	1,9	Kauw	2,0	1,6	2,6
Kerkuil	2,8	2,3	3,7	Kerkuil	3,9	3,1	5,1
Kievit	2,6	2,1	3,4	Kievit	3,8	3,0	5,0
Kleine mantelmeeuw	12,2	9,7	16,0	Kleine mantelmeeuw	18,0	14,3	23,6
Kleine strandloper	10,8	5,8	21,3	Kleine strandloper	14,9	8,0	29,3
Kluut	1,4	1,1	1,8	Kluut	1,9	1,5	2,5
Kokmeeuw	51,6	41,3	67,5	Kokmeeuw	75,2	60,2	98,5
Koperwiek	9,2	5,1	17,7	Koperwiek	12,6	7,0	24,4
Kramsvogel	5,6	2,9	11,1	Kramsvogel	8,7	4,5	17,4
Meerkoet	5,5	4,4	7,2	Meerkoet	8,6	6,9	11,3
Meeuw spec.	4,9	3,9	6,5	Meeuw spec.	6,9	5,5	9,1
Merel	32,2	16,9	63,8	Merel	46,4	24,4	92,0
Noordse stormvogel	2,8	2,3	3,7	Noordse stormvogel	3,9	3,1	5,1
Roerdomp	1,3	1,0	1,7	Roerdomp	1,7	1,4	2,3
Roodborst	4,6	2,5	9,1	Roodborst	7,3	3,9	14,3
Rosse grutto	2,3	1,9	3,1	Rosse grutto	3,2	2,6	4,2
Rotgans	1,4	1,2	1,9	Rotgans	2,0	1,6	2,6
Ruigpootbuizerd	0,6	0,5	0,8	Ruigpootbuizerd	1,0	0,8	1,3
Scholekster	28,9	23,0	37,9	Scholekster	41,8	33,4	54,9
Smient	1,3	1,1	1,7	Smient	1,8	1,5	2,3
Spreeuw	73,3	38,8	144,8	Spreeuw	110,0	58,3	217,5
Stadsduif	5,2	4,1	6,8	Stadsduif	7,6	6,0	10,0
Steenloper	2,5	2,0	3,3	Steenloper	3,5	2,8	4,6
Stormmeeuw	13,5	10,8	17,8	Stormmeeuw	19,8	15,8	25,9
Torenvalk	5,5	4,4	7,2	Torenvalk	7,6	6,1	9,9
Tuinfluit	8,6	4,8	16,7	Tuinfluit	11,9	6,6	23,0
Tureluur	6,1	4,8	8,0	Tureluur	8,5	6,7	11,2
Visdief	3,0	2,4	3,9	Visdief	4,1	3,3	5,4
Waterhoen	3,9	3,2	5,1	Waterhoen	5,7	4,6	7,4
Waterral	1,4	1,1	1,8	Waterral	1,9	1,5	2,5
Watersnip	1,5	1,2	1,9	Watersnip	2,0	1,6	2,7
Wilde eend	51,2	41,0	67,0	Wilde eend	77,7	62,3	101,7
Witte kwikstaart	8,5	4,6	16,6	Witte kwikstaart	13,3	7,2	26,0
Wulp	6,7	5,4	8,8	Wulp	9,6	7,7	12,6
Zangvogel spec.	55,0	29,0	108,9	Zangvogel spec.	77,3	40,8	153,1
Zeekoet	1,3	1,0	1,7	Zeekoet	1,7	1,4	2,3
Zilvermeeuw	55,6	44,3	72,9	Zilvermeeuw	78,7	62,8	103,3
Zwarte kraai	5,4	4,3	7,1	Zwarte kraai	8,2	6,5	10,8
Zwarte zee-eend	1,4	1,2	1,9	Zwarte zee-eend	2,0	1,6	2,6
Totaal	740	487	1229		1065	702	1765

3.3 Variant 2b. Nuon 5 MW

Bij de uitbreiding met 21 turbines van variant 2b 'Nuon 5 MW' wordt een additionele mortaliteit verwacht van circa 533 (ongecorrigeerd) – 753 (wel gecorrigeerd) vogels per jaar (figuur 3.3, tabel 3.3).



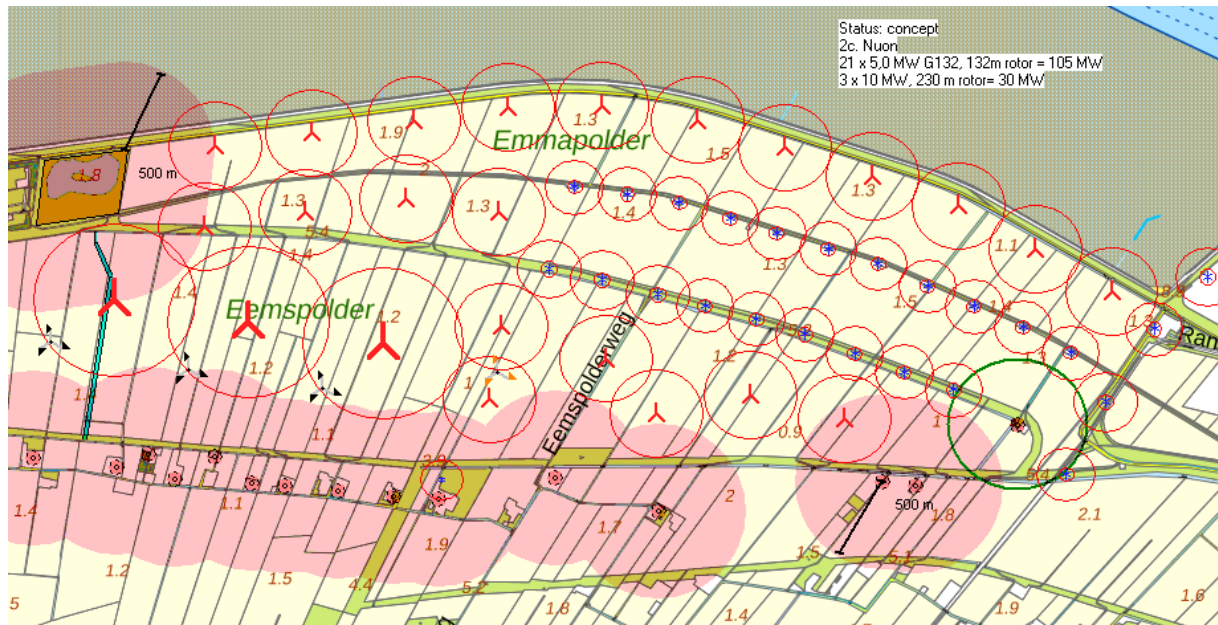
Figuur 3.3 Alternatieve opstelling 2b. 'Nuon 5 MW' van 21 turbines in de uitbreiding van Windpark Eemshaven-West rond de 20 polderturbines van Windpark Eemshaven (bron: Witteveen+Bos 2016).

Tabel 3.3 Verwachte mortaliteit per vogelsoort voor 2b. 'Nuon 5 MW' met 95% betrouwbaarheidsintervallen (BI min en BI max). Ongecorrigeerd= niet gecorrigeerd voor turbinehoogte; gecorrigeerd=wel gecorrigeerd voor turbinehoogte.

Ongecorrigeerd				Gecorrigeerd			
Soort	Mort	BI min	BI max	Soort	Mort	BI min	BI max
Aalscholver	3,7	3,0	4,8	Aalscholver	5,5	4,4	7,3
Bergeend	16,6	13,2	21,9	Bergeend	23,6	18,8	31,1
Blauwe reiger	1,9	1,5	2,6	Blauwe reiger	3,1	2,4	4,1
Boerenwaluw	13,3	7,1	26,1	Boerenwaluw	21,0	11,2	41,2
Bontbekplevier	4,8	2,7	9,2	Bontbekplevier	6,3	3,6	12,2
Bonte strandloper	99,3	52,2	197,0	Bonte strandloper	132,2	69,5	262,3
Brandgans	0,9	0,7	1,1	Brandgans	1,3	1,1	1,8
Bruine kiekendief	2,1	1,7	2,7	Bruine kiekendief	2,8	2,2	3,6
Buizerd	2,2	1,7	2,8	Buizerd	3,0	2,4	3,9
Dwergmeeuw	1,0	0,8	1,4	Dwergmeeuw	1,4	1,1	1,8
Eend spec.	1,0	0,8	1,3	Eend spec.	1,3	1,0	1,7
Eider	2,0	1,6	2,6	Eider	2,7	2,2	3,5
Fazant	6,8	5,4	9,0	Fazant	9,1	7,2	11,9
Gans spec.	0,8	0,7	1,1	Gans spec.	1,1	0,9	1,5
Goudhaan	12,5	6,9	24,1	Goudhaan	16,6	9,2	32,1
Goudplevier	1,6	1,3	2,1	Goudplevier	2,3	1,8	3,0
Grauwe gans	2,9	2,3	3,8	Grauwe gans	3,8	3,1	5,0
Grote mantelmeeuw	0,4	0,4	0,6	Grote mantelmeeuw	0,7	0,6	0,9
Holenduif	1,9	1,5	2,6	Holenduif	2,6	2,0	3,4
Houtduif	0,9	0,7	1,1	Houtduif	1,3	1,1	1,8
Houtsnip	0,9	0,7	1,1	Houtsnip	1,2	0,9	1,5
Kauw	1,0	0,8	1,3	Kauw	1,3	1,1	1,8
Kerkuil	2,0	1,6	2,7	Kerkuil	2,7	2,1	3,5
Kievit	1,9	1,5	2,5	Kievit	2,7	2,2	3,5
Kleine mantelmeeuw	8,8	7,0	11,6	Kleine mantelmeeuw	12,9	10,3	16,9
Kleine strandloper	7,7	4,1	15,2	Kleine strandloper	10,3	5,5	20,2
Kluut	1,0	0,8	1,3	Kluut	1,3	1,1	1,7
Kokmeeuw	37,3	29,8	48,8	Kokmeeuw	53,6	42,9	70,2
Koperwiek	6,5	3,6	12,6	Koperwiek	8,7	4,8	16,8
Kramsvogel	4,1	2,1	8,2	Kramsvogel	6,4	3,3	12,9
Meerkoet	4,0	3,2	5,3	Meerkoet	6,4	5,1	8,4
Meeuw spec.	3,5	2,8	4,6	Meeuw spec.	4,8	3,8	6,3
Merel	23,2	12,2	46,0	Merel	32,9	17,3	65,2
Noordse stormvogel	2,0	1,6	2,6	Noordse stormvogel	2,7	2,2	3,5
Roerdomp	0,9	0,7	1,2	Roerdomp	1,2	0,9	1,6
Roodborst	3,4	1,8	6,7	Roodborst	5,4	2,9	10,6
Rosse grutto	1,7	1,3	2,2	Rosse grutto	2,2	1,8	2,9
Rotgans	1,0	0,8	1,4	Rotgans	1,4	1,1	1,8
Ruigpootbuizerd	0,5	0,4	0,6	Ruigpootbuizerd	0,7	0,6	1,0
Scholekster	20,8	16,6	27,4	Scholekster	29,7	23,7	39,0
Smient	0,9	0,8	1,2	Smient	1,2	1,0	1,6
Spreeuw	53,3	28,2	105,3	Spreeuw	79,8	42,3	157,8
Stadsduif	3,7	3,0	4,9	Stadsduif	5,4	4,3	7,1
Steenloper	1,8	1,4	2,4	Steenloper	2,4	1,9	3,2
Stormmeeuw	9,8	7,8	12,8	Stormmeeuw	14,1	11,3	18,5
Torenvalk	3,9	3,1	5,1	Torenvalk	5,2	4,2	6,8
Tuinfluit	6,2	3,4	11,9	Tuinfluit	8,2	4,5	15,9
Tureluur	4,4	3,5	5,7	Tureluur	5,9	4,7	7,8
Visdief	2,1	1,7	2,8	Visdief	2,8	2,3	3,7
Waterhoen	2,8	2,3	3,7	Waterhoen	4,0	3,2	5,2
Waterral	1,0	0,8	1,3	Waterral	1,3	1,0	1,7
Watersnip	1,0	0,8	1,4	Watersnip	1,4	1,1	1,8
Wilde eend	37,3	29,9	48,8	Wilde eend	56,7	45,4	74,2
Witte kwikstaart	6,2	3,4	12,2	Witte kwikstaart	9,8	5,3	19,2
Wulp	4,8	3,9	6,4	Wulp	6,8	5,4	8,9
Zangvogel spec.	39,4	20,8	78,1	Zangvogel spec.	53,9	28,5	106,8
Zeekoet	0,9	0,7	1,2	Zeekoet	1,2	0,9	1,6
Zilvermeeuw	39,9	31,8	52,4	Zilvermeeuw	55,1	44,0	72,4
Zwarte kraai	3,9	3,1	5,2	Zwarte kraai	5,9	4,7	7,8
Zwarte zee-eend	1,0	0,8	1,4	Zwarte zee-eend	1,4	1,1	1,8
Totaal	533	351	885		753	497	1247

3.4 Variant 2c. Nuon meer 5 MW

Bij de uitbreiding met 24 turbines van variant 2c 'Nuon meer 5 MW' wordt een additionele mortaliteit verwacht van circa 601 (ongecorrigeerd) – 843 (wel gecorrigeerd) vogels per jaar (figuur 3.4, tabel 3.4).



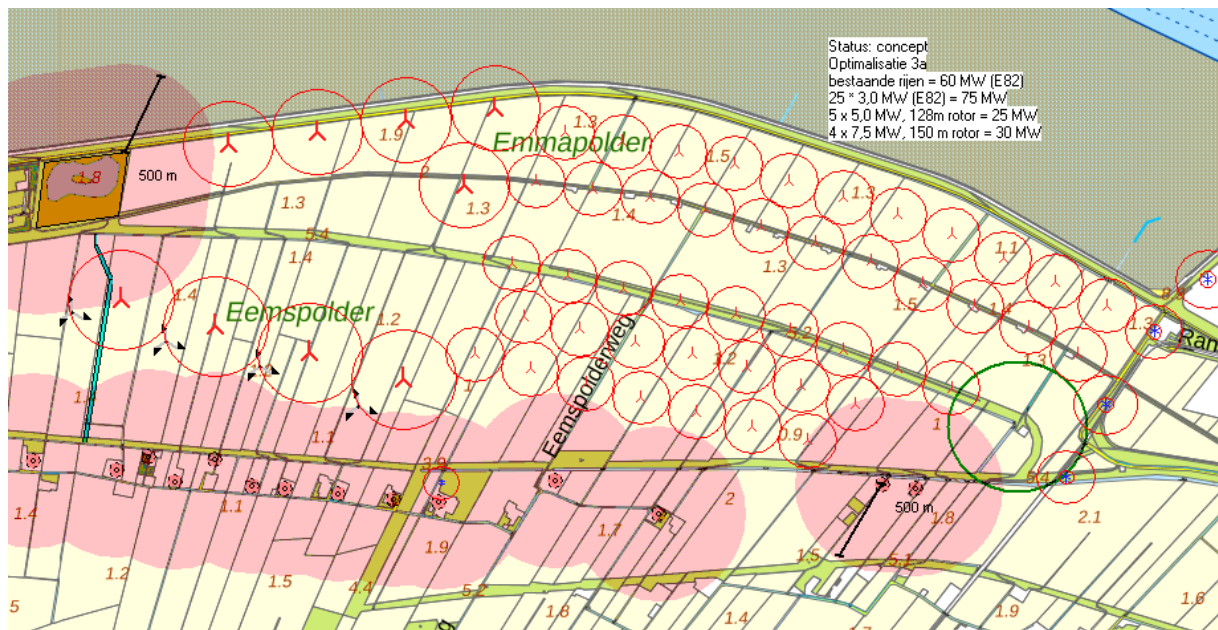
Figuur 3.4 Alternatieve opstelling 2c 'Nuon meer 5 MW' van 24 turbines in de uitbreiding van Windpark Eemshaven-West rond de 20 polderturbines van Windpark Eemshaven (bron: Witteveen+Bos 2016).

Tabel 3.4 Verwachte mortaliteit per vogelsoort voor 2c 'Nuon meer 5 MW' met 95% betrouwbaarheidsintervallen (BI min en BI max). Ongecorrigeerd= niet gecorrigeerd voor turbinehoogte; gecorrigeerd=wel gecorrigeerd voor turbinehoogte.

Ongecorrigeerd				Gecorrigeerd			
Soort	Mort	BI min	BI max	Soort	Mort	BI min	BI max
Aalscholver	4,3	3,4	5,6	Aalscholver	6,3	5,0	8,3
Bergeend	18,8	14,9	24,7	Bergeend	26,5	21,1	34,9
Blauwe reiger	2,3	1,8	3,0	Blauwe reiger	3,5	2,8	4,7
Boerenzwaluw	15,7	8,4	30,9	Boerenzwaluw	24,2	12,9	47,5
Bontbekplevier	5,2	2,9	10,1	Bontbekplevier	7,0	3,9	13,4
Bonte strandloper	109,2	57,5	216,7	Bonte strandloper	145,4	76,5	288,5
Brandgans	1,0	0,8	1,3	Brandgans	1,5	1,2	2,0
Bruine kiekendief	2,3	1,8	3,0	Bruine kiekendief	3,0	2,4	4,0
Buizerd	2,4	1,9	3,2	Buizerd	3,3	2,7	4,3
Dwergmeeuw	1,1	0,9	1,5	Dwergmeeuw	1,5	1,2	2,0
Eend spec.	1,1	0,9	1,4	Eend spec.	1,4	1,1	1,9
Eider	2,2	1,8	2,9	Eider	3,0	2,4	3,9
Fazant	7,5	6,0	9,9	Fazant	10,0	7,9	13,1
Gans spec.	0,9	0,7	1,2	Gans spec.	1,2	1,0	1,6
Goudhaan	13,7	7,6	26,6	Goudhaan	18,3	10,1	35,3
Goudplevier	1,8	1,4	2,4	Goudplevier	2,5	2,0	3,3
Grauwe gans	3,2	2,5	4,1	Grauwe gans	4,2	3,4	5,5
Grote mantelmeeuw	0,5	0,4	0,7	Grote mantelmeeuw	0,8	0,6	1,0
Holenduif	2,1	1,7	2,8	Holenduif	2,8	2,3	3,7
Houtduif	1,0	0,8	1,3	Houtduif	1,5	1,2	2,0
Houtsnip	1,0	0,8	1,3	Houtsnip	1,3	1,0	1,7
Kauw	1,1	0,9	1,5	Kauw	1,5	1,2	1,9
Kerkuil	2,2	1,8	2,9	Kerkuil	3,0	2,4	3,9
Kievit	2,1	1,7	2,8	Kievit	3,0	2,4	4,0
Kleine mantelmeeuw	10,1	8,0	13,3	Kleine mantelmeeuw	14,5	11,6	19,1
Kleine strandloper	8,5	4,6	16,7	Kleine strandloper	11,3	6,1	22,2
Kluut	1,1	0,9	1,4	Kluut	1,5	1,2	1,9
Kokmeeuw	42,3	33,9	55,4	Kokmeeuw	60,4	48,3	79,0
Koperwiek	7,2	4,0	13,9	Koperwiek	9,6	5,3	18,5
Kramsvogel	4,8	2,5	9,6	Kramsvogel	7,4	3,9	14,8
Meerkoet	4,8	3,8	6,3	Meerkoet	7,4	5,9	9,7
Meeuw spec.	3,9	3,1	5,2	Meeuw spec.	5,3	4,2	7,0
Merel	26,2	13,8	51,9	Merel	36,8	19,4	73,1
Noordse stormvogel	2,2	1,8	2,9	Noordse stormvogel	3,0	2,4	3,9
Roerdomp	1,0	0,8	1,3	Roerdomp	1,3	1,0	1,7
Roodborst	4,0	2,2	7,9	Roodborst	6,2	3,3	12,2
Rosse grutto	1,8	1,5	2,4	Rosse grutto	2,4	2,0	3,2
Rotgans	1,1	0,9	1,5	Rotgans	1,5	1,2	2,0
Ruigpootbuizerd	0,5	0,4	0,7	Ruigpootbuizerd	0,8	0,7	1,1
Scholekster	23,6	18,8	31,0	Scholekster	33,4	26,6	43,8
Smient	1,0	0,8	1,3	Smient	1,4	1,1	1,8
Spreeuw	61,6	32,6	121,7	Spreeuw	90,9	48,1	179,6
Stadsduif	4,3	3,4	5,6	Stadsduif	6,1	4,9	8,0
Steenloper	2,0	1,6	2,6	Steenloper	2,7	2,1	3,5
Stormmeeuw	11,1	8,9	14,6	Stormmeeuw	15,9	12,7	20,8
Torenvalk	4,3	3,5	5,7	Torenvalk	5,7	4,6	7,5
Tuinfluit	6,8	3,8	13,1	Tuinfluit	9,0	5,0	17,4
Tureluur	4,8	3,8	6,4	Tureluur	6,5	5,2	8,6
Visdief	2,3	1,9	3,1	Visdief	3,1	2,5	4,1
Waterhoen	3,2	2,6	4,2	Waterhoen	4,5	3,6	5,9
Waterral	1,1	0,9	1,4	Waterral	1,4	1,1	1,9
Watersnip	1,2	0,9	1,5	Watersnip	1,5	1,2	2,0
Wilde eend	43,4	34,8	56,8	Wilde eend	64,8	51,9	84,8
Witte kwikstaart	7,4	4,0	14,4	Witte kwikstaart	11,4	6,1	22,2
Wulp	5,4	4,3	7,1	Wulp	7,6	6,0	9,9
Zangvogel spec.	43,8	23,2	86,9	Zangvogel spec.	59,8	31,6	118,5
Zeekoet	1,0	0,8	1,3	Zeekoet	1,3	1,0	1,7
Zilvermeeuw	44,6	35,6	58,5	Zilvermeeuw	61,4	49,0	80,6
Zwarte kraai	4,6	3,6	6,0	Zwarte kraai	6,8	5,4	8,9
Zwarte zee-eend	1,1	0,9	1,5	Zwarte zee-eend	1,5	1,2	2,0
Totaal	601	396	997		843	556	1396

3.5 Variant 3a. Integrale variant compact en laag

Bij de uitbreiding met 54 turbines van variant 3a. 'Integrale variant compact en laag', waarbij 20 bestaande polderturbines van 3 MW van Windpark Eemshaven zijn vervangen door 20 nieuwe turbines van 3 MW, wordt een additionele mortaliteit verwacht van circa 620 (ongecorrigeerd) – 575 (wel gecorrigeerd) vogels per jaar (figuur 3.5, tabel 3.5). Merk op dat het gecorrigeerde aantal bij deze variant lager is dan het ongecorrigeerde aantal; dit heeft zijn oorzaak in het feit dat bij deze variant de 20 huidige turbines vervangen worden door 20 lagere exemplaren, die minder slachtoffers genereren.



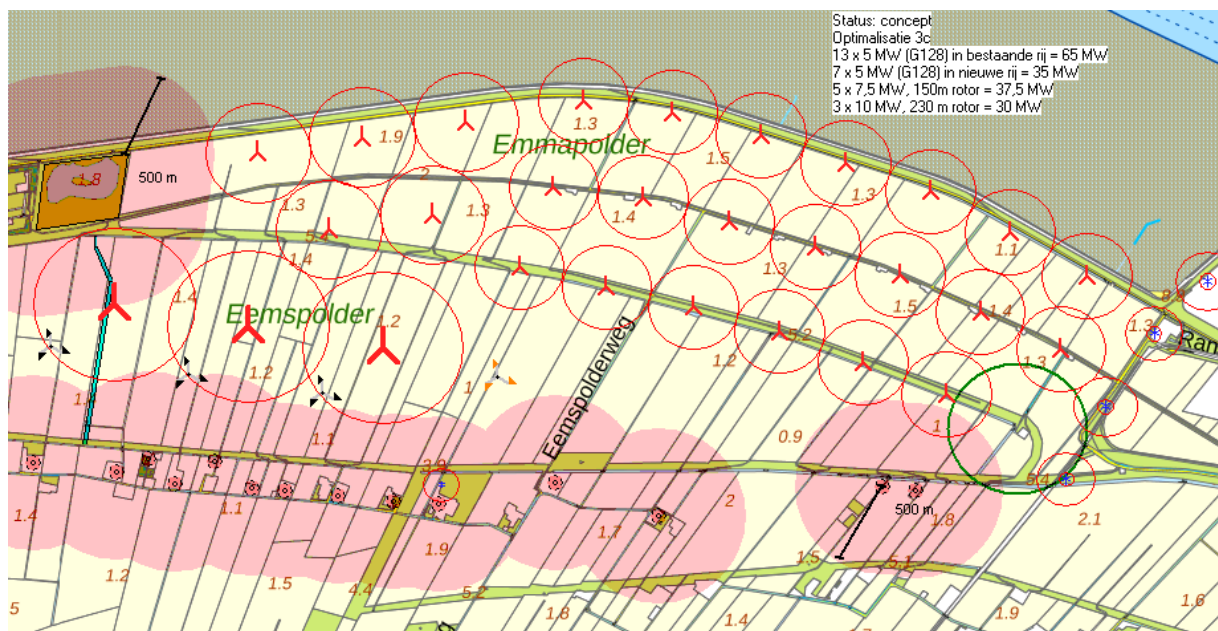
Figuur 3.5 Alternatieve opstelling 3a. 'Integrale variant compact en laag' van 54 turbines in de uitbreiding van Windpark Eemshaven-West waarbij de 20 bestaande polderturbines van 3 MW van Windpark Eemshaven zijn vervangen door 20 nieuwe turbines van 3 MW (bron: Witteveen+Bos 2016).

Tabel 3.5 Verwachte mortaliteit per vogelsoort voor 3a. 'Integrale variant compact en laag' met 95% betrouwbaarheidsintervallen (BI min en BI max). Ongecorrigeerd= niet gecorrigeerd voor turbinehoogte; gecorrigeerd=wel gecorrigeerd voor turbinehoogte.

Ongecorrigeerd				Gecorrigeerd			
Soort	Mort	BI min	BI max	Soort	Mort	BI min	BI max
Aalscholver	7,4	6,0	9,7	Aalscholver	6,2	5,0	8,2
Bergeend	20,8	16,6	27,4	Bergeend	19,0	15,1	25,0
Blauwe reiger	5,3	4,2	7,0	Blauwe reiger	4,3	3,4	5,7
Boerenzwaluw	36,3	19,4	71,2	Boerenzwaluw	29,3	15,7	57,5
Bontbekplevier	1,9	1,1	3,7	Bontbekplevier	2,5	1,4	4,9
Bonte strandloper	39,7	20,9	78,8	Bonte strandloper	52,9	27,8	104,9
Brandgans	2,3	1,9	3,0	Brandgans	1,9	1,5	2,4
Bruine kiekendief	0,8	0,7	1,1	Bruine kiekendief	1,1	0,9	1,4
Buizerd	2,0	1,6	2,6	Buizerd	1,9	1,5	2,5
Dwergmeeuw	0,4	0,3	0,5	Dwergmeeuw	0,6	0,4	0,7
Eend spec.	0,4	0,3	0,5	Eend spec.	0,5	0,4	0,7
Eider	0,8	0,6	1,1	Eider	1,1	0,9	1,4
Fazant	2,7	2,2	3,6	Fazant	3,6	2,9	4,8
Gans spec.	0,3	0,3	0,4	Gans spec.	0,5	0,4	0,6
Goudhaan	5,0	2,8	9,7	Goudhaan	6,6	3,7	12,9
Goudplevier	1,8	1,4	2,3	Goudplevier	1,7	1,3	2,2
Grauwe gans	1,1	0,9	1,5	Grauwe gans	1,5	1,2	2,0
Grote mantelmeeuw	1,2	1,0	1,6	Grote mantelmeeuw	1,0	0,8	1,3
Holenduif	0,8	0,6	1,0	Holenduif	1,0	0,8	1,4
Houtduif	2,3	1,9	3,0	Houtduif	1,9	1,5	2,4
Houtsnip	0,3	0,3	0,5	Houtsnip	0,5	0,4	0,6
Kauw	0,4	0,3	0,5	Kauw	0,5	0,4	0,7
Kerkuil	0,8	0,6	1,1	Kerkuil	1,1	0,9	1,4
Kievit	2,7	2,2	3,5	Kievit	2,4	1,9	3,1
Kleine mantelmeeuw	14,1	11,2	18,5	Kleine mantelmeeuw	12,3	9,8	16,1
Kleine strandloper	3,1	1,7	6,1	Kleine strandloper	4,1	2,2	8,1
Kluut	0,4	0,3	0,5	Kluut	0,5	0,4	0,7
Kokmeeuw	53,0	42,4	69,4	Kokmeeuw	47,2	37,8	61,8
Koperwiek	2,6	1,5	5,1	Koperwiek	3,5	1,9	6,7
Kramsvogel	11,1	5,8	22,2	Kramsvogel	9,0	4,7	17,9
Meerkoet	11,0	8,8	14,5	Meerkoet	8,9	7,1	11,7
Meeuw spec.	2,6	2,1	3,4	Meeuw spec.	2,7	2,2	3,6
Merel	28,1	14,7	56,0	Merel	25,8	13,5	51,4
Noordse stormvogel	0,8	0,6	1,1	Noordse stormvogel	1,1	0,9	1,4
Roerdomp	0,4	0,3	0,5	Roerdomp	0,5	0,4	0,6
Roodborst	9,3	5,0	18,3	Roodborst	7,5	4,0	14,7
Rosse grutto	0,7	0,5	0,9	Rosse grutto	0,9	0,7	1,2
Rotgans	0,4	0,3	0,5	Rotgans	0,6	0,4	0,7
Ruigpootbuizerd	1,3	1,0	1,7	Ruigpootbuizerd	1,0	0,8	1,3
Scholekster	27,3	21,8	35,8	Scholekster	24,7	19,7	32,4
Smient	0,4	0,3	0,5	Smient	0,5	0,4	0,6
Spreeuw	105,6	56,0	208,8	Spreeuw	88,8	47,1	175,5
Stadsduif	5,6	4,5	7,4	Stadsduif	5,0	4,0	6,5
Steenloper	0,7	0,6	1,0	Steenloper	1,0	0,8	1,3
Stormmeeuw	14,1	11,3	18,4	Stormmeeuw	12,5	10,0	16,4
Torenvalk	1,6	1,3	2,1	Torenvalk	2,1	1,7	2,7
Tuinfluit	2,5	1,4	4,8	Tuinfluit	3,3	1,8	6,3
Tureluur	2,8	2,2	3,7	Tureluur	3,1	2,5	4,1
Visdief	0,9	0,7	1,1	Visdief	1,1	0,9	1,5
Waterhoen	3,4	2,7	4,4	Waterhoen	3,1	2,5	4,1
Waterral	0,4	0,3	0,5	Waterral	0,5	0,4	0,7
Watersnip	0,4	0,3	0,6	Watersnip	0,6	0,4	0,7
Wilde eend	81,6	65,4	106,8	Wilde eend	67,7	54,2	88,5
Witte kwikstaart	17,0	9,2	33,3	Witte kwikstaart	13,7	7,4	26,8
Wulp	5,1	4,1	6,7	Wulp	4,8	3,9	6,4
Zangvogel spec.	29,5	15,8	58,1	Zangvogel spec.	30,9	16,5	60,8
Zeekoet	0,4	0,3	0,5	Zeekoet	0,5	0,4	0,6
Zilvermeeuw	35,3	28,2	46,2	Zilvermeeuw	35,1	28,0	46,0
Zwarte kraai	8,2	6,5	10,8	Zwarte kraai	6,9	5,5	9,0
Zwarte zee-eend	0,4	0,3	0,5	Zwarte zee-eend	0,6	0,4	0,7
Totaal	620	417	1006		575	385	939

3.6 Variant 3c. Integrale variant zonder 4e en 5e rij

Bij de uitbreiding met 28 turbines van variant 3c. 'Integrale variant zonder 4e en 5e rij', waarbij 20 bestaande polderturbines van 3 MW van Windpark Eemshaven zijn vervangen door 13 nieuwe turbines van 5 MW (met een afwijkende hoogte van 130 m), wordt een additionele mortaliteit verwacht van circa 327 (ongecorrigeerd) – 652 (wel gecorrigeerd) vogels per jaar (figuur 3.6, tabel 3.6).



Figuur 3.6 Alternatieve opstelling 3c. 'Integrale variant zonder 4e en 5e rij' van 28 turbines in de uitbreiding van Windpark Eemshaven-West waarbij de 20 bestaande polderturbines van 3 MW van Windpark Eemshaven zijn vervangen door 13 nieuwe turbines van 5 MW (bron: Witteveen+Bos 2016).

Tabel 3.6 Verwachte mortaliteit per vogelsoort voor 3c. 'Integrale variant zonder 4e en 5e rij' met 95% betrouwbaarheidsintervallen (BI min en BI max). Ongecorrigeerd= niet gecorrigeerd voor turbinehoogte; gecorrigeerd=wel gecorrigeerd voor turbinehoogte.

Ongecorrigeerd				Gecorrigeerd			
Soort	Mort	BI min	BI max	Soort	Mort	BI min	BI max
Aalscholver	0,7	0,5	0,9	Aalscholver	3,6	2,9	4,8
Bergeend	9,4	7,5	12,4	Bergeend	19,9	15,8	26,2
Blauwe reiger	-0,4	-0,3	-0,5	Blauwe reiger	1,5	1,2	2,0
Boerenwaluw	-2,4	-1,3	-4,7	Boerenwaluw	10,4	5,6	20,5
Bontbekplevier	4,8	2,7	9,2	Bontbekplevier	6,8	3,8	13,1
Bonte strandloper	99,3	52,2	197,0	Bonte strandloper	142,6	75,0	283,0
Brandgans	-0,2	-0,1	-0,2	Brandgans	0,7	0,5	0,9
Bruine kiekendief	2,1	1,7	2,7	Bruine kiekendief	3,0	2,4	3,9
Buizerd	1,6	1,3	2,1	Buizerd	2,8	2,3	3,6
Dwergmeeuw	1,0	0,8	1,4	Dwergmeeuw	1,5	1,2	2,0
Eend spec.	1,0	0,8	1,3	Eend spec.	1,4	1,1	1,8
Eider	2,0	1,6	2,6	Eider	2,9	2,3	3,8
Fazant	6,8	5,4	9,0	Fazant	9,8	7,8	12,9
Gans spec.	0,8	0,7	1,1	Gans spec.	1,2	1,0	1,6
Goudhaan	12,5	6,9	24,1	Goudhaan	17,9	9,9	34,7
Goudplevier	1,0	0,8	1,4	Goudplevier	2,0	1,6	2,6
Grauwe gans	2,9	2,3	3,8	Grauwe gans	4,1	3,3	5,4
Grote mantelmeeuw	-0,1	-0,1	-0,1	Grote mantelmeeuw	0,3	0,3	0,4
Holenduif	1,9	1,5	2,6	Holenduif	2,8	2,2	3,7
Houtduif	-0,2	-0,1	-0,2	Houtduif	0,7	0,5	0,9
Houtsnip	0,9	0,7	1,1	Houtsnip	1,2	1,0	1,6
Kauw	1,0	0,8	1,3	Kauw	1,5	1,2	1,9
Kerkuil	2,0	1,6	2,7	Kerkuil	2,9	2,3	3,8
Kievit	0,9	0,7	1,2	Kievit	2,1	1,7	2,8
Kleine mantelmeeuw	3,5	2,8	4,6	Kleine mantelmeeuw	9,7	7,8	12,8
Kleine strandloper	7,7	4,1	15,2	Kleine strandloper	11,1	5,9	21,8
Kluut	1,0	0,8	1,3	Kluut	1,4	1,1	1,9
Kokmeeuw	17,9	14,3	23,4	Kokmeeuw	42,8	34,3	56,1
Koperwiek	6,5	3,6	12,6	Koperwiek	9,4	5,2	18,2
Kramsvogel	-0,7	-0,4	-1,5	Kramsvogel	3,2	1,7	6,4
Meerkoet	-0,7	-0,6	-1,0	Meerkoet	3,2	2,5	4,2
Meeuw spec.	2,9	2,3	3,9	Meeuw spec.	4,7	3,8	6,2
Merel	13,6	7,2	26,9	Merel	28,0	14,8	55,5
Noordse stormvogel	2,0	1,6	2,6	Noordse stormvogel	2,9	2,3	3,8
Roerdomp	0,9	0,7	1,2	Roerdomp	1,3	1,0	1,7
Roodborst	-0,6	-0,3	-1,2	Roodborst	2,7	1,4	5,2
Rosse grutto	1,7	1,3	2,2	Rosse grutto	2,4	1,9	3,1
Rotgans	1,0	0,8	1,4	Rotgans	1,5	1,2	2,0
Ruigpootbuizerd	-0,1	-0,1	-0,1	Ruigpootbuizerd	0,4	0,3	0,5
Scholekster	11,2	8,9	14,7	Scholekster	24,6	19,6	32,3
Smient	0,9	0,8	1,2	Smient	1,3	1,1	1,7
Spreeuw	10,4	5,5	20,7	Spreeuw	52,9	28,0	104,5
Stadsduif	1,6	1,3	2,2	Stadsduif	4,2	3,4	5,5
Steenloper	1,8	1,4	2,4	Steenloper	2,6	2,1	3,4
Stormmeeuw	4,6	3,7	6,1	Stormmeeuw	11,2	8,9	14,7
Torenvalk	3,9	3,1	5,1	Torenvalk	5,6	4,5	7,4
Tuinfluit	6,2	3,4	11,9	Tuinfluit	8,9	4,9	17,1
Tureluur	3,8	3,0	5,0	Tureluur	5,9	4,7	7,8
Visdief	2,1	1,7	2,8	Visdief	3,1	2,4	4,0
Waterhoen	1,7	1,4	2,2	Waterhoen	3,4	2,8	4,5
Waterral	1,0	0,8	1,3	Waterral	1,4	1,1	1,8
Watersnip	1,0	0,8	1,4	Watersnip	1,5	1,2	2,0
Wilde eend	3,4	2,7	4,5	Wilde eend	34,9	27,9	45,7
Witte kwikstaart	-1,1	-0,6	-2,2	Witte kwikstaart	4,9	2,6	9,6
Wulp	3,2	2,6	4,2	Wulp	6,1	4,8	8,0
Zangvogel spec.	32,4	17,0	64,5	Zangvogel spec.	52,8	27,8	104,7
Zeekoet	0,9	0,7	1,2	Zeekoet	1,3	1,0	1,7
Zilvermeeuw	30,1	24,0	39,5	Zilvermeeuw	51,9	41,4	68,2
Zwarte kraai	0,6	0,4	0,7	Zwarte kraai	3,8	3,0	5,0
Zwarte zee-eend	1,0	0,8	1,4	Zwarte zee-eend	1,5	1,2	2,0
Totaal	327	211	554		652	427	1089

4 Literatuur

- Arcadis 2016. Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl. Passende Beoordeling. Projectnummer C05058.000142.0100. Referentie: 078514126:A.34 - Concept. Arcadis Nederland B.V., Arnhem.
- 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.
- Brenninkmeijer, A. & E. Klop 2016a. Aanvulling ecologische beoordeling uitbreiding opgave windenergie provincie Groningen. A&W-rapport 2203, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Brenninkmeijer, A. & E. Klop 2016b. Verwachte Visdiefsslachtoffers in toekomstige windparken rond Delfzijl. A&W-notitie 2421.2016#1, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Brouwer, A., A. Brenninkmeijer & E. Klop 2016. Passende Beoordelingen en Flora- en faunawetonderzoek bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost. Bügel-Hajema, Assen / Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- 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 & J. Dekker 2015. Ecologische beoordeling uitbreiding Windpark Delfzijl-Zuid. A&W-rapport 1857, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Klop, E. & A. Brenninkmeijer 2016. Actualisatie ecologische beoordeling Windpark Delfzijl-Zuid. A&W project FEKA2016#16a, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Feanwâlden.
- Klop, E., A. Brenninkmeijer & E. van der Heijden 2014. Ecologische beoordeling uitbreiding opgave windenergie provincie Groningen. A&W-rapport 2020, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- 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.
- Witteveen+Bos 2016. Milieueffectstudie (MES) windpark Eemshaven-West. Startdocument. Referentie GV1101-5/16-017.514, 19 oktober 2016. Witteveen+Bos Raadgevende Ingenieurs B.V., Deventer.

Bijlage 1 Gevonden slachtoffers referentieturbines

Gevonden mortaliteit per vogelsoort per turbine en voor alle 20 turbines in de polder in het huidige windpark Eemshaven-West samen j' met 95% betrouwbaarheidsintervallen (BI min en BI max).

<i>Per polderturbine</i>				<i>Voor alle 20 polderturbines</i>			
Soort	Mort	BI min	BI max	Soort	Mort	BI min	BI max
Aalscholver	0,2	0,2	0,3	Aalscholver	4,7	3,7	6,1
Bergeend	0,6	0,4	0,7	Bergeend	11,1	8,8	14,5
Blauwe reiger	0,2	0,1	0,2	Blauwe reiger	3,5	2,8	4,7
Boerenwaluw	1,2	0,6	2,4	Boerenwaluw	24,2	12,9	47,5
Brandgans	0,1	0,1	0,1	Brandgans	1,5	1,2	2,0
Buizerd	0,0	0,0	0,1	Buizerd	0,9	0,7	1,1
Goudplevier	0,0	0,0	0,1	Goudplevier	0,9	0,7	1,2
Grote mantelmeeuw	0,0	0,0	0,1	Grote mantelmeeuw	0,8	0,6	1,0
Houtduif	0,1	0,1	0,1	Houtduif	1,5	1,2	2,0
Kievit	0,1	0,1	0,1	Kievit	1,5	1,2	2,0
Kleine mantelmeeuw	0,4	0,3	0,5	Kleine mantelmeeuw	8,2	6,6	10,8
Kokmeeuw	1,5	1,2	2,0	Kokmeeuw	29,8	23,8	39,0
Kramsvogel	0,4	0,2	0,7	Kramsvogel	7,4	3,9	14,8
Meerkoet	0,4	0,3	0,5	Meerkoet	7,4	5,9	9,6
Meeuw spec.	0,0	0,0	0,1	Meeuw spec.	0,9	0,7	1,2
Merel	0,7	0,4	1,5	Merel	14,7	7,6	29,4
Roodborst	0,3	0,2	0,6	Roodborst	6,2	3,3	12,2
Ruigpootbuizerd	0,0	0,0	0,1	Ruigpootbuizerd	0,8	0,7	1,1
Scholekster	0,7	0,6	1,0	Scholekster	14,8	11,9	19,4
Spreeuw	3,3	1,7	6,5	Spreeuw	65,9	34,9	130,2
Stadsduif	0,2	0,1	0,2	Stadsduif	3,2	2,6	4,3
Stormmeeuw	0,4	0,3	0,5	Stormmeeuw	7,9	6,4	10,4
Tureluur	0,0	0,0	0,1	Tureluur	0,9	0,7	1,1
Waterhoen	0,1	0,1	0,1	Waterhoen	1,7	1,4	2,3
Wilde eend	2,6	2,1	3,4	Wilde eend	52,1	41,8	68,2
Witte kwikstaart	0,6	0,3	1,1	Witte kwikstaart	11,3	6,1	22,2
Wulp	0,1	0,1	0,2	Wulp	2,5	2,0	3,3
Zangvogel spec.	0,5	0,3	1,0	Zangvogel spec.	10,8	5,9	21,0
Zilvermeeuw	0,8	0,6	1,0	Zilvermeeuw	15,1	12,1	19,8
Zwarte kraai	0,3	0,2	0,3	Zwarte kraai	5,2	4,1	6,9
Totaal per turbine	16	11	25	Totaal 20 turbines	317	216	509

Gevonden mortaliteit per vogelsoort per dijk turbine in het huidige windpark Eemshaven-West samen j' met 95% betrouwbaarheidsintervallen (BI min en BI max).

Soort/dijkturbine	Mort	BI min	BI max
Aalscholver	0,11	0,09	0,15
Bergeend	1,05	0,84	1,39
Bontbekplevier	0,48	0,27	0,92
Bonte strandloper	9,93	5,22	19,70
Bruine kiekendief	0,21	0,17	0,27
Buizerd	0,17	0,14	0,22
Dwergmeeuw	0,10	0,08	0,14
Eend spec.	0,10	0,08	0,13
Eider	0,20	0,16	0,26
Fazant	0,68	0,54	0,90
Gans spec.	0,08	0,07	0,11
Goudhaan	1,25	0,69	2,41
Goudplevier	0,11	0,09	0,15
Grauwe gans	0,29	0,23	0,38
Holenduif	0,19	0,15	0,26
Houtsnip	0,09	0,07	0,11
Kauw	0,10	0,08	0,13
Kerkuil	0,20	0,16	0,27
Kievit	0,10	0,08	0,14
Kleine mantelmeeuw	0,43	0,34	0,57
Kleine strandloper	0,77	0,41	1,52
Kluut	0,10	0,08	0,13
Kokmeeuw	2,09	1,67	2,73
Koperwiek	0,65	0,36	1,26
Meeuw spec.	0,30	0,24	0,40
Merel	1,51	0,80	2,99
Noordse stormvogel	0,20	0,16	0,26
Roerdomp	0,09	0,07	0,12
Rosse grutto	0,17	0,13	0,22
Rotgans	0,10	0,08	0,14
Scholekster	1,27	1,01	1,67
Smient	0,09	0,08	0,12
Spreeuw	1,70	0,90	3,37
Stadsduif	0,20	0,16	0,26
Steenloper	0,18	0,14	0,24
Stormmeeuw	0,54	0,43	0,71
Torenvalk	0,39	0,31	0,51
Tuinfluit	0,62	0,34	1,19
Tureluur	0,39	0,31	0,51
Visdief	0,21	0,17	0,28
Waterhoen	0,19	0,15	0,24
Waterral	0,10	0,08	0,13
Watersnip	0,10	0,08	0,14
Wilde eend	0,87	0,69	1,13
Wulp	0,35	0,28	0,46
Zangvogel spec.	3,35	1,76	6,66
Zeekoet	0,09	0,07	0,12
Zilvermeeuw	3,16	2,52	4,15
Zwarte kraai	0,11	0,09	0,14

