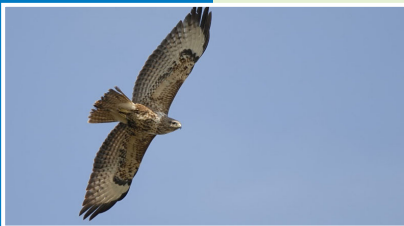


Effecten op beschermde gebieden van Windpark Haringvliet GO

Onderzoek in het kader van de Flora- en faunawet



M. Boonman
D.B. Kruijt
J.C. Kleyheeg-Hartman



Bureau Waardenburg
Ecologie & landschap

Effecten op beschermde soorten van Windpark Haringvliet GO

Onderzoek in het kader van de Flora- en faunawet

drs. M. Boonman, D.B. Kruijt MSc., J.C. Kleyheeg-Hartman MSc.

Status uitgave: eindrapport

Rapportnummer: 15-164
Projectnummer: 14-927
Datum uitgave: 15 juni 2016
Foto's omslag: Groot: Windpark Van Pallandt – Dirk van Straalen
Klein boven: Gewone dwergvleermuis – Erik Korsten
Klein midden: Buizerd – Martin Bonte
Klein onder: Haas – Jan Dirk Buizer
Projectleider: J.C. Kleyheeg-Hartman MSc.
Naam en adres opdrachtgever: Pondera Consult b.v.
Postbus 579, 7550 AN, Hengelo (Ov)
Referentie opdrachtgever: E-mails d.d. 16 juli 2015 & 19 mei 2016
Akkoord voor uitgave: drs. H.A.M. Prinsen,



Paraaf:

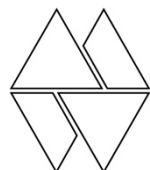
Graag citeren als: Boonman, M., D.B. Kruijt, & J.C. Kleyheeg-Hartman, 2016. Effecten op beschermde soorten van Windpark Haringvliet GO. Onderzoek in het kader van de Flora- en faunawet. Bureau Waardenburg Rapportnr. 15-164. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Trefwoorden: Windpark Haringvliet, Ffwet, gewone dwergvleermuis, buizerd, bijenorchis, aanvaringssslachtoffers.

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

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

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



Bureau Waardenburg bv
Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

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

Voorwoord

Nuon Wind Development B.V. en Eneco Wind B.V. zijn voornemens om ten oosten van Middelharnis Windpark Haringvliet Goeree-Overflakkee (GO) te realiseren. Deze ingreep kan effecten hebben op beschermde soorten planten en dieren.

Pondera Consult verzorgt de m.e.r.-procedure voor Windpark Haringvliet GO en heeft Bureau Waardenburg opdracht verstrekt om ten behoeve van de m.e.r.-procedure de effecten, als gevolg van de voorgenomen werkzaamheden, op beschermde soorten in beeld te brengen.

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

Martijn Boonman	rapportage vleermuizen
Dirk Kruijt	rapportage overige soorten
Jonne Kleyheeg-Hartman	projectleiding, rapportage vogels
Hein Prinsen	kwaliteitsborging

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

Vanuit Pondera Consult werd de opdracht begeleid door mevrouw Mariëlle de Sain. Regelink Ecologie & Landschap heeft ten behoeve van de ontwikkeling van verschillende windparken op Goeree-Overflakkee vleermuisonderzoek uitgevoerd, waaronder in het plangebied van Windpark Haringvliet GO. Ten behoeve van voorliggende rapportage heeft Regelink vroegtijdig een samenvatting van de belangrijkste resultaten voor het plangebied geleverd. Wij danken allen voor de prettige samenwerking.

Inhoud

Voorwoord	5
1 Inleiding	9
1.1 Aanleiding en doel.....	9
1.2 Beoordeling Voorkeursalternatief	9
1.3 Aanpak onderzoek Flora- en faunawet	10
1.4 Verantwoording	10
2 Plangebied en het geplande windpark	13
2.1 Het plangebied	13
2.2 Windpark Haringvliet GO.....	14
3 Aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren	19
3.1 Resultaten.....	19
4 Effecten op beschermde flora en fauna	25
4.1 Flora	25
4.2 Grondgebonden zoogdieren	25
4.3 Vleermuizen.....	26
4.4 Vogels	41
5 Voorkeursalternatief	47
5.1 Beschrijving VKA.....	47
5.2 Effectbepaling en –beoordeling.....	48
6 Conclusies en aanbevelingen	55
6.1 Conclusies	55
6.2 Randvoorwaarden bij de uitvoering	56
6.3 Aanbevelingen.....	57
7 Literatuur.....	61
Bijlage 1 Wettelijk kader.....	65
Bijlage 2 Windturbines en vleermuizen.....	69
Bijlage 3 Effecten van luchtvaartverlichting aan windturbines op vogels en vleermuizen.....	75

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

Nuon Wind Development B.V. (verder kortweg: Nuon) en Eneco Wind B.V. (verder kortweg: Eneco) zijn voornemens om gezamenlijk ten oosten van Middelharnis Windpark Haringvliet Goeree-Overflakkee (GO) te realiseren. In het MER voor Windpark Haringvliet GO worden vier alternatieven getoetst die variëren in het aantal windturbines, de grootte van de windturbines en het wel of niet vervangen van bestaande turbines. Het windpark bestaat uit twee lijnopstellingen met samen 13 – 16 nieuwe windturbines. Bij de realisatie en exploitatie van het windpark zal rekening gehouden moeten worden met het huidige voorkomen van soorten planten en dieren die beschermd zijn krachtens de Flora- en faunawet (Ffwet)¹.

In dit rapport wordt verslag gedaan van een oriënterend onderzoek uitgevoerd naar de betekenis van het plangebied voor beschermde soorten.

Het doel is om te bepalen of de ingreep kan leiden tot overtredingen van verbodsbepalingen uit de Flora- en faunawet. Als dat het geval is, wordt bepaald of er maatregelen mogelijk zijn om overtreding te voorkomen, of er een vrijstelling geldt of onder welke voorwaarden ontheffing kan worden aangevraagd en verkregen.

De toetsing van de bouw en het gebruik van Windpark Haringvliet GO in het kader van gebiedsbescherming (Natuurbeschermingswet 1998, Natuurnetwerk Nederland) is in een separaat rapport beschreven (Jonkvorst & Kleyheeg-Hartman 2016).

1.2 Beoordeling Voorkeursalternatief

De vier alternatieven voor Windpark Haringvliet GO, die in het MER zijn getoetst (verder kortweg: MER-alternatieven), hebben betrekking op de volledige invulling van het plaatsingsgebied Polder Van Pallandt; één van de plaatsingsgebieden zoals beschreven in de regionale structuurvisie Goeree-Overflakkee; Windenergie (zie §2.2). In dit plaatsingsgebied zijn in de huidige situatie al twee windparken aanwezig, namelijk Windpark Van Pallandt en Windpark Martina Cornelia. In drie van de vier MER-alternatieven worden beide bestaande windparken vervangen door nieuwe windturbines. In het vierde alternatief wordt alleen Windpark Van Pallandt vervangen en blijft Windpark Martina Cornelia bestaan.

¹ Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de Flora- en faunawet. Bij toepassing van de Flora- en faunawet worden conform de AMvB art. 75 drie beschermingsregimes onderscheiden. Voor soorten uit 'Tabel 1' geldt vrijstelling van verbodsbepalingen bij werkzaamheden in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Voor vogels en soorten van 'Tabel 2 of 3' geldt geen vrijstelling en kan een ontheffing aan de orde zijn bij overtreding van verbodsbepalingen (Bijlage Wettelijk kader). In de tekst is per beschermde soort aangegeven in welke categorie deze is opgenomen.

Het Voorkeursalternatief (VKA) voor Windpark Haringvliet GO, voor de korte termijn, betreft een vijfde (aanvullende) situatie, waarbij de huidige windturbines langs de dijk aan het Haringvliet nog niet vervangen worden door nieuwe windturbines en alleen binnendijks een nieuwe lijnopstelling wordt gerealiseerd. Nuon is initiatiefnemer van deze binnendijkse lijnopstelling. Omdat het VKA een gedeeltelijke realisatie van de MER-alternatieven betreft, zijn de effecten op het milieu kleiner. Omdat voorliggend rapport ook de basis vormt voor het vergunningentraject voor het VKA en de effecten dan inzichtelijk moeten zijn, is in een separaat hoofdstuk (hoofdstuk 5) een specifieke effectbepaling en –beoordeling voor het VKA opgenomen.

Aangezien de windturbines langs de dijk in de toekomst waarschijnlijk wel vervangen gaan worden is er voor de m.e.r.-procedure bewust voor gekozen om het totale effect van de toekomstige ontwikkeling van windenergie in plaatsingsgebied Polder Van Pallandt op het milieu in kaart te brengen.

1.3 Aanpak onderzoek Flora- en faunawet

Bij de bouw en het gebruik van Windpark Haringvliet GO (verder: ‘het windpark’) zal rekening moeten worden gehouden met het huidige voorkomen van beschermde soorten planten en dieren. Als de voorgenomen ingreep leidt tot het overtreden van verbodsbepalingen betreffende beschermde soorten, zal moeten worden nagegaan of een vrijstelling geldt of dat een ontheffing ex artikel 75 van de Flora- en faunawet moet worden verkregen (zie bijlage 1).

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

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

1.4 Verantwoording

De toetsing in het kader van de Flora- en faunawet is een effectbepaling en -beoordeling op basis van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren in het plangebied, de functie van het plangebied en de directe omgeving voor deze soorten en de voorgenomen ingreep.

De beoordeling in het kader van de Ffwet berust in de eerste plaats op eerdere studies ten behoeve van de realisatie van windparken op Goeree-Overflakkee. Dit is aangevuld met informatie uit studies uitgevoerd ten behoeve van de realisatie van de bestaande windparken Van Pallandt en Martina Cornelia, bronnenonderzoek, gericht onderzoek door Regelink Ecologie & Landschap naar het voorkomen van vleermuizen (Nederpel *et al.* 2016), onderzoek door Bureau Waardenburg naar watervogels en kolonievogels (Smits *et al.* 2016) en een eenmalig kort veldbezoek om een algemene indruk van het plangebied en de aanwezige biotopen en habitattypen te verkrijgen.

Naast de beschermde soorten zijn ook soorten van Rode lijsten op hun voorkomen onderzocht, omdat deze indicatief zijn voor natuurwaarden (en dus relevant in het licht van de m.e.r.-procedure) en tevens extra aandacht behoeven in het kader van de zorgplicht (art. 2 Ffwet).

De eerdere studies die ten behoeve van voorliggend rapport zijn geraadpleegd zijn:

- Ecologische verkenning Windplan Goeree-Overflakkee (Verbeek *et al.* 2013).
- PlanMER Windenergie Goeree-Overflakkee (Janssen *et al.* 2013).
- *Quick scan* beschermde soorten Windpark van Pallandt Polder, Middelharnis (van der Valk 2005).
- Beoordeling van effecten op vogels van vier windturbines in de Martina Cornelia polder op Goeree-Overflakkee, Gemeente Middelharnis. Oriëntatiefase in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 en toetsing Flora- en faunawet (Fijn *et al.* 2008).
- Natuurtoets uitbreiding windpark Martina Cornelia Stad aan 't Haringvliet. Toetsing in het kader van de Flora- en faunawet en de Natuurbeschermingswet 1998 (van Straalen *et al.* 2013).
- Vleermuisonderzoek windpark Martina Corneliapolder, Goeree-Overflakkee. Veldinventarisatie en effectbeoordeling in het kader van de Flora- en faunawet (van Straalen & van der Valk 2014).

Voor een actueel overzicht van beschermde soorten die in de regio voorkomen zijn daarnaast online beschikbare bronnen geraadpleegd, waaronder www.sovon.nl, www.ravon.nl, goeree.waarneming.nl. Daarnaast is, voor zover nodig, gebruik gemaakt van achtergrond documentatie (zie H7 literatuurlijst).

In aanvulling op het bronnenonderzoek is het plangebied van Windpark Haringvliet GO op 10 augustus 2015 op beschermde soorten onderzocht. Tijdens het terreinbezoek is zoveel mogelijk concrete informatie verzameld met betrekking tot de aan- of afwezigheid van beschermde soorten (zicht- en geluidswaarnemingen, sporenonderzoek naar de aanwezigheid van pootafdrukken, nesten, holen, uitwerpselen, haren, etc.). Op basis van terreinkenmerken en deskundigenoordeel is beoordeeld of het terrein geschikt is voor de in de regio voorkomende beschermde soorten. Het betrof een oriënterend veldbezoek en geen inventarisatie conform de soortenstandaarden.

Vleermuisonderzoek door Regelink Ecologie & Landschap

Ten behoeve van de realisatie van verschillende windparken op Goeree-Overflakkee heeft Regelink Ecologie & Landschap in 2014 en 2015 onderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid en het gebiedsgebruik van vleermuizen. De resultaten van dit onderzoek zijn in het najaar van 2015 en voorjaar van 2016 gerapporteerd. Voor een gedetailleerde beschrijving van de toegepaste methoden verwijzen we naar het rapport van Regelink Ecologie & Landschap. Ter ondersteuning van het Flora- en faunawet onderzoek voor Windpark Haringvliet GO heeft Regelink Ecologie & Landschap vroegtijdig een overzicht van de voorlopige resultaten van het vleermuisonderzoek in het plangebied van Windpark Haringvliet GO beschikbaar gesteld.

Obstakelverlichting

Het effect van de eventuele obstakelverlichting op de windturbines op vogels en vleermuizen is in deze studie niet nader beschouwd. Uit eerder literatuuronderzoek (Lensink & van der Valk 2013, zie bijlage 3) is gebleken dat luchtvaartverlichting op windturbines, zoals toegepast in Nederland, niet leidt tot extra risico's voor vogels of vleermuizen.

Kap bomen

Voor de aanleg van het windpark en de bijbehorende infrastructuur zullen enkele bomen gekapt moeten worden. In voorliggende rapportage wordt aangegeven met welke beschermde soort(groep)en in dit kader rekening gehouden dient te worden. Zodra bekend is welke bomen precies gekapt worden zal ter onderbouwing van de ontheffingaanvraag (voor het VKA) nader onderzoek gedaan worden naar de aanwezigheid van vaste rust- of verblijfplaatsen van beschermde soorten in of nabij deze bomen.

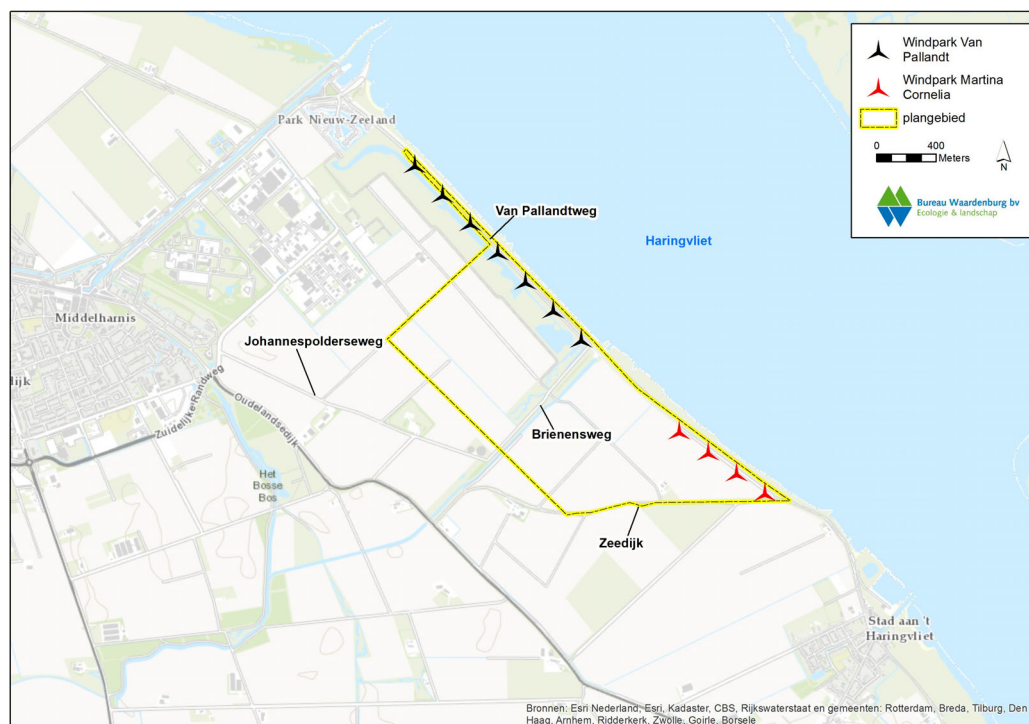
Werkzaamheden aan watergangen

In de effectbepaling en –beoordeling is aangenomen dat er geen werkzaamheden plaatsvinden aan watergangen.

2 Plangebied en het geplande windpark

2.1 Het plangebied

Het plangebied van het beoogde windpark is gelegen tussen de oostelijke rand van Middelharnis, de weg Zeedijk en de waterkering langs het Haringvliet (figuur 2.1). Het plangebied ligt ca. 1,5 km ten noordwesten van Stad aan 't Haringvliet en ca. 0,5 km ten oosten van Middelharnis op Goeree-Overflakkee. In het plangebied zijn reeds twee windparken aanwezig: Windpark Van Pallandt (7 windturbines) en Windpark Martina Cornelia (4 windturbines). Beide windparken bevinden zich aan de binnendijkse zijde van de dijk langs het Haringvliet (figuur 2.1). De windturbines van het huidige Windpark Van Pallandt hebben een ashoogte van 60 meter en een rotordiameter van 80 meter. De windturbines van het huidige Windpark Martina Cornelia hebben een ashoogte van 80 meter en een rotordiameter van 90 meter.



Figuur 2.1 Ligging plangebied Windpark Haringvliet GO (geel kader) en locaties van de huidige windturbines. Zwart = Windpark Van Pallandt, Rood = Windpark Martina Cornelia. Bron: Notitie Reikwijdte en Detailniveau Windpark Haringvliet Goeree-Overflakkee, Pondera Consult mei 2015.

Het plangebied bestaat hoofdzakelijk uit akkerbouwland en graslandpercelen. Aan de binnendijkse zijde van de Van Pallandtweg bevindt zich een natuurontwikkelingsgebied dat tevens onderdeel uitmaakt van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). De turbinelocaties liggen buiten gebieden die aangewezen zijn als NNN (zie Jonkvorst & Kleyheeg-Hartman 2016). Dit gebied bestaat uit waterlopen omgeven door ruigte met o.a. riet en wilgen. Langs de dijk staat tussen de huidige windturbines en het

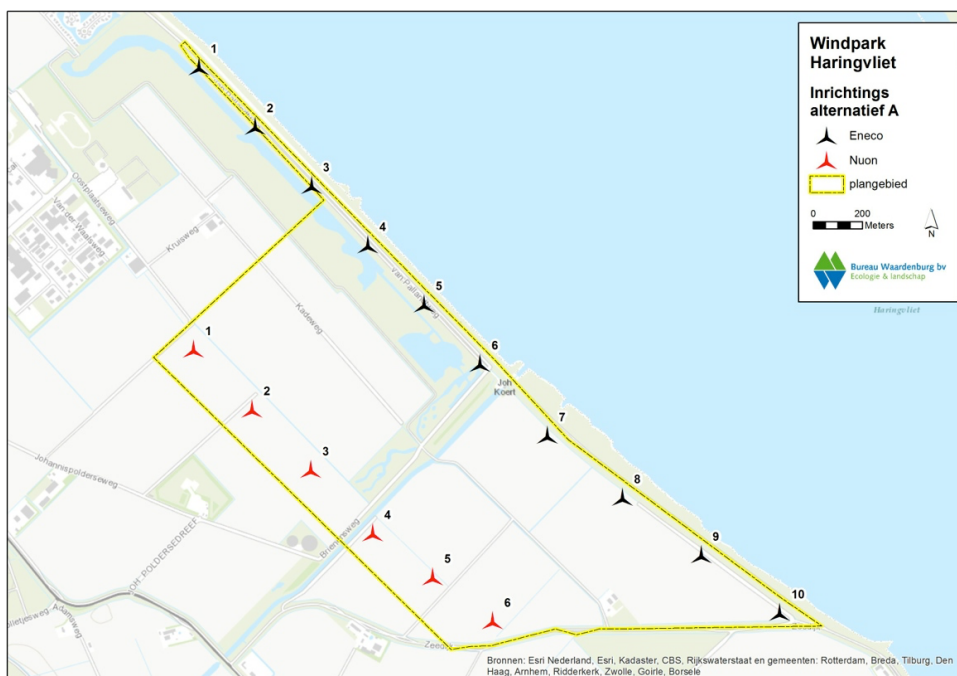
Haringvliet een rij hoge bomen (populieren). Het plangebied wordt in het midden (van het noordoosten naar het zuidwesten) doorsneden door een brede watergang.

2.2 Windpark Haringvliet GO

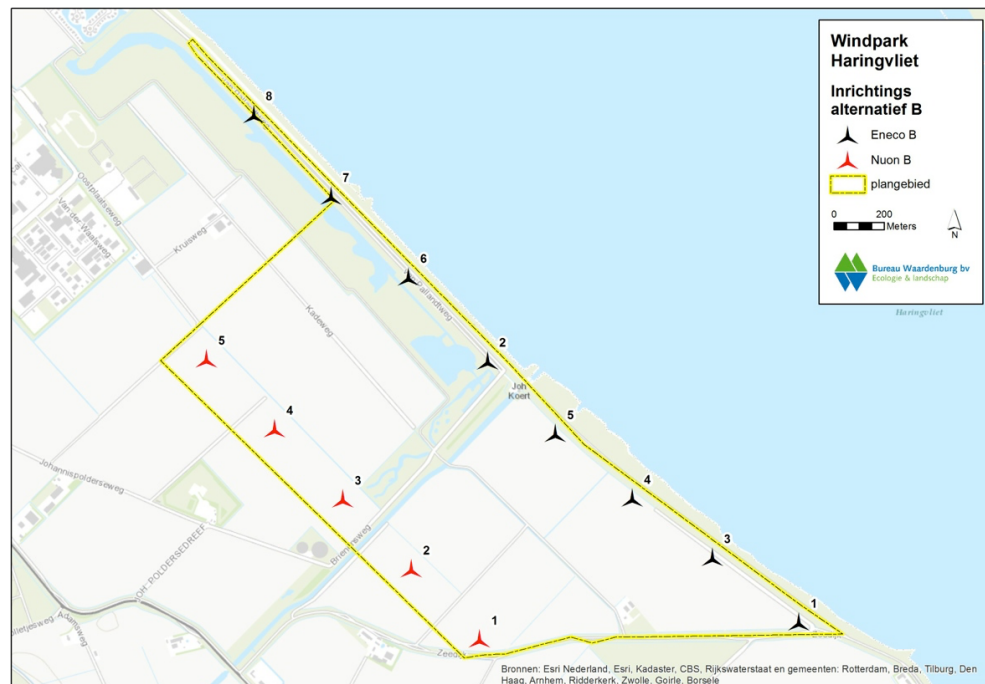
Het geplande windpark bestaat uit 13-16 windturbines verdeeld over twee lijnopstellingen in het plangebied. De lijnopstelling langs de dijk met het Haringvliet wordt ontwikkeld door Eneco. De meer in het binnenland gelegen lijnopstelling wordt ontwikkeld door Nuon. Om zo goed mogelijk de volledige range van effecten in beeld te brengen worden vier alternatieven in de m.e.r.-procedure getoetst (zie tabel 2.1 en figuren 2.2 en 2.3).

Tabel 2.1 Specificaties van de vier alternatieven voor Windpark Haringvliet GO.

Naam	Beschrijving	Afmetingen nieuwe turbines	
		Rotor	As
A1	10 turbines noord, 6 turbines zuid	120	90
A1V1	7 nieuwe turbines en 4 bestaande turbines noord, 6 turbines zuid	120	90
A2	10 turbines noord, 6 turbines zuid	120	120
B1	8 turbines noord, 5 turbines zuid	133	120



Figuur 2.2 Alternatief A voor Windpark Haringvliet GO. De opstelling is representatief voor alternatieven A1, A1V1 en A2. In alternatief A1V1 worden windturbines 8 t/m 10 niet gerealiseerd en blijft op die plaats het bestaande windpark Martina Cornelia behouden, zie figuur 2.1.



Figuur 2.3 Alternatief B voor Windpark Haringvliet GO. De opstelling is representatief voor alternatief B1.

Opschalen bestaande windturbines

De realisatie van de nieuwe windturbines van Eneco, langs de dijk met het Haringvliet, vindt plaats op een locatie waar reeds windturbines aanwezig zijn. In alle alternatieven wordt Windpark Van Pallandt in zijn geheel vervangen door nieuwe windturbines. In alternatieven A1, A2 en B1 wordt ook Windpark Martina Cornelia vervangen door nieuwe windturbines. In alternatief A1V1 blijft het bestaande Windpark Martina Cornelia behouden en worden er nieuwe windturbines bij gebouwd (waarbij Windpark Van Pallandt wel wordt vervangen).

Bijbehorende infrastructuur

De realisatie van het windpark omvat ook de realisatie en het gebruik van de bij het windpark behorende infrastructuur, waaronder de fundaties van de windturbines, opstelplaatsen voor kranen en toegangswegen. Pondera Consult heeft voor alle alternatieven een berekening gemaakt van het ruimtebeslag door deze afzonderlijke onderdelen (tabel 2.2). Deze berekening is gebaseerd op grove aannames en is alleen geschikt om in grote lijnen een idee te geven van de impact van de benodigde infrastructuur op de omgeving. De gehanteerde uitgangspunten zijn:

- Breedte van toegangswegen: 5 meter
- Fundatie windturbine: 320 m²
- Opstelplaats windturbines A1 en A1V1: 25 x 55 meter
- Opstelplaats windturbines A2: 30 x 55 meter
- Opstelplaats windturbines B1: 65 x 55 meter

Voor het voorkeursalternatief en de uiteindelijk te realiseren opstelling worden deze aannames in meer detail uitgewerkt.

Tabel 2.2 Grove inschatting van het ruimtebeslag voor aanleg van de turbinefundaties, opstelplaatsen en toegangswegen per alternatief (Bron: Pondera Consult).

Oppervlakte (m ²)	A1	A1V1	A2	B1
Opstelplaatsen	22.400	18.200	26.400	46.475
Fundaties	5.120	4.160	5.120	5.200
Wegen	45.000	40.000	45.000	45.000
Totaal (afgerond)	80.000	70.000	85.000	105.000

Transformatorstation

Ten behoeve van het windpark wordt nabij windturbine 4 (alternatieven A1, A1V1 en A2) in de binnendijs gelegen lijnopstelling van Nuon een transformatorstation gerealiseerd. Het transformatorstation heeft een oppervlakte van maximaal 43 x 20 meter. De aanleg en het gebruik van dit transformatorstation zijn meegenomen in de effectbepaling en –beoordeling.

De realisatie van het windpark kan omschreven worden als een ingreep in het kader van ruimtelijke ontwikkeling. Gebruik van een door de minister goedgekeurde gedragscode voor de betreffende ingreep is niet aan de orde. Voor het uitvoeren van de ingreep geldt een vrijstelling voor soorten in Tabel 1 (zie bijlage 1).



Agrarisch gebied in het plangebied met het bestaande Windpark Van Pallandt op de achtergrond. Foto: Dirk van Straalen.



Beeld van het natuurontwikkelingsgebied aan de binnendijkse zijde van de Van Pallandtweg. Foto: Dirk van Straalen.



Op de voorgrond twee windturbines van Windpark Martina Cornelia en op de achtergrond links het Windpark Van Pallandt. De rij populieren langs de dijk is duidelijk zichtbaar. Foto: Dirk van Straalen.

3 Aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren

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

3.1 Resultaten

3.1.1 Planten

In de ruimere omgeving van het plangebied bevinden zich op Goeree-Overflakkee groeiplaatsen van de strikter beschermde parnassia en wilde marjolein (beide Tabel 2) (goeree.waarneming.nl). Deze groeiplaatsen liggen op ruime afstand van het plangebied. Tevens biedt het plangebied geen geschikte biotopen voor deze soorten. De strikter beschermde bijenorchis (Tabel 2) is met diverse groeiplaatsen bekend uit de omgeving van het plangebied (goeree.waarneming.nl). Aangezien de soort steeds vaker in het westen van Nederland opduikt langs sloten, in wegbermen en op industriegebieden is het voorkomen van deze soort binnen het plangebied niet uit te sluiten.

In de wijde omgeving van het plangebied komen daarnaast algemene beschermde soorten voor als zwanebloem en grote kaardenbol (Tabel 1). Deze kunnen incidenteel binnen het plangebied voorkomen.

3.1.2 Ongewervelden

De nauwe korfslak (Habitatrichtlijn Bijlage II-soort) komt voor aan de kustzijde (duingebieden) van Goeree-Overflakkee (Stichting Anemoon). Het plangebied ligt echter op een dermate grote afstand dat aanwezigheid van de soort in het plangebied uitgesloten is. Strikter beschermde ongewervelden komen niet voor in de omgeving van het plangebied (Stichting Anemoon, www.vlinderstichting.nl, www.libellennet.nl, goeree.waarneming.nl).

3.1.3 Vissen

Van het gebied ter hoogte van Oude-Tonge (> 5 km ten zuiden van het plangebied) is bekend dat de strikter beschermde kleine modderkruiper (Tabel 2) er (incidenteel)

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

voorkomt (Kranenbarg *et al.* 2015). Overige strikter beschermde vissen zijn op Goeree-Overflakkee niet te verwachten. Gezien het slechts zeer incidenteel voorkomen van de kleine modderkruiper op Goeree-Overflakkee, de afstand van de vindplaatsen tot het plangebied (> 5 km) en de afwezigheid van geschikt habitat voor de soort in het plangebied is het voorkomen van de kleine modderkruiper in het plangebied uit te sluiten. Het plangebied heeft geen betekenis voor beschermde soorten vissen.

3.1.4 Amfibieën

Binnen het plangebied zijn geen geschikte biotopen voor beschermde amfibieën aanwezig. De rugstreeppad (Tabel 3) komt alleen voor aan de kustzijde (duingebieden) van Goeree-Overflakkee (goeree.waarneming.nl, Ravon). Het plangebied ligt op een dermate grote afstand van locaties waar (strikter) beschermde amfibieën voorkomen, dat aanwezigheid van deze beschermde soorten in het plangebied uitgesloten is.

Algemene beschermde soorten als gewone pad, kleine watersalamander en bruine kikker (Tabel 1) zijn wel te verwachten binnen het plangebied gezien de aanwezigheid van zowel voortplantings- als overwinteringsbiotoop.

3.1.5 Reptielen

Op Goeree-Overflakkee komt de zandhagedis (Tabel 3) voor aan de kustzijde (duingebied bij Ouddorp) (Ravon, goeree.waarneming.nl). Overige reptielen zijn niet bekend voor Goeree-Overflakkee. Gezien de afwezigheid van geschikt biotoop voor de zandhagedis in het plangebied is het voorkomen van deze (en andere beschermde reptielen) in het plangebied uitgesloten.

3.1.6 Grondgebonden zoogdieren

Het voorkomen van zowel de strikter beschermde waterspitsmuis als de Noordse woelmuis (Tabel 3) is bekend voor Polder het Oudeland van Middelharnis, ten zuiden van het plangebied (goeree.waarneming.nl, Zoogdieratlas). Gezien de aanwezigheid van geschikt biotoop (rietlanden/verruigde terreinen) is het voorkomen van beide soorten binnen het plangebied niet uit te sluiten. Het plangebied biedt geen geschikt biotoop voor andere beschermde grondgebonden zoogdieren van Tabel 2 of 3.

In het plangebied komen daarnaast algemene beschermde soorten voor als egel en haas (Nederpel *et al.* 2016) en er zullen diverse algemene muizensoorten voorkomen (alleen Tabel 1).

3.1.7 Vleermuizen

Gewone dwergvleermuis & ruige dwergvleermuis

Regelink Ecologie & Landschap heeft in de omgeving van het plangebied drie zomerverblijfplaatsen aangetroffen van de gewone dwergvleermuis. Twee daarvan bevinden zich in het bungalowpark 'Nieuw Zeeland' en één in een gebouw nabij de kruising van de Kadeweg en de Kruisweg. In alle gevallen ging het om een kleine verblijfplaats van slechts enkele dieren (Nederpel *et al.* 2016; Tabel 3.1).

Regelink Ecologie & Landschap heeft tevens twee paarverblijfplaatsen aangetroffen van de gewone dwergvleermuis. Eén bevindt zich aan de Zeedijk 45 en de ander in de beplanting langs de Johannespolderseweg (Nederpel *et al.* 2016; tabel 3.1). In 2013 zijn door Bureau Waardenburg 14 paarverblijfplaatsen aangetroffen van de ruige dwergvleermuis (van Straalen & van der Valk 2014). Deze bevonden zich allemaal in de oude populieren langs de buitendijk die evenwijdig aan het Haringvliet loopt. Hierbij ging het om het oostelijk gedeelte van de bomenrij tussen het gemaal en de kruising met de Zeedijk.

Tabel 3.1 Vaste rust- en verblijfplaatsen van de gewone dwergvleermuis en de ruige dwergvleermuis met de minimale afstand tot de dichtstbijzijnde bestaande windturbine en de dichtstbijzijnde planlocatie. De posities van alternatief A zijn representatief voor alternatieven A1, A1V1 en A2. De posities van alternatief B zijn representatief voor alternatief B1. WT = windturbine. gd = gewone dwergvleermuis, rd = ruige dwergvleermuis.

type verblijf	aantal	locatie	afstand tot	afstand tot	afstand tot
			bestaande WT	planlocatie alternatief A	planlocatie alternatief B
zomer gd	2	'Nieuw Zeeland'	550 m	550 m	800 m
zomer gd	1	Kadeweg/Kruisweg	400 m	430 m	450 m
paar gd	1	Zeedijk 45	500 m	500 m	500 m
paar gd	1	Johannespolderseweg	370 m	360 m	370 m
paar rd	14	Populieren Buitendijk	30 m	30 m	30 m

De beplanting (populieren) langs de Van Pallandtweg die evenwijdig aan het Haringvliet loopt vormt een belangrijke vliegroute en foerageergebied van de gewone dwergvleermuis. De huidige turbines en de toekomstige turbines van alle alternatieven liggen op minimaal 30 meter afstand van deze bomenrij.

De aanwezigheid van paarplaatsen van ruige dwergvleermuizen in de bomenrij evenwijdig aan het Haringvliet en het feit dat een kwart van alle waarnemingen betrekking had op de ruige dwergvleermuis, vormen een indicatie voor de aanwezigheid van migrerende ruige dwergvleermuizen in het plangebied (van Straalen & van der Valk 2014).

Overige vleermuissoorten

Behalve de gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis heeft Regelink Ecologie & Landschap en Bureau Waardenburg in het plangebied van Windpark Haringvliet GO

ook foeragerende laatvliegers waargenomen (van Straalen & van der Valk 2014, Nederpel *et al.* 2016). Andere vleermuissoorten zullen hooguit incidenteel in het plangebied voorkomen. In totaal werden in beide studies samen 185 waarnemingen van gewone dwergvleermuis, 66 van de ruige dwergvleermuis en 8 waarnemingen van de laatvlieger verricht. Vrijwel alle waarnemingen zijn verricht op plaatsen waar opgaande begroeiing aanwezig is. Behalve de bomenrijen langs de Van Pallandtweg - Buitendijk, Zeedijk en de Van Pallandtweg - Brienensweg, gaat het daarbij in mindere mate ook om erfbeplantingen. Voor zowel de huidige situatie als alle vier de alternatieven voor Windpark Haringvliet GO geldt dat alle windturbines van Eneco, langs de dijk met het Haringvliet, binnen 50 meter van dergelijke hoge begroeiing staan. In geen van de alternatieven liggen de planlocaties van Nuon binnen 50 meter van hoge begroeiing. Turbine nummer 4 van de binnendijkse lijnopstelling van Nuon ligt in alternatieven A1, A1V1 en A2 op ca. 50-100 meter afstand van de bomenrij langs de Brienensweg.

3.1.8 Vogels

Broedvogels (waaronder vogels met jaarrond beschermde nestplaats³)

In het plangebied kunnen vogelsoorten voorkomen waarvan het nest tijdens de broedtijd beschermd is. Dit zijn in Nederland algemeen voorkomende broedvogels als Kievit, wilde eend, meerkoet en fazant. In de rietruigte aan de binnendijkse zijde van de Van Pallandtweg kunnen algemene rietvogels als broedvogel verwacht worden, zoals bijvoorbeeld de kleine karekiet en de rietzanger. Ook kan hier de bruine kiekendief broeden. Daarnaast kunnen in het plangebied een aantal broedvogels van de Rode Lijst verwacht worden, die in de regio veel voorkomen. Dit betreft bijvoorbeeld gele kwikstaart, graspieper en patrijs (Van Straalen *et al.* 2013). Dit zijn broedvogels van agrarische gebieden.

In de aangeplante bosschage langs de Brienensweg is tijdens het veldbezoek op 10 augustus 2015 een buizerdnest aangetroffen. Daarnaast is in de directe omgeving van het plangebied (Zeedijk 61) een broedgeval bekend van de kerkuil (Nederpel *et al.* 2016). De nesten van deze soorten zijn jaarrond beschermd. Overige jaarrond beschermde nesten van vogels zijn niet aangetroffen en/of bekend.

In het Haringvliet, met name op de Slijkplaat, broeden verschillende soorten kustbroedvogels (kolonievogels en steltlopers). Kluten en bontbekplevierer broeden op diverse locaties in de ruime omgeving, maar buiten het plangebied. De dichtstbijzijnde broedlocatie ligt op >1,5 km van het plangebied. Hetzelfde geldt voor de visdief. Daarnaast broeden ook grote stern, dwergstern en zwartkopmeeuw in het Haringvliet, allen op >4 km afstand van het plangebied (zie ook Jonkvorst & Kleyheeg-Hartman 2016).

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

Niet-broedvogels

Het plangebied wordt met name in het winterhalfjaar door kleine aantallen ganzen en eenden als foerageergebied benut. Dit betreft vooral grauwe gans, brandgans, smient en wilde eend. Andere delen van Goeree-Overflakkee worden echter veel intensiever als foerageergebied benut (Smits *et al.* 2016). Ook de kievit maakt frequent gebruik van het plangebied als foerageergebied. Daarnaast kunnen in het natuurontwikkelingsgebied aan de binnendijkse zijde van de Van Pallandtweg kleine aantallen eenden, meerkoeten en steltlopers verblijven (zie verder Jonkvorst & Kleyheeg-Hartman 2016).

Seizoenstrek

In het voorjaar en najaar trekken veel verschillende soorten vogels van hun broedgebieden naar hun overwinteringsgebieden (en *vice versa*). Tijdens de seizoenstrek passeren tientallen miljoenen vogels Nederland. Onder bepaalde omstandigheden treedt er concentratie van de stroom trekvogels op boven bepaalde lijnvormige landschapselementen. In Nederland treedt dit fenomeen met name op langs de kust (zie bijvoorbeeld LWVT/SOVON 2002). Over de locatie van Windpark Haringvliet GO zal de trek hoofdzakelijk in een breed front plaatsvinden. Er is geen sprake van gestuwde seizoenstrek over het plangebied van Windpark Haringvliet GO.

4 Effecten op beschermde flora en fauna

Het plangebied heeft geen betekenis voor tabel 2/3-soorten ongewervelden, vissen, amfibieën en reptielen (hoofdstuk 3). De bouw en het gebruik van het windpark zal dan ook niet leiden tot overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van deze soorten van Tabel 2 en 3. Effecten op de gunstige staat van instandhouding van deze soorten zijn daarom ook uitgesloten.

Het plangebied vormt wel (onderdeel van het) leefgebied van een aantal soorten planten, amfibieën en grondgebonden zoogdieren van Tabel 1 (hoofdstuk 3). Werkzaamheden in de aanlegfase kunnen effect hebben op deze soorten. De alternatieven zijn niet onderscheidend in hun effecten op deze soorten. Voor deze soorten van Tabel 1 geldt echter een vrijstelling van de verbodsbepalingen van de Ffwet bij ruimtelijke ingrepen. Voor deze soorten is dus geen ontheffing nodig. De gunstige staat van instandhouding van deze soorten is niet in het geding als gevolg van de ingreep. Het betreft namelijk soorten die algemeen voorkomen in Nederland. Daarbij komt dat het aantal planten en/of dieren dat er potentieel mee gemoeid is zeer klein is.

Hieronder wordt alleen ingegaan op effecten op strikter beschermde soorten die in het plangebied aanwezig (kunnen) zijn.

4.1 Flora

De bouw van de windturbines langs de dijk *kan* leiden tot vernietiging van groeiplaatsen van de bijenorchis (Tabel 2), waarmee artikel 8 van de Ffwet overtreden wordt. Hiervoor is een ontheffing nodig. Gezien het wijd verspreid voorkomen van de bijenorchis in de ruime omgeving van het plangebied en het kleine oppervlak dat met de realisatie van het windpark gemoeid is, is er geen sprake van een effect op de gunstige staat van instandhouding van de bijenorchis. Overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van de bijenorchis kan voorkomen worden door het nemen van passende maatregelen (zie §5.2).

Behalve bijenorchis groeien er geen andere beschermde plantensoorten op de planlocaties voor de windturbines. Effecten op andere beschermde plantensoorten zijn daarom uitgesloten.

4.2 Grondgebonden zoogdieren

In het plangebied kunnen de waterspitsmuis en de Noordse woelmuis voorkomen (beide Tabel 3). Dit geldt met name voor het natuurontwikkelingsgebied aan de binnendijkse zijde van de Van Pallandtweg. Op de planlocaties van de windturbines en bijbehorende infrastructuur is geen geschikt habitat voor deze soorten aanwezig.

De bouw en het gebruik van Windpark Haringvliet GO heeft dan ook geen effect op deze soorten. Er worden geen verbodsbepalingen overtreden en er is voor deze soorten geen ontheffing nodig.

4.3 Vleermuizen

4.3.1 Methodiek beoordeling van effecten op vleermuizen

Effecten op verblijfplaatsen

Bij realisatie van een windpark moet rekening worden gehouden met effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen (zie verder ook bijlage 2). In deze studie worden mogelijke effecten van de bouwfase beschreven op verblijfplaatsen, foerageergebieden en vliegroutes. Voor de gebruiksfase van het windpark wordt getoetst of er sprake is van mogelijke verstoring van verblijfplaatsen, foerageergebieden en vliegroutes.

Sterfte van vleermuizen (bijlage 2)

Voor de inschatting van het aantal aanvaringssslachtoffers is gebruik gemaakt van literatuuropgaven van vergelijkbare locaties in combinatie met het onderzoek van Bureau Waardenburg (van Straalen & van der Valk 2014) en de resultaten van het onderzoek van Regelink Ecologie & Landschap in het plangebied (Nederpel *et al.* 2016). Een belangrijke gebruikte bron is het slachtofferonderzoek en de activiteitsmetingen die zijn uitgevoerd in Windpark Herkingen op Goeree-Overflakkee (Limpens *et al.* 2013).

Effect op de staat van instandhouding

Het voorspelde aantal aanvaringssslachtoffers in de gebruiksfase wordt getoetst aan de staat van instandhouding van de relevante vleermuissoorten.

De staat van instandhouding van een populatie wordt volgens de Habitatrichtlijn als gunstig beschouwd als:

- uit populatie dynamische gegevens blijkt dat de soort nog steeds een levensvatbare component is van de natuurlijke habitat waarin hij voorkomt, en dat vermoedelijk op langere termijn zal blijven, en
- het natuurlijk verspreidingsgebied van de soort niet kleiner wordt of binnen afzienbare tijd lijkt te zullen worden, en
- er een voldoende groot habitat bestaat en waarschijnlijk zal blijven bestaan om de populatie van de soort op lange termijn in stand te houden.

Voor de landelijke staat van instandhouding is gebruik gemaakt van het European Topic Centre on Biological Diversity, report on Article 17 of the Habitats Directive <http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/>. De rapportage geeft tevens de omvang van referentiepopulaties weer. Dit is te beschouwen als de minimale populatieomvang van een soort op basis van beschikbare gegevens en deskundigen oordeel. De lokale instandhouding is in de voorliggende rapportage gebaseerd op de

landelijke referentiepopulatie. Bij de desbetreffende soorten is in paragraaf 4.3.3 weergegeven hoe deze is bepaald.

Om een eerste indicatie te krijgen van de effecten van sterfte op populaties wordt vaak het 1%-criterium (ook wel 1%-mortaliteitsnorm genoemd) gebruikt (zie kader). In de voorliggende rapportage zijn de berekende/geschatte aantallen aanvarings-slachtoffers gerelateerd aan de 'lokale populatie' en vergeleken met 1% van de natuurlijke sterfte van de lokale populatie.

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

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

4.3.2 Vaste rust- en verblijfplaatsen

Aanlegfase

Voor de bouw van de toekomstige turbines worden geen gebouwen gesloopt. Voor de bouw van de turbines en de aanleg van de toegangswegen zullen bomen gekapt moeten worden. Voor aanvang van de kapwerkzaamheden zullen de bomen (nogmaals) gecontroleerd worden op de aanwezigheid van vaste rust- en verblijfplaatsen van vleermuizen. Wanneer een verblijfplaats wordt aangetroffen in (of nabij) een te kappen boom is ontheffing van verbodsbepalingen zoals genoemd in artikel 11 van de Flora- en faunawet nodig. Zodra bekend is om welke bomen het precies gaat zal ook nader onderzocht worden in hoeverre sprake is van aantasting of vernietiging van een foerageergebied of vliegroute.

De toekomstige turbines zijn gepland op plaatsen die momenteel een intensief agrarisch gebruik hebben. Deze plaatsen hebben voor vleermuizen geen bijzondere betekenis. Het ruimtebeslag van de turbines is bovendien zeer beperkt.

Een deel van de bekende verblijfplaatsen van vleermuizen bevindt zich op meer dan 300 m afstand van de geplande windturbines (tabel 3.1). **Verstoring** van de verblijfplaatsen door bijvoorbeeld verlichting is op deze afstand uit te sluiten. Enkele van de vastgestelde paarplaatsen van ruige dwergvleermuizen bevinden zich op minder dan 50 meter afstand van de geplande windturbines (tabel 3.1) van alle alternatieven. Verstoring kan worden voorkomen door het nemen van passende maatregelen (zie §5.2).

Indien de bouw van windturbines langs de dijk wordt uitgevoerd in de tijd van het jaar waarin vleermuizen actief zijn (van 1 maart tot 15 oktober) dan kan eventuele verstoring van de aanwezige vliegroute van gewone dwergvleermuizen langs de bomerij langs de dijk optreden. Door het nemen van passende maatregelen kan dit voorkomen worden (zie §5.2).

Gebruiksfase

Verstoring van verblijfplaatsen door in gebruik zijnde windturbines is niet aan de orde. Het functioneren van verblijfplaatsen kan wellicht worden aangetast wanneer de windturbines zodanig worden geplaatst dat de afstand tussen de verblijfplaatsen en de tip van de rotor minder dan 50 meter bedraagt. In dat geval zou het gebruikelijke zwermgedrag rond een verblijfplaats bemoeilijkt kunnen worden. Voor enkele paarplaatsen van de ruige dwergvleermuis geldt dat deze binnen 50 meter afstand van bestaande en toekomstige windturbines liggen. In de huidige situatie bevinden zich vier windturbines op korte afstand van de paarplaatsen. Ondanks de operationele windturbines functioneren deze paarplaatsen. Van Straalen & van der Valk (2014) vonden geen verschil in het aantal paarplaatsen in de delen van de bomerij op korte afstand van windturbines en de delen die daar verder vanaf liggen. In de toekomstige situatie is er sprake van een gelijk aantal windturbines op dezelfde afstand van de bomerij waar de paarplaatsen zich in bevinden. Het zwermgedrag vindt plaats nabij de invliegopening van de verblijfplaats. Dit zijn scheuren van grote takken en ruimte onder schors van de hoofdstam dat zich onder de boomkronen bevindt. De ruimte waar de vleermuizen zwermen wordt hierdoor fysiek gescheiden van de windturbines door het bladerdek van de boomkronen. Om voornoemde redenen kan uitgesloten worden dat de toekomstige windturbines een belemmering vormen voor het functioneren van de paarplaatsen.

Om dezelfde redenen is er geen reden om aan te nemen dat het functioneren van vliegroutes negatief kan worden beïnvloed door het in gebruik nemen van de geplande windturbines. In de huidige situatie bevinden zich 11 windturbines op ongeveer 30 m afstand van een vliegroute van gewone dwergvleermuizen. Ondanks de operationele windturbines functioneert deze vliegroute. De toekomstige windturbines zijn op dezelfde afstand van deze vliegroute gepland. Effecten van de exploitatie van de toekomstige windturbines op deze vliegroute zijn daarom uitgesloten.

4.3.3 Sterfte - gebruiksfase

Risicosoorten

De aanwezigheid van windturbines op plaatsen waar vleermuizen voorkomen kan leiden tot het doden van vleermuizen als gevolg van (bijna) aanvaringen met de rotorbladen. Niet alle vleermuissoorten lopen hierbij evenveel risico. Van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en in mindere mate de laatvlieger is het voorkomen van aanvaringssslachtoffers in windparken bekend (Dürr 2013; Limpens *et al.* 2013). Omdat deze soorten in het plangebied zijn waargenomen, is het optreden van aanvaringssslachtoffers voor de geplande turbines niet op voorhand uit te sluiten.

Windturbines met verhoogd risico op slachtoffers

De geplande windturbines langs de dijk met het Haringvliet hebben een verhoogd risico op aanvaringssslachtoffers. In mindere mate geldt dit eveneens voor turbine nummer vier in de lijnopstelling van Nuon in alternatieven A1, A1V1 en A2. De nabijheid van bosjes en bomenlanen heeft een positief effect op de vleermuisactiviteit op gondelhoogte en daarmee het aantal slachtoffers (Brinkmann *et al.* 2011). De windturbines komen op ongeveer 30 m afstand te staan van een bomenrij die functioneert als vliegroute en foerageergebied van gewone dwergvleermuizen (hoofdstuk 3). Turbine nummer vier in de lijnopstelling van Nuon (inrichtingsalternatief A) komt op ca. 60 meter van hoog opgaande begroeiing te liggen. De vleermuizen foerageren op insecten die zich in de luwte van de boomkruinen bevinden. Het is waarschijnlijk dat wanneer de boomkruinen dicht bij het rotorbereik liggen, er een groter risico op slachtoffers bestaat. De minimale afstand van de tip van de rotorbladen tot de bomen vormt daarom een indicatie voor het risico op slachtoffers.

De maximale hoogte die populieren kunnen bereiken is 40 meter. Op de meeste groeiplaatsen worden de bomen echter niet hoger dan 25 meter. Om de kortste afstand van de tip van de rotorbladen tot de bomenrij langs de dijk te bepalen is gerekend met een maximale boomhoogte van 30 meter. De afstand tussen de bomen en de rotoren is het kleinst wanneer de windrichting gelijk is aan de oriëntatie van de bomenrij (NW of ZO). De kortste afstand van de tip van de rotorbladen tot de bomen is weergegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1 Minimale afstand van de tip van de rotorbladen naar de bomen langs de Van Pallandtweg uitgaande van een maximale (toekomstige) boomhoogte van 30 meter.

Alternatief / situatie		Minimale afstand tussen rotor en bomen (m)
Windpark Van Pallandt	huidige situatie	2,5
Windpark Martina Cornelia	huidige situatie	13
Windpark Haringvliet GO	A1 & A1V1	7
Windpark Haringvliet GO	A2	35
Windpark Haringvliet GO	B1	28

Uit tabel 4.1 blijkt dat het waarschijnlijk is dat alternatieven A2 en B1 een lager risico hebben op slachtoffers dan alternatieven A1 en A1V1. De rotoren van de grote turbines van alternatief B1 hebben weliswaar een iets groter oppervlak dan die van de turbines van alternatieven A1, A1V1 en A2 (13.900 vs. 11.300 m²) maar dit bereik bevindt zich bij alternatief B1 enkele tientallen meters van de boomtoppen terwijl dit bij alternatieven A1 en A1V1 binnen de 10 m kan liggen (tabel 4.2).

Tabel 4.2 Aantal windturbines dat binnen 50 m van hoog opgaande begroeiing gepland is met de minimale afstand van de tip van de rotorbladen tot de bomen langs de dijk uitgaande van een maximale (toekomstige) boomhoogte van 30 m (zie ook tabel 4.1).

Alternatief	Aantal windturbines binnen 50 meter van hoge begroeiing	Minimale afstand tussen boomtoppen en rotoren
A1	10	7 meter
A1V1	7 (+4 bestaand)	7 meter (13 meter)
A2	10	35 meter
B1	8	28 meter

Het aantal aanvaringslachtoffers per windturbine bedraagt in half open agrarisch gebied doorgaans 2-5 exemplaren per jaar (Rydell *et al.* 2010). Op plaatsen waar veel migratie plaatsvindt, zoals langs de kust of oevers van grote meren, kan het aantal slachtoffers oplopen tot 10-15 per turbine per jaar (Rydell *et al.* 2010). In Nederland is op plaatsen waar veel migratie plaatsvindt en slechts een klein aandeel van de vleermuisactiviteit afkomstig is van niet trekkende soorten, 5 slachtoffers per turbine per jaar vastgesteld (Boonman *et al.* 2015). De locatie van Windpark Haringvliet GO is enigszins vergelijkbaar met de locatie van Windpark Sabinapolder. Beide windparken bevinden zich dichtbij de oever van een groot water, waar een verhoogd aantal migrerende vleermuizen verwacht kan worden door 'stuwing'. Vleermuizen vliegen niet graag over grote waterlichamen en volgen daarom tijdens migratie vaak de kustlijn van grote waterlichamen, waardoor een concentratie in de trekstroom ontstaat. Dit fenomeen wordt ook wel stuwing genoemd. Daarnaast komen in beide gebieden veel foeragerende gewone dwergvleermuizen voor. In Sabinapolder bedroeg het aantal slachtoffers ongeveer 10 per turbine per jaar. Voor de geplande windturbines dichtbij het Haringvliet (lijnopstelling van Eneco) gaan we daarom uit van 10 slachtoffers per turbine per jaar. Voor turbine nummer vier van de lijnopstelling van Nuon in inrichtingsalternatief A gaan we uit van 2-5 slachtoffers per jaar (we rekenen als *worst case* met 5 slachtoffers per jaar), omdat hier op grond van de ligging en waarnemingen geen gestuwde trek van de ruige dwergvleermuis voorzien wordt.

Windturbines met laag risico op slachtoffers

De overige windturbines liggen in intensief gebruikt grasland of akkers. Hier zijn nauwelijks vleermuizen waargenomen. Het aantal slachtoffers per turbine per jaar is voor windturbines in soortgelijke gebieden ongeveer 1 (Rydell *et al.* 2010, Limpens *et al.* 2013). In Windpark Herkingen op Goeree-Overflakkee werden bij slachtofferonderzoek geen vleermuisslachtoffers gevonden (Limpens *et al.* 2013). Voor alle

alternatieven gaat het om vijf turbines met een laag risico op slachtoffers. Er is in het open gebied geen wezenlijk verschil tussen de verschillende windturbines die in de vier alternatieven zijn voorzien in het aantal aanvaringsslachtoffers (zie kader).

Ashoogte, rotordiameter en vleermuisslachtoffers

Het effect van het opschalen van turbines op het aantal vleermuisslachtoffers is niet eenduidig. Gemeten op dezelfde locatie is de activiteit van vleermuizen op grondhoogte vele malen hoger dan op gondelhoogte (Brinkmann *et al.* 2011, Limpens *et al.* 2013). Ook wanneer uitsluitend de gegevens van activiteitsmetingen vanaf gondelhoogte gebruikt worden dan neemt de activiteit significant af met toenemende hoogte (Brinkmann *et al.* 2011). De activiteit op gondelhoogte hangt samen met het aantal slachtoffers (Brinkmann *et al.* 2011). Wanneer de rotordiameter constant is, kan daarom aangenomen worden dat ook het aantal slachtoffers afneemt met toenemende ashoogte. De risico's komen echter nog altijd (in geringe mate) voor op grotere hoogte (>100 m). Hier staat tegenover dat grotere turbines een groter oppervlak hebben dat door de rotorbladen wordt bestreken. Dit oppervlak neemt bij opschaling niet recht evenredig toe met de ashoogte maar zelfs tot de tweede macht. Met toenemende rotordiameter is dus een toename van het aantal slachtoffers te verwachten. In de regel neemt de rotordiameter altijd toe met toenemende ashoogte waardoor de twee parameters niet onafhankelijk van elkaar beoordeeld kunnen worden.

Deze twee genoemde effecten werken in tegengestelde richting waardoor het effect van opschaling niet eenduidig is. Precies om deze reden wordt een verband tussen vleermuisslachtoffers aan de ene kant en rotordiameter, minimale tiphoogte en ashoogte aan de andere kant door sommigen wel en anderen niet gevonden (Barclay *et al.* 2007, Rydell *et al.* 2010, Seiche *et al.* 2008).

Aantal slachtoffers

Het aantal slachtoffers voor de turbines langs de dijk is geschat op 10 per turbine per jaar en 1 slachtoffer per turbine per jaar voor de turbines in open gebied. In alternatieven A1, A1V1 en A2 is daarnaast voor turbine nummer 4 in de lijnopstelling van Nuon uitgegaan van 5 slachtoffers per jaar. Het voorspelde aantal slachtoffers per jaar is voor alle alternatieve weergegeven in tabel 4.3.

Tabel 4.3 Aantal geschatte aanvaringsslachtoffers voor de verschillende alternatieven. Voor de huidige windturbines is geen schatting van het aantal aanvaringsslachtoffers gedaan. Voor alternatief A1V1 betreft de slachtofferschatting dus alleen de nieuw te plaatsen turbines en niet de bestaande turbines van Windpark Martina Cornelia.

Alternatief	Aantal windturbines	Voorspeld aantal slachtoffers / jaar
A1	16	110
A1V1	13	80
A2	16	110
B1	13	85

Wanneer we de bestaande turbines van Martina Cornelia buiten beschouwing laten is in Windpark Haringvliet sprake van 80-110 slachtoffers per jaar voor het gehele windpark. Op grond van de aanwezigheid in het plangebied (zie hoofdstuk 3) zal

driekwart van de slachtoffers uit gewone dwergvleermuizen bestaat. Een kwart van het aantal slachtoffers bestaat uit ruige dwergvleermuizen. Door het beperkte voorkomen van de laatvlieger en het relatief lage risico dat deze soort heeft om slachtoffer te worden in windparken, wordt ingeschat dat het aantal slachtoffers onder deze soort als incidenteel (< 1 slachtoffer per jaar) kan worden beschouwd.

Vergelijking van de alternatieven

De verschillende alternatieven worden hier achtereenvolgens van meest schadelijke naar minst schadelijke optie besproken:

Het alternatief **A1V1** veroorzaakt **met inbegrip van de bestaande turbines van Martina Cornelia** de meeste slachtoffers. Het meerekenen van de bestaande windturbines van Martina Cornelia is in 'juridische context' niet correct. Wanneer het totale aantal slachtoffers in het plangebied echter als uitgangspunt wordt genomen dan zijn de andere varianten minder schadelijk omdat daarbij de bestaande windturbines vervangen worden door een kleiner aantal voor vleermuizen minder schadelijke turbines.

Het alternatief **A1** is schadelijker dan alternatief **A2**, omdat de rotoren op kortere afstand van de boomtoppen draaien (tabel 4.2), waardoor het aantal slachtoffers naar verwachting hoger zal zijn. We kunnen dit echter niet precies kwantificeren waardoor dit verschil niet is weergegeven in tabel 4.3. Om dezelfde reden is variant B1 minder schadelijk dan A1V1.

Effect op de gunstige staat van instandhouding

Gewone dwergvleermuis

De gewone dwergvleermuis is in Nederland veruit de meest algemene vleermuissoort. De landelijke staat van instandhouding wordt als gunstige beschouwd. De omvang van de populatie wordt geschat op minimaal 300.000 dieren, maar is waarschijnlijk aanzienlijk groter (bron: European Topic Centre on Biological Diversity, report on Article 17 of the Habitats Directive <http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/> - online geraadpleegd april 2016).

De Soortenstandaard (Min EL&I 2011a) stelt:

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

De Soortenstandaard geeft geen bronverwijzing voor de theoretische groei, geeft niet aan hoe een lokale populatie zinvol kan worden afgebakend en geeft evenmin een onderbouwing voor de grenswaarde van 50%. Bureau Waardenburg ziet niet hoe aan deze tekst praktisch invulling gegeven kan worden. Op basis van literatuur (zie kader) bakenen wij de 'lokale populatie' af op basis van een cirkelvormige *catchment area*.

Populatiestructuur

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

In dit onderzoek wordt de lokale populatie op het niveau van massa-overwinteringsverblijven annex zwerm- en voortplantingsplaatsen beschouwd. Dit wordt als volgt onderbouwd. De lokale kraamgroepen zijn (genetisch) met elkaar verbonden door uitwisseling van vrouwtjes (Simon *et al.* 2004), dispersie van jonge dieren en door genetische uitwisseling in de overwinterings / paarverblijven. Volgens ringonderzoek zijn de populaties in Midden-Europa gestructureerd rond grote overwinteringsverblijven. De dieren zijn afkomstig uit een gebied (de *catchment area*) tot circa 50 kilometer van deze verblijven (Dietz *et al.* 2011, Simon *et al.* 2004). Simon *et al.* (2004) vonden geen toename in de genetische verschillen tussen groepen gewone dwergvleermuizen tot op een afstand van circa 40 kilometer (grotere afstanden werden niet onderzocht). Dat wijst er op dat tenminste op deze schaal er regelmatige genetische uitwisseling plaatsvindt, dus dat deze vleermuizen tot één lokale deelpopulatie moeten worden gerekend. Aangenomen wordt dat deze populatiestructuur ook in Nederland bestaat. Ook in Nederland zijn massa-overwinteringsverblijven bekend, o.a. in Utrecht, Fort Honswijk en Tilburg. Deze liggen hemelsbreed ca. 13 km en ca. 44 km uiteen.

Hoe groot het gebied is waaruit de dieren samen komen (oftewel de lokale populatie volgens een netwerkstructuur) is niet met zekerheid bekend, op basis van de huidige kennis betreft de bovengrens hiervan een cirkelvormig gebied met een straal van *circa* 50 km (zie hiervoor). Afhankelijk van bijvoorbeeld de 'connectiviteit' van landschapselementen, waarlangs vleermuizen zich verplaatsen, zal dit echter in de ene richting vanuit een verblijfplaats groter of kleiner kunnen zijn dan in een andere richting, zodat gemiddeld sprake zal kunnen zijn van een kleinere afstand waarbinnen uitwisseling tussen verschillende verblijfplaatsen plaatsvindt. In open polder landschappen in Nederland, waar de connectiviteit tussen verschillende verblijfplaatsen mogelijk lager is dan in hiervoor genoemde voorbeelden uit Duitsland, zal het totale gebied kleiner kunnen zijn. Voorzichtigheidshalve hanteren wij daarom als ondergrens een cirkelvormig gebied met een straal van 30 km (tabel 4.4).

Binnen het gebied dat binnen 30, 40 en 50 km afstand van het windpark ligt, is het landoppervlak bepaald (tabel 4.4). De Noordzee en de grote wateren in de omgeving van het plangebied zoals het Haringvliet en de Oosterschelde zijn brak of zout. Bovendien worden gewone dwergvleermuizen zelfs op zoet water niet vaak op grote

afstand van de oever waargenomen. Deze grote wateren (inclusief slikken en platen) zijn daarom niet tot de oppervlakte leefgebied gerekend. De Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden die door middel van bruggen of dammen een verbinding hebben met Goeree-Overflakkee zijn meegerekend als oppervlakte leefgebied. Hier is echter terughoudend mee omgegaan. Een klein stuk Noord-Beveland dat zich net binnen een straal van 30 km bevindt, is bijvoorbeeld niet meegerekend omdat het niet direct verbonden is met andere delen van het leefgebied.

Bij de berekening wordt verder uitgegaan van de eerder genoemde schatting van de Nederlandse populatiegrootte van minimaal 300.000 exemplaren. Dat komt overeen met een gemiddelde dichtheid van ca. 9 vleermuizen / km² (landoppervlak). Dit komt goed overeen met andere waarden uit de literatuur. De dichtheid is in Marburg, Duitsland (landschappelijk gezien vergelijkbaar met Zuid-Limburg) door middel van uitgebreid ringonderzoek bepaald op 24 adulten / km² (Simon *et al.* 2004). De dichtheid van gewone dwergvleermuis is 8 adulten / km² in overwegend open terrein in het noorden van Engeland en Schotland (Speakman *et al.* 1991; Jones *et al.* 1991). Er is uitgegaan van een jaarlijkse natuurlijke sterfte van ca. 20% (Sendor & Simon 2003). Om te bepalen of een effect op de populatie mogelijk zou kunnen zijn is tenslotte gebruik gemaakt van het 1%-criterium.

Tabel 4.4 Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van het Windpark Haringvliet GO aan de totale sterfte van de gewone dwergvleermuis, voor verschillende stralen *r* van de catchment area (in km) en een gemiddelde dichtheid van 9 vleermuizen / km².

	r = 30 km	r = 40 km	r = 50 km
Oppervlak (km ²)	1.824	2.994	4.289
Aantal gewone dwergvleermuizen ⁴	16.419	26.948	38.603
Jaarlijkse sterfte (20%)	3.284	5.390	7.721
1%-criterium	33	54	77
Maximale Sterfte in WP Haringvliet GO	60-80	60-80	60-80

Tabel 4.4 laat het effect van de additionele sterfte zien voor verschillende groottes van de *catchment area*. De additionele sterfte door de windturbines ligt voor alle alternatieven boven de 1%-mortaliteitsnorm. Een effect van het windpark op de gunstige staat van instandhouding van de lokale populatie van de gewone dwergvleermuis is daarmee niet op voorhand uit te sluiten.

Samengevat: de berekening laat zien dat effecten van alle alternatieven op een lokale populatie, zoals die zich bevindt binnen een afstand van 30-40 km van het plangebied, niet op voorhand zijn uit te sluiten. Effecten op de landelijke populatie zijn wel uitgesloten.

⁴ Ter vergelijking: Simon *et al.* (2004) noemen een aantal van ca. 60.000 vrouwtjes in een straal van 40 km rond het kasteel van Marburg, dus 120.000 dieren met mannetjes en zelfs 180.000 inclusief jongen. Jansen *et al.* (2011) noemen 10.000 – 65.000 dieren per massazwermverblijf.

Potential Biological Removal

Om nader te beoordelen of sprake kan zijn van effecten op de lokale populatie is gebruik gemaakt van de Potential Biological Removal (PBR). Met de PBR kan de door mensen veroorzaakte sterfte die door een populatie gedragen kan worden onderzocht en beoordeeld worden. Dit betekent dat niet alleen de sterfte veroorzaakt door Windpark Haringvliet GO onder de PBR moet vallen, maar dat alle door mensen veroorzaakte sterfte in de betrokken populatie lager moet zijn dan de PBR. Voor vleermuizen is deze aanpak eerder toegepast om het cumulatieve effect van de sterfte in offshore windparken in de Noordzee te beoordelen (Boonman *et al.* 2014).

Potential Biological Removal

Een tweede (reken)methode (naast de 1%-mortaliteitsnorm) waarmee een inschatting gemaakt kan worden van de door mensen veroorzaakte sterfte die door een populatie gedragen kan worden, is de *Potential Biological Removal (PBR)*. Deze methode is door Wade (1998) ontwikkeld en toegepast voor populaties van zeezoogdieren (*Cetaceans* en *Pinnipeds*) en is later overgenomen voor vogelpopulaties (Milner-Gulland & Akçakaya 2001, Dillingham & Fletcher 2008, Richard & Abraham 2013) en vleermuizen (Boonman *et al.* 2014). De PBR wordt berekend volgens de formule:

$$PBR = 0,5 * R_{max} * N_{min} * rf$$

Waarin R_{max} de maximale jaarlijkse reproductie (aantal jongen per paar per jaar) representeert, N_{min} een conservatieve schatting van de populatiegrootte en rf een *recovery factor* tussen 0,1 en 1,0 (Wade 1998, Dillingham & Fletcher 2008). R_{max} en de maximale jaarlijkse groeisnelheid van de populatie (λ_{max}) zijn gerelateerd volgens:

$$R_{max} = \lambda_{max} - 1$$

Wanneer voldoende demografische informatie voorhanden is kan λ_{max} geschat worden met behulp van matrixmodellen. Wanneer weinig demografische informatie beschikbaar is kan een schatting van λ_{max} gemaakt worden met behulp van de *demographic invariant method* (DIM), ontwikkeld door Niel & Lebreton (2005). Hiervoor is alleen de overleving van volwassen dieren (s) en de leeftijd waarop de vleermuizen voor het eerst deelnemen aan de voortplanting (α) nodig. Een schatting van λ_{max} kan dan verkregen worden door de volgende formule in te vullen:

$$\lambda_{max} \approx \frac{(s\alpha - s + \alpha + 1) + \sqrt{((s - s\alpha - \alpha - 1)^2 - 4s\alpha^2)}}{2\alpha}$$

Voor de populaties van de gewone dwergvleermuis en de ruige dwergvleermuis in de omgeving van Windpark Haringvliet GO is de groeisnelheid (λ_{max}) ingeschat middels de hiervoor beschreven methode (Niel & Lebreton 2005). De *worst case* schatting van de PBR wordt verkregen door een hoge sterfte van adulte vleermuizen (s) en ook een hoge leeftijd waarop vleermuizen voor het eerst deelnemen aan de voortplanting (α).

Voor beide soorten is dan ook (indien mogelijk) een maximale schatting van beide parameters gebruikt.

De *management factor* rf wordt gebruikt om onderscheid te kunnen maken in de 'hersteltijd' voor populaties die onder druk staan (van bedreigde soorten) en voor populaties die stabiel zijn, of die een sterke groei kennen (van niet bedreigde soorten). Voor bedreigde soorten en/of voor populaties die (sterk) afnemen wordt over het algemeen $rf = 0,1$ gehanteerd, zodat met zekerheid een conservatieve PBR wordt berekend. Voor niet bedreigde soorten met stabiele of zelfs groeiende populaties wordt over het algemeen $rf = 0,5$ gebruikt. Alleen wanneer zeker is dat geen fouten zijn gemaakt in R_{max} of N_{min} en wanneer de populatie zonder twijfel stabiel is of groeit, kan ervoor gekozen worden om $rf = 1,0$ toe te passen.

Voor het berekenen van de PBR voor de gewone dwergvleermuis is gebruik gemaakt van de volgende aannames:

De leeftijd waarop gewone dwergvleermuizen beginnen deel te nemen aan de voortplanting is 2 jaar

Kraamkolonies bestaan voornamelijk uit 1 tot 3 jaar oude vrouwtjes met jongen, maar 3-4 maanden oude vrouwtjes nemen al deel aan de paring (Dietz *et al.* 2006). In feite neemt (een deel) van de gewone dwergvleermuizen dus al deel aan de voortplanting in het eerste levensjaar. Een hogere "age at first breeding" leidt tot een lagere PBR en dus een strengere toetsing. Bij wijze van *worst case scenario* is in de berekening van de PBR daarom 2 jaar aangehouden.

De jaarlijkse adulte overleving is 80 %

De jaarlijkse natuurlijke sterfte van de gewone dwergvleermuis is ca. 20% (Sendor & Simon 2003). De overleving (in %) is $100 - \text{sterfte}$.

De minimale populatiegrootte bedraagt 16.400 exemplaren

Zie tabel 4.4.

De recovery factor is 0,5.

$R_f = 0,1$ wordt aangeraden voor "depleted population or near threatened population (IUCN criterion)". $R_f = 1,0$ wordt gebruikt voor populaties die stabiel zijn of groeien. De gewone dwergvleermuis staat niet op de Nederlandse Rode Lijst. Het is één van de talrijkste vleermuissoorten van Nederland. Er zijn in Nederland geen aanwijzingen voor een sterk negatieve trend. De eerste resultaten van de NEM monitoring wijzen op een stabiele of licht dalende trend (mond. Med. M. Schillemans). Een lagere recovery factor leidt tot een lagere PBR. Met $R_f = 0,5$ is dus een (zeer) voorzichtige inschatting gemaakt.

Uitgaande van bovenstaande, voorzichtige, aannames bedraagt de PBR voor de gewone dwergvleermuis 1.100 exemplaren. Deze waarde vormt de ondergrens waarboven sterfte niet langer door de populatie gedragen kan worden. In de situatie van Windpark Haringvliet GO ligt de ondergrens van 1.100 exemplaren (ver) boven de

sterfte die maximaal plaats kan vinden in Windpark Haringvliet GO. Een effect op de gunstige staat van instandhouding van de lokale populatie van de gewone dwergvleermuis als gevolg van de exploitatie van Windpark Haringvliet GO is uitgesloten.

Effecten in een breder perspectief geplaatst

In de gemeentelijke en provinciale structuurvisie (provincie Zuid Holland 2014) is 225 MW aan extra windenergie gepland. Samen met het Windpark Krammer-Volkerak gaat het daarbij om meer dan 70 windturbines. Daarnaast zijn er nog veel kleinere initiatieven die binnen de 30 km zone liggen (o.a. Maasvlakte, West-Brabant). Het Windpark Haringvliet GO vormt met 13-16 turbines dus een bescheiden aandeel van alle initiatieven die momenteel gepland zijn. De meeste van deze toekomstige windturbines zullen echter een lager slachtofferrisico hebben dan het Windpark Haringvliet GO, omdat de windturbines langs de dijk in Windpark Haringvliet GO door de ligging langs het water en dicht bij een bomerij een relatief hoog slachtofferrisico hebben.

De voorziene maximale sterfte van gewone dwergvleermuizen in Windpark Haringvliet GO bedraagt 60-80 exemplaren. Voor de geplande windparken in plaatsingsgebieden Battenoert en Anna Wilhelminapolder (beide ook op Goeree) worden vooralsnog per windpark maximaal een tiental tot enkele tientallen slachtoffers van de gewone dwergvleermuis voorzien. Samen met de voorziene sterfte in andere windpark-initiatieven in de omgeving (die vermoedelijk in dezelfde orde van grootte zal liggen) en de mogelijke sterfte als gevolg van bijvoorbeeld na-isolatieprojecten zal de totale door mensen veroorzaakte sterfte in de betrokken lokale populatie, maximaal enkele honderden exemplaren bedragen en (ruim) onder de berekende PBR van 1.100 exemplaren liggen.

In §5.3 worden maatregelen beschreven waarmee het aantal slachtoffers gereduceerd kan worden. Voor een deel is dit mogelijk zonder enig verlies aan energieopbrengst. Het uitvoeren van deze maatregelen is niet nodig om een effect op de gunstige staat van instandhouding te kunnen uitsluiten.

Ruige dwergvleermuis

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

geraadpleegd april 2016). Meer recente schattingen voor (delen van) Nederland ontbreken.

Het aantal aanwezige dieren varieert sterk in de loop van het jaar. In de eerste helft van de zomer is het aantal relatief laag. Er worden in Nederland (vrijwel) geen ruige dwergvleermuizen geboren. Er is de afgelopen 25 jaar slechts één kraamverblijfplaats van de soort in Nederland gevonden (Jisp, NH; Kapteyn 1995). De meeste kraamverblijven van de ruige dwergvleermuis zijn bekend van de Baltische staten, alsmede het voormalige Oost-Duitsland, Polen en Wit-Rusland (Dietz *et al.* 2007). Aan het eind van de zomer en begin van de herfst trekken de dieren in zuidwestelijke richting. De ruige dwergvleermuizen die als slachtoffer zijn gevonden in Duitse windparken waren allen afkomstig uit Estland of Rusland (Voigt *et al.* 2012). Het is waarschijnlijk dat dit ook voor de Nederlandse slachtoffers zal gelden. Over Nederland vindt (massaal) trek plaats. Daarnaast overwinteren ook ruige dwergvleermuizen in Nederland. Slachtoffers in windparken zijn met name gevonden in het najaar, tijdens de balts- en trekperiode (Brinkmann *et al.* 2011). Dan passeren grote aantallen ruige dwergvleermuizen waarvan het grootste deel slechts korte tijd in Nederland verblijft. De trek door Nederland vindt vermoedelijk vooral plaats in een brede zone (50 – 100 km) langs de kust. Een deel vliegt gestuwd over de Afsluitdijk naar het Robbenoordbos en andere delen van Noord-Holland. Een ander deel vliegt waarschijnlijk langs de oostelijke zijde van IJsselmeergebied en langs de grote rivieren naar Zuidwest Nederland. Ook vindt breedfronttrek plaats over grote delen van Nederland, waaronder de grote meren.

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

Het aantal ruige dwergvleermuizen dat van het gebied van 30 km (en anderen stralen) rond het plangebied gebruik maakt wordt gebaseerd op de referentiepopulatie van 100.000 dieren (bron: European Topic Centre on Biological Diversity, report on Article 17 of the Habitats Directive <http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/>). Dit is de bovengrens van het geschatte aantal in Nederland aanwezige ruige dwergvleermuizen in de nazomer (Limpens *et al.* 1997). Er is gebruik gemaakt van de bovengrens omdat (zoals hierboven uiteengezet) het verspreidingsgebied van de soort in Noordoost Europa is toegenomen sinds 1997. Hierdoor zullen ook meer dieren in zuidwestelijke richting trekken om in gebieden met een gematigd klimaat (zoals Nederland) te kunnen overwinteren.

Voor de berekening wordt daarom uitgegaan van een Nederlandse populatiegrootte van 100.000 exemplaren. Dit komt overeen met een dichtheid van 3,0 ruige dwergvleermuizen per km² (100.000 dieren gelijkmatig over het Nederlandse landoppervlak verspreid). De jaarlijkse natuurlijke sterfte is 33% (Schmidt 1994). Net als bij de gewone dwergvleermuis is gebruik gemaakt van het 1%-criterium voor het bepalen van een mogelijk effect.

Tabel 4.5 *Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van het windpark Haringvliet aan de totale sterfte van de ruige dwergvleermuis, voor verschillende stralen r van de catchment area (in km) en een gemiddelde dichtheid van 1,5 vleermuizen / km².*

	r = 30	r = 40	r = 50
Oppervlak (km ²)	1.824	2.994	4.289
Populatie ruige dwergvleermuizen	5.472	8.982	12.867
Jaarlijkse sterfte (33%)	1.806	2.994	4.289
1%-criterium	18	30	42
Sterfte in Windpark Haringvliet GO	20-30	20-30	20-30

Tabel 4.5 laat het effect van de additionele sterfte zien voor verschillende groottes van de catchment area. Bij de kleinste catchment area ligt de additionele sterfte door de windturbines voor alle alternatieven (net) boven de 1%-mortaliteitsnorm. Een effect van het windpark op de gunstige staat van instandhouding van de lokale populatie van de ruige dwergvleermuis is daarmee niet op voorhand uit te sluiten.

Samengevat: de berekening laat zien dat effecten van alle alternatieven op een lokale populatie, zoals die zich bevindt binnen een afstand van 30 km van het plangebied, niet op voorhand zijn uit te sluiten. Effecten op de regionale of landelijke populatie zijn wel uitgesloten.

Potential Biological Removal

Voor het berekenen van de PBR is gebruik gemaakt van de volgende aannames:

De leeftijd waarop ruige dwergvleermuizen beginnen deel te nemen aan de voortplanting is 2 jaar

Kraamkolonies bestaan voornamelijk uit 1 tot 3 jaar oude vrouwtjes met jongen, maar 3-4 maanden oude vrouwtjes nemen al deel aan de paring (Dietz *et al.* 2006). In feite neemt (een deel) van de gewone dwergvleermuizen dus al deel aan de voortplanting in het eerste levensjaar. Een hogere “age at first breeding” leidt tot een lagere PBR en dus een strengere toetsing. Bij wijze van *worst case scenario* is in de berekening van de PBR daarom 2 jaar aangehouden.

De jaarlijkse adulte overleving is 67%

De jaarlijkse natuurlijke sterfte van ruige dwergvleermuizen in Brandenburg, Duitsland werd begin jaren negentig aan de hand van ringonderzoek berekend op 32-34 % (Schmidt 1994). De overleving (in %) is 100 – sterfte.

De minimale populatiegrootte bedraagt 5.500 exemplaren

Zie tabel 4.5.

De recovery factor is 0,5

Rf = 0,1 wordt aangeraden voor “depleted population or near threatened population (IUCN criterion)”. Rf = 1,0 wordt gebruikt voor populaties die stabiel zijn of groeien. De ruige dwergvleermuis staat niet op de Nederlandse Rode Lijst en is één van de talrijkste vleermuissoorten in Nederland. Er zijn in Nederland geen aanwijzingen voor een sterk negatieve trend. Bij de ruige dwergvleermuis is in Duitsland sprake van een stabiele trend, in Zweden en twee Baltische staten is sprake van een positieve trend (European Topic Centre on Biological Diversity). Het verspreidingsgebied van de soort in Europa breidt zich uit (Dietz *et al.* 2007). Een lagere recovery factor leidt tot een lagere PBR. Met Rf = 0,5 is dus een heel voorzichtige inschatting gemaakt.

Uitgaande van bovenstaande, voorzichtige, aannames bedraagt de PBR voor de ruige dwergvleermuis 450 exemplaren. Deze waarde vormt de ondergrens waarboven sterfte niet langer door de populatie gedragen kan worden. In de situatie van Windpark Haringvliet GO ligt de ondergrens van 450 exemplaren (ver) boven de sterfte die maximaal plaats kan vinden in Windpark Haringvliet GO. Een effect op de gunstige staat van instandhouding van de ‘lokale’ populatie van de ruige dwergvleermuis als gevolg van de exploitatie van Windpark Haringvliet GO is uitgesloten.

Effecten in een breder perspectief geplaatst

In de gemeentelijke en provinciale structuurvisie (Provincie Zuid Holland 2014) is 225 MW aan extra windenergie gepland. Samen met het Windpark Krammer-Volkerak gaat het daarbij om meer dan 100 windturbines. Daarnaast zijn er nog veel kleinere initiatieven die binnen de 30 km zone liggen (o.a. Maasvlakte, West-Brabant). Het Windpark Haringvliet GO vormt met 13-16 turbines dus een bescheiden aandeel van alle initiatieven die momenteel gepland zijn. De meeste van deze toekomstige windturbines zullen echter een lager slachtofferrisico hebben dan het Windpark Haringvliet GO, omdat de windturbines langs de dijk in Windpark Haringvliet GO door de ligging langs het water en dicht bij een bommenrij een relatief hoog slachtofferrisico hebben.

De voorziene maximale sterfte van ruige dwergvleermuizen in Windpark Haringvliet GO bedraagt 20-30 exemplaren. Voor de geplande windparken in plaatsingsgebieden Battenoert en Anna Wilhelminapolder (beide ook op Goeree) worden vooralsnog per windpark maximaal een enkele tientallen slachtoffers van de ruige dwergvleermuis voorzien. Samen met de voorziene sterfte in andere windpark-initiatieven in de omgeving (die vermoedelijk in dezelfde orde van grootte zal liggen) en de mogelijke sterfte als gevolg van bijvoorbeeld na-isolatieprojecten zal de totale door mensen

veroorzaakte sterfte in de betrokken lokale populatie, maximaal enkele honderden exemplaren bedragen en onder de berekende PBR van 450 exemplaren liggen.

4.4 Vogels

4.4.1 Aanlegfase

Ten behoeve van de realisatie van het windpark zullen op verschillende plekken bomen gekapt worden. Voor zover nu bekend zijn in deze bomen geen jaarrond beschermde nesten van vogels aanwezig. Voor aanvang van de kapwerkzaamheden zullen de bomen (nogmaals) gecontroleerd worden op de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten van vogels. Wanneer een jaarrond beschermd nest wordt aangetroffen in (of nabij) een te kappen boom is mogelijk ontheffing van verbodsbepalingen zoals genoemd in artikel 11 van de Flora- en faunawet nodig. Uitgangspunt is dat er geen gebouwen gesloopt worden.

In het plangebied is één buizerdnest aangetroffen in de bomen langs de Van Pallandtweg. Daarnaast is voor Zeedijk 61 (aan de zuidoostzijde van het plangebied) een broedgeval van de kerkuil bekend. Het plangebied maakt deel uit van het leefgebied van de buizerd en kerkuilen. Het oppervlaktebeslag van de windturbines, de bijbehorende infrastructuur en het transformatorstation, ten opzichte van de (grote) actieradius van deze vogels is dusdanig klein dat van aantasting van het functionele leefgebied van deze soorten geen sprake is. De afstand van de dichtstbijzijnde planlocatie van een windturbine tot het nest bedraagt in alle alternatieven >100 meter. De verstoringafstand van broedende buizerds bedraagt minimaal 75 meter bij de meeste activiteiten die onder ruimtelijke inrichting of ontwikkeling vallen (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland 2014). Gezien de afstand tussen de planlocaties en de broedlocatie van de buizerd kan verstoring van buizerds die gebruik maken van dit nest uitgesloten worden. Het is niet uitgesloten dat er in de bomenrij langs de dijk nog andere jaarrond beschermde nesten van vogels aanwezig zijn. Voor aanvang van de bouw van het windpark dient dit dan ook door een ecologische ter zake kundige gecontroleerd te worden, zodat indien nodig gepaste maatregelen genomen kunnen worden om overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 11 van de Flora- en faunawet te voorkomen (zie verder §5.2).

Voor overige vogels die in het plangebied en omgeving broeden zijn effecten in de aanlegfase met gepaste preventieve maatregelen (bijvoorbeeld niet bouwen in het broedseizoen; zie §5.2) goed te voorkomen.

4.4.2 Gebruiksfase

Verstoring

Ten gevolge van het geluid, de beweging en/of de fysieke aanwezigheid van (draaiende) windturbines kunnen vogels in de gebruiksfase verstoord worden. Door de versturende werking wordt het leefgebied in de directe omgeving van windturbines

minder geschikt. Hierdoor kunnen vogels een bepaald gebied rond de windturbines c.q. het windpark verlaten. De verstoringafstand verschilt per soort. Ook de mate waarin vogels verstoord worden verschilt tussen soorten. In het kader van de Flora- en faunawet zijn alleen verstoring van (in gebruik zijnde) nesten van broedvogels in de aanlegfase en verstoring van jaarrond beschermde nesten relevant (zie hiervoor). Vlak voor de bouw van het windpark dient het plangebied, en met name de bomen langs de dijk, gecontroleerd te worden op de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten, zodat gepaste maatregelen genomen kunnen worden om overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 11 van de Ffwet te voorkomen. Verstoringseffecten op niet-broedvogels worden, in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998, beschreven in Jonkvorst & Kleyheeg-Hartman (2016).

Sterfte

Op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken in bestaande windparken in Nederland en België is voor Windpark Haringvliet GO een inschatting te maken van de totale jaarlijkse vogelsterfte als gevolg van aanvaringen met de windturbines. Gemiddeld vallen in Nederland en België in een windpark ongeveer 20 slachtoffers per windturbine per jaar (Winkelman 1989, Winkelman 1992, Musters *et al.* 1996, Baptist 2005, Everaert 2008, Krijgsveld *et al.* 2009, Krijgsveld & Beuker 2009, Beuker & Lensink 2010, Brenninkmeijer & van der Weyde 2011, Verbeek *et al.* 2012, Klop & Brenninkmeijer 2014). Afhankelijk van onder andere het aanbod van vogels en de intensiteit van vliegbewegingen in de omgeving van het windpark, de configuratie van het windpark en de afmetingen van de windturbines, varieert dit aantal van minimaal een enkel, tot maximaal tientallen slachtoffers per turbine per jaar. In het kader van de Flora- en faunawet dient te worden onderzocht of in de gebruiksfase van het windpark sprake kan zijn van meer dan incidentele sterfte, waarvoor een ontheffing voor het overtreden van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Ffwet vereist is (zie bijlage 1). Dat onderzoek wordt hieronder beschreven.

Op basis van deskundigenoordeel wordt voor Windpark Haringvliet GO een lager aantal slachtoffers per turbine per jaar voorspeld dan gemiddeld in de voornoemde slachtofferonderzoeken is gevonden. Dit heeft te maken met locatiespecifieke omstandigheden, met name het aanbod aan vogels.

Aanbod aan vogels

Ten opzichte van de hiervoor genoemde studies, waarin grote aantallen slachtoffers per turbine zijn vastgesteld, is het aanbod aan vliegbewegingen van lokale vogels in het plangebied van Windpark Haringvliet GO lager. Er bestaan hier geen belangrijke vliegroutes van vogels tussen foerageergebieden en slaappleaatsen, hoogwatervluchtpleaatsen of broedkolonies over het plangebied. Daarnaast wordt het plangebied ook slechts door kleine aantallen (water)vogels benut als foerageergebied en is er geen sprake van gestuwde seizoenstrek van vogels over het plangebied. Het is waarschijnlijk dat het aantal slachtoffers in Windpark Haringvliet GO onder het gemiddelde van 20 slachtoffers per turbine per jaar zal liggen, **in ordegrootte maximaal 15 slachtoffers per turbine per jaar** (deskundigenoordeel). Het totaal

aantal slachtoffers is voor de vier afzonderlijke alternatieven van Windpark Haringvliet GO weergegeven in tabel 4.6 en ligt tussen de 195 en 240 slachtoffers per jaar. Voor alternatief A1V1 is alleen het aantal aanvaringsslachtoffers voor de nieuwe windturbines weergegeven. In het bestaande windpark Martina Cornelia kunnen echter ook vogels slachtoffer worden.

Grootte van de windturbines

Het rotoroppervlak van de windturbines die voorzien zijn voor Windpark Haringvliet GO is groter dan het oppervlak van de rotoren van de windturbines in alle voornoemde slachtofferonderzoeken. Een groter rotoroppervlak betekent een groter risico op aanvaringsslachtoffers. Dit heeft echter in vergelijking met het aanbod aan vogels een relatief klein effect op het aantal slachtoffers per turbine per jaar en geeft dan ook geen reden tot een hogere inschatting van het aantal slachtoffers in Windpark Haringvliet GO. Bovendien is bij een grotere rotor (onder gelijke omstandigheden) ook sprake van een lager toerental dan bij een kleinere rotor, zodat vogels een grotere kans hebben om zonder letsel tussen de rotorbladen door te vliegen. De windturbines die voor alternatief B1 van Windpark Haringvliet GO zijn voorzien verschillen enigszins in rotoroppervlak met de windturbines die voor alternatieven A1, A1V1 en A2 zijn voorzien. Het verschil is echter beperkt en leidt (in tegenstelling tot het aantal windturbines) niet tot verder onderscheid tussen de alternatieven.

Tabel 4.6 Inschatting van het totaal aantal slachtoffers in Windpark Haringvliet GO voor de vier alternatieven die in het MER onderzocht worden. Voor alternatief A1V1 zijn alleen de slachtoffers bij de nieuwe windturbines van Windpark Haringvliet GO weergegeven. Daarbij moet opgemerkt worden dat er in die situatie wel nog vogels slachtoffers kunnen worden in het bestaande windpark Martina Cornelia.

alternatief	aantal (nieuwe) turbines	aantal slachtoffers per jaar
A1	16	240
A1V1	13	195
A2	16	240
B1	13	195

Soort(groep)en

De voorspelde maximale sterfte van 195 – 240 vogels per jaar in Windpark Haringvliet GO betreft een groot aantal vogelsoorten. Op basis van het voorkomen van soorten in het plangebied, het gebiedsgebruik door deze soorten en beschikbare kennis over aanvaringskansen van verschillende soortgroepen, kan een inschatting gemaakt worden van de soort(groep)en die naar verwachting relatief vaak of juist minder vaak slachtoffer kunnen worden van een windpark in het plangebied.

Tijdens slachtofferonderzoek in vergelijkbare habitats in Nederland zijn vooral meeuwen, eenden en zangvogels als aanvaringsslachtoffer gevonden (Krijgsveld & Beuker 2009, Krijgsveld *et al.* 2009, Beuker & Lensink 2010, Verbeek *et al.* 2012). Op basis van deze onderzoeken en kennis over de vogelsoorten in en nabij het plangebied (zie ook Jonkvorst & Kleyheeg-Hartman 2016) is het aannemelijk dat in

Windpark Haringvliet GO vooral meeuwen, eenden, kieviten en zangvogels slachtoffer kunnen worden van een aanvaring met de geplande windturbines.

Meeuwen blijken zowel overdag als 's nachts gevoelig te zijn voor aanvaringen met windturbines. In de ruime omgeving van het plangebied zijn verschillende broedkolonies van meeuwen aanwezig (zie hoofdstuk 3 en Jonkvorst & Kleyheeg-Hartman 2015). Ook buiten het broedseizoen kunnen meeuwen in de omgeving van het windpark foerageren. Bij passage van het windpark kunnen deze vogels slachtoffer worden van een aanvaring. Voor Windpark Haringvliet GO gaat het naar schatting om ongeveer een tiental slachtoffers onder meeuwen (alle meeuwensoorten samen) op jaarbasis. Per soort gaat het naar verwachting om een enkel tot enkele slachtoffers per jaar voor het hele windpark.

Wilde eenden rusten overdag op het Haringvliet en vliegen in de schemering, op relatief lage hoogte, het binnenland in om daar te foerageren (zie ook Jonkvorst & Kleyheeg-Hartman 2015). Omdat dit dagelijkse vliegbewegingen door het windpark betreft, in de schemering, wordt voor de wilde eend jaarlijks maximaal een enkel aanvaringslachtoffer in het windpark verwacht.

Kieviten foerageren of rusten in bepaalde perioden van het jaar soms met grote aantallen in het plangebied (zie ook Jonkvorst & Kleyheeg-Hartman 2016). Omdat hierdoor frequent vliegbewegingen door het windpark zijn te voorzien, wordt voor de kievit jaarlijks een enkel aanvaringslachtoffer in Windpark Haringvliet GO voorzien.

Zangvogels worden voornamelijk slachtoffer tijdens de seizoenstrek. Aangezien tijdens de seizoenstrek relatief grote aantallen zangvogels over het plangebied kunnen trekken, kunnen er in absolute zin relatief veel slachtoffers onder deze (grote) soortgroep vallen. Voor Windpark Haringvliet GO gaat het naar schatting om ruim een honderdtal slachtoffers onder zangvogels op seizoenstrek op jaarbasis. Deze slachtoffers zijn overigens verdeeld over tientallen soorten (o.a. lijsters en spreeuw). Ten opzichte van de enorme populaties van de betrokken soorten zijn de aantallen slachtoffers van zangvogels echter zeer laag.

Van **andere soortgroepen op seizoenstrek** dan zangvogels (o.a. ganzen, zwanen, roofvogels en steltlopers) vinden geen grote aantallen vliegbewegingen over het plangebied plaats en zijn op jaarbasis hooguit incidenteel aanvaringslachtoffers te verwachten (<1 exemplaar per jaar voor het gehele windpark).

Noodzaak voor een ontheffing

Het doden van vogels in de gebruiksfase van een windpark kan door het bevoegd gezag gezien worden als een overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Flora- en faunawet. Voor soorten waarvoor meer dan incidentele sterfte in Windpark Haringvliet GO voorzien wordt (>1 slachtoffer per jaar) wordt dan ook aangeraden om ontheffing aan te vragen. Ter onderbouwing van een ontheffingsaanvraag dient een lijst met soorten opgesteld te worden, waarvoor meer dan

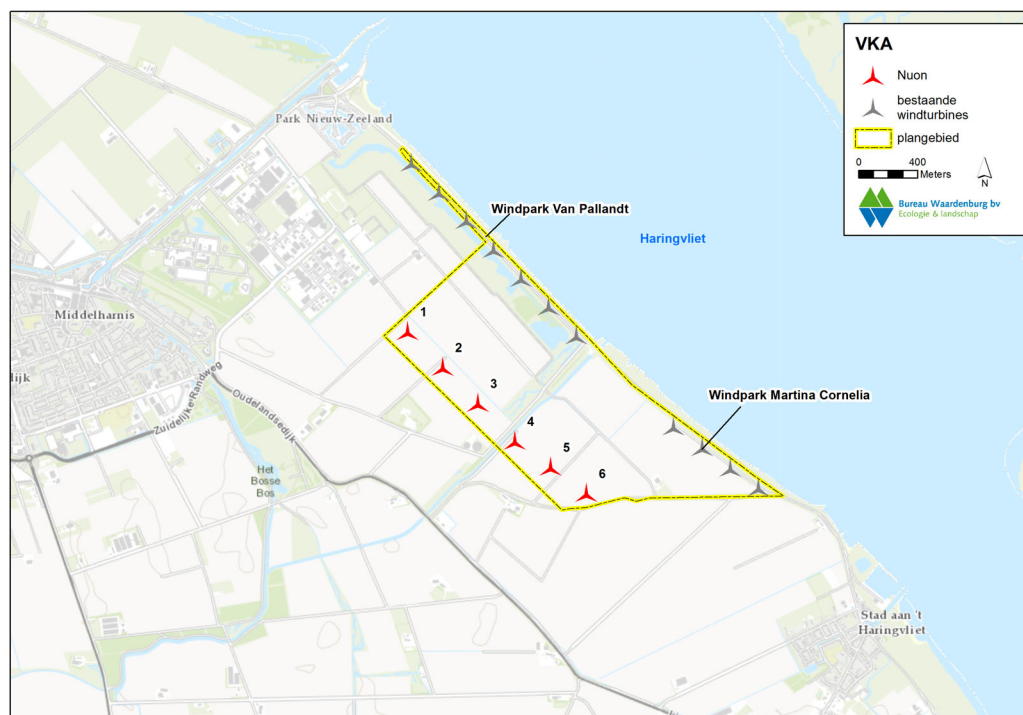
incidentele sterfte wordt voorzien. Tevens dient een inschatting gemaakt te worden van de ordegrrootte van de sterfte per soort. Voor alle soorten dient daarnaast onderbouwd te worden in hoeverre de gunstige staat van instandhouding door de additionele sterfte in Windpark Haringvliet GO in het geding kan komen. In Windpark Haringvliet GO wordt alleen meer dan incidentele sterfte voorzien voor soorten die in Nederland algemeen voorkomen. Een effect op de gunstige staat van instandhouding van deze soorten wordt dan ook niet verwacht.

5 Voorkeursalternatief

5.1 Beschrijving VKA

Zoals reeds op hoofdlijnen beschreven in §1.2 betreft het Voorkeursalternatief (VKA) voor Windpark Haringvliet GO, voor de korte termijn, de realisatie van de binnendijkse lijnopstelling van Nuon en behoud van de huidige windparken langs de dijk met het Haringvliet. In de toekomst zal Eneco de windparken langs de dijk gaan vervangen, maar daar worden in dit stadium nog geen vergunningen of ontheffingen voor aangevraagd. Om echter de volledige effecten van de ontwikkeling van windenergie in 'plaatsingsgebied Polder Van Pallandt' helder in beeld te brengen omvatten de hiervoor getoetste alternatieven (voor het MER) beide lijnopstellingen (verder kortweg: MER-alternatieven).

Het VKA betreft de realisatie van 6 windturbines op de posities die voor de lijnopstelling van Nuon zijn aangehouden voor alternatieven A1, A1V1 en A2 (figuur 5.1). De ashoogte van de windturbines zal minimaal 75 meter en maximaal 100 meter bedragen. De rotordiameter bedraagt minimaal 100 meter en maximaal 117 meter, met een maximale tiphoogte van 150 meter. Ter hoogte van windturbine 4 wordt een transformatorstation gebouwd, verder worden wegen, kraanopstelplaatsen en ondergrondse kabels gerealiseerd langs, of in de nabijheid van de 6 geplande windturbines.



Figuur 5.1 Weergave van het Voorkeursalternatief (VKA) voor Windpark Haringvliet GO. De grijze windturbines betreffen de bestaande windparken Van Pallandt en Martina Cornelia. Deze windparken zijn geen onderdeel van het VKA.

Aanpak effectbepaling en –beoordeling

Voor het VKA dienen de effecten van de bouw en het gebruik van alleen de lijnopstelling van Nuon herkenbaar in beeld gebracht te worden. De basis wordt gevormd door de effectbepaling en –beoordeling van de 4 MER-alternatieven (specifiek alternatief A1) in hoofdstuk 4. In §5.2 wordt waar mogelijk steeds verwezen naar relevante paragrafen in hoofdstukken 3 en 4 om herhaling zoveel mogelijk te voorkomen. In §5.2 wordt inzichtelijk gemaakt welk deel van de in hoofdstuk 4 beschreven effecten van alternatief A1, veroorzaakt wordt door de lijnopstelling van Nuon (oftewel welk deel van de effecten van toepassing is voor het VKA).

5.2 Effectbepaling en –beoordeling

5.2.1 Flora

Op de locaties van de geplande windturbines voor het VKA, inclusief de bijbehorende infrastructuur en het transformatorstation, kan het voorkomen van strikter beschermde plantensoorten worden uitgesloten (zie ook §3.1.1). Ook het voorkomen van de strikter beschermde bijenorchis (Tabel 2) kan op de agrarische percelen, waarop de binnendijkse lijnopstelling, de bijbehorende infrastructuur en het transformatorstation zijn voorzien, worden uitgesloten. Effecten van de bouw en het gebruik van het VKA op beschermde plantensoorten (Tabel 2 of 3) zijn daarom uitgesloten.

Algemene beschermde soorten als zwanebloem en grote kaardebol (Tabel 1) kunnen incidenteel binnen de invloedssfeer van het VKA voorkomen. Werkzaamheden in de aanlegfase kunnen effect hebben op deze soorten. Voor deze soorten van Tabel 1 geldt echter een vrijstelling van de verbodsbepalingen van de Ffwet bij ruimtelijke ingrepen. Voor deze soorten is dus geen ontheffing nodig. De gunstige staat van instandhouding van deze soorten is niet in het geding als gevolg van de ingreep. Het betreft namelijk soorten die algemeen voorkomen in Nederland. Daarbij komt dat het aantal planten dat er potentieel mee gemoeid is zeer klein is.

5.2.2 Ongewervelden

Op de locaties van de geplande windturbines voor het VKA, inclusief de bijbehorende infrastructuur en het transformatorstation, kan het voorkomen van beschermde soorten ongewervelden worden uitgesloten (zie ook §3.1.2). Effecten van de bouw en het gebruik van het VKA op beschermde soorten ongewervelden zijn daarom uitgesloten.

5.2.3 Vissen

Op de locaties van de geplande windturbines voor het VKA, inclusief de bijbehorende infrastructuur en het transformatorstation, kan het voorkomen van beschermde soorten vissen worden uitgesloten (zie ook §3.1.3). Effecten van de bouw en het gebruik van het VKA op beschermde soorten vissen zijn daarom uitgesloten.

5.2.4 Amfibieën

Op de locaties van de geplande windturbines voor het VKA, inclusief de bijbehorende infrastructuur en het transformatorstation, kan het voorkomen van strikter beschermde amfibieën worden uitgesloten (zie ook §3.1.4). Effecten van de bouw en het gebruik van het VKA op beschermde soorten amfibieën (Tabel 2 of 3) zijn daarom uitgesloten.

Algemene beschermde soorten als gewone pad, kleine watersalamander en bruine kikker (Tabel 1) zijn wel te verwachten binnen de invloedssfeer van het VKA, gezien de aanwezigheid van zowel voortplantings- als overwinteringsbiotoop. Werkzaamheden in de aanlegfase kunnen effect hebben op deze soorten. Voor deze soorten van Tabel 1 geldt echter een vrijstelling van de verbodsbepalingen van de Ffwet bij ruimtelijke ingrepen. Voor deze soorten is dus geen ontheffing nodig. De gunstige staat van instandhouding van deze soorten is niet in het geding als gevolg van de ingreep. Het betreft namelijk soorten die algemeen voorkomen in Nederland. Daarbij komt dat het aantal dieren dat er potentieel mee gemoeid is zeer klein is.

5.2.5 Reptielen

Op de locaties van de geplande windturbines voor het VKA, inclusief de bijbehorende infrastructuur en het transformatorstation, kan het voorkomen van beschermde soorten reptielen worden uitgesloten (zie ook §3.1.5). Effecten van de bouw en het gebruik van het VKA op beschermde soorten reptielen zijn daarom uitgesloten.

5.2.6 Grondgebonden zoogdieren

Op de locaties van de geplande windturbines voor het VKA, inclusief de bijbehorende infrastructuur en het transformatorstation, kan het voorkomen van strikter beschermde soorten grondgebonden zoogdieren worden uitgesloten (zie ook §3.1.6 en §4.2). Ook het voorkomen van de strikt beschermde waterspitsmuis en de Noordse woelmuis (Tabel 3) kan op de planlocaties van de windturbines, de bijbehorende infrastructuur en het transformatorstation, worden uitgesloten (zie §4.2). Effecten van de bouw en het gebruik van het VKA op beschermde soorten grondgebonden zoogdieren (Tabel 2 of 3) zijn daarom uitgesloten.

Algemene beschermde soorten als egel, haas en diverse algemene muizensoorten (Tabel 1) kunnen binnen de invloedssfeer van het VKA voorkomen. Werkzaamheden in de aanlegfase kunnen effect hebben op deze soorten. Voor deze soorten van Tabel 1 geldt echter een vrijstelling van de verbodsbepalingen van de Ffwet bij ruimtelijke ingrepen. Voor deze soorten is dus geen ontheffing nodig. De gunstige staat van instandhouding van deze soorten is niet in het geding als gevolg van de ingreep. Het betreft namelijk soorten die algemeen voorkomen in Nederland. Daarbij komt dat het aantal dieren dat er potentieel mee gemoeid is zeer klein is.

5.2.7 Vleermuizen

Voor een (gedetailleerde) beschrijving van het voorkomen van vleermuizen in het plangebied van Windpark Haringvliet GO wordt verwezen naar §3.1.7. Binnen de invloedssfeer van het VKA zijn geen verblijfplaatsen van vleermuizen aangetroffen (Nederpel *et al.* 2016 en §3.1.7). In (de omgeving van) het plangebied zijn voornamelijk foeragerende gewone dwergvleermuizen en ruige dwergvleermuizen aanwezig. Daarnaast zijn ook enkele laatvliegers vastgesteld (Nederpel *et al.* 2016). Andere vleermuissoorten zullen hooguit incidenteel binnen de invloedssfeer van het VKA voorkomen. De bomenrij langs de Brienensweg vormt een vliegroute en foerageergebied voor de gewone dwergvleermuis en de ruige dwergvleermuis. De bomen langs de Zeedijk (vanaf de Oudelandsedijk) vormen een vliegroute en foerageergebied voor de gewone dwergvleermuis. Beide vliegroutes / foerageergebieden zijn door Nederpel *et al.* (2016) niet als essentieel aangemerkt.

In §4.3 zijn de effecten van de vier MER-alternatieven op vleermuizen bepaald en beoordeeld. De basis voor de effectbepaling- en beoordeling voor het VKA wordt gevormd door de effectbepaling en –beoordeling voor alternatief A1, met dat verschil dat voor het VKA alleen het effect van de zes windturbines van Nuon relevant is.

Vaste rust- en verblijfsplaatsen

Aanlegfase

Voor de bouw van de toekomstige turbines, inclusief bijbehorende infrastructuur en het transformatorstation, worden geen gebouwen gesloopt. Voor de bouw van de windturbines en de aanleg van de toegangswegen zullen wel bomen gekapt moeten worden. Nederpel *et al.* (2016) hebben geen verblijfplaatsen in deze bomen aangetroffen. Vernietiging van verblijfplaatsen is daarom niet waarschijnlijk. Voor aanvang van de kapwerkzaamheden zullen de bomen (nogmaals) gecontroleerd worden op de aanwezigheid van vaste rust- en verblijfplaatsen van vleermuizen. Wanneer een verblijfplaats wordt aangetroffen in (of nabij) een te kappen boom is ontheffing van verbodsbepalingen zoals genoemd in artikel 11 van de Flora- en faunawet nodig. Zodra bekend is om welke bomen het precies gaat zal ook nader onderzocht worden in hoeverre sprake is van aantasting of vernietiging van een foerageergebied of vliegroute.

De toekomstige turbines, de toegangswegen en kraanopstelplaatsen en het transformatorstation zijn gepland op plaatsen die momenteel een intensief agrarisch gebruik hebben. Deze plaatsen hebben voor vleermuizen geen bijzondere betekenis. Het ruimtebeslag van de turbines is bovendien zeer beperkt. Alle bekende verblijfplaatsen van vleermuizen bevinden zich op meer dan 300 m afstand van de geplande windturbines. Verstoring van de verblijfplaatsen door bijvoorbeeld verlichting is op deze afstand uit te sluiten.

Gebruiksfase

Verstoring van verblijfplaatsen door in gebruik zijnde windturbines is niet aan de orde. Het functioneren van verblijfplaatsen kan wellicht worden aangetast wanneer de

windturbines zodanig worden geplaatst dat de afstand tussen de verblijfplaatsen en de tip van de rotor minder dan 50 meter bedraagt. In dat geval zou het gebruikelijke zwermgedrag rond een verblijfplaats bemoeilijkt kunnen worden. Voor het VKA van Windpark Haringvliet GO geldt dat er geen verblijfplaatsen binnen 50 meter van een windturbine gesitueerd zijn. Ook is er geen sprake van een essentiële vliegroute op korte afstand van de geplande windturbines. Effecten zijn daarom uitgesloten.

Sterfte – gebruiksfase

Voor alternatief A1 zijn in totaal 110 vleermuisslachtoffers voorzien (§4.3.3; tabel 4.3). De windturbines in de lijnopstelling van Nuon hebben echter een lager risico op vleermuisslachtoffers dan de windturbines langs de dijk. Dit betekent dat maar een klein deel van deze 110 slachtoffers betrekking heeft op het VKA. In §4.3.3 is onderbouwd dat voor turbine nummer 4 van Nuon, gezien de relatief beperkte afstand tot de opgaande begroeiing langs de Brienensweg, is uitgegaan van 2-5 slachtoffers per jaar (als *worst case* is gerekend met 5 slachtoffers). Voor de overige 5 turbines, in het open agrarische gebied, is uitgegaan van 1 slachtoffer per turbine per jaar. In totaal worden voor het VKA van Windpark Haringvliet GO **jaarlijks 10 vleermuis-slachtoffers** voorzien. Op grond van de aanwezigheid in het plangebied (zie ook hoofdstuk 3) zal driekwart van de slachtoffers uit gewone dwergvleermuizen bestaan (7-8). Een kwart van het aantal slachtoffers bestaat uit ruige dwergvleermuizen (2-3). Door het beperkte voorkomen van de laatvlieger en het relatief lage risico dat deze soort heeft om slachtoffer te worden in windparken, wordt ingeschat dat het aantal slachtoffers onder deze soort als incidenteel (<1 slachtoffer per jaar) kan worden beschouwd.

Effect op de gunstige staat van instandhouding

In §4.3.3 is zowel voor de gewone dwergvleermuis (tabel 4.4) als voor de ruige dwergvleermuis (tabel 4.5) de 1%-mortaliteitsnorm berekend voor de lokale populatie, uitgaande van verschillende *catchment areas* met een straal van 30km, 40km en 50km. Voor beide soorten geldt dat de voorziene sterfte in het VKA van Windpark Haringvliet GO (ver) onder deze 1%-mortaliteitsnormen blijft. Dit betekent dat een effect van Windpark Haringvliet GO in de gebruiksfase op de gunstige staat van instandhouding van de gewone dwergvleermuis en de ruige dwergvleermuis, met zekerheid uitgesloten kan worden.

5.2.8 Vogels

Voor een (gedetailleerde) beschrijving van het voorkomen van vogels in het plangebied van Windpark Haringvliet GO wordt verwezen naar §3.1.8. Tijdens het eenmalige veldbezoek zijn geen jaarrond beschermde nesten van vogels binnen de invloedssfeer van het VKA aangetroffen. Het gebied binnen de invloedssfeer van het VKA wordt door verschillende soorten watervogels als foerageergebied benut (bijvoorbeeld grauwe gans, wilde eend en Kievit). Dit betreft relatief kleine aantallen per soort. De seizoenstrek over het plangebied van Windpark Haringvliet GO vindt hoofdzakelijk in een breed front plaats.

Aanlegfase

Ten behoeve van de realisatie van het VKA zullen op verschillende plekken bomen gekapt worden. Voor zover nu bekend zijn in deze bomen geen jaarrond beschermde nesten van vogels aanwezig. Voor aanvang van de kapwerkzaamheden zullen de bomen (nogmaals) gecontroleerd worden op de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten van vogels. Wanneer een jaarrond beschermd nest wordt aangetroffen in (of nabij) een te kappen boom is mogelijk ontheffing van verbodsbepalingen zoals genoemd in artikel 11 van de Flora- en faunawet nodig. Uitgangspunt is dat er geen gebouwen gesloopt worden.

In het plangebied is één buizerdnest aangetroffen in de bomen langs de Van Pallandweg. Daarnaast is voor Zeedijk 61 (aan de zuidoostzijde van het plangebied) een broedgeval van de kerkuil bekend. Het plangebied van het VKA maakt deel uit van het leefgebied van de buizerd en kerkuilen. Het oppervlaktebeslag van de windturbines, de bijbehorende infrastructuur en het transformatorstation, ten opzichte van de (grote) actieradius van deze vogels is dusdanig klein dat van aantasting van het functionele leefgebied van deze soorten geen sprake is. De afstand van de dichtstbijzijnde planlocatie van een windturbine tot het buizerdnest bedraagt >100 meter. De verstoringafstand van broedende buizerds bedraagt minimaal 75 meter bij de meeste activiteiten die onder ruimtelijke inrichting of ontwikkeling vallen (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland 2014). Gezien de afstand tussen de planlocaties en de broedlocatie van de buizerd kan verstoring van buizerds die gebruik maken van dit nest uitgesloten worden. Voor aanvang van de bouw van het windpark dient dit dan ook door een ecologische ter zake kundige gecontroleerd te worden, zodat indien nodig gepaste maatregelen genomen kunnen worden om overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 11 van de Flora- en faunawet te voorkomen (zie verder §5.2).

Voor overige vogels die in het plangebied en omgeving broeden zijn effecten in de aanlegfase met gepaste preventieve maatregelen (bijvoorbeeld niet bouwen in het broedseizoen; zie §5.2) goed te voorkomen.

Gebruiksfase

Verstoring

In het kader van de Flora- en faunawet zijn alleen verstoring van (in gebruik zijnde) nesten van broedvogels in de aanlegfase en verstoring van jaarrond beschermde nesten relevant (zie hiervoor). Vlak voor de bouw van het windpark dient het plangebied, met name de bomen langs de Brienensweg, gecontroleerd te worden op de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten, zodat gepaste maatregelen genomen kunnen worden om overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 11 van de Ffwet te voorkomen. Verstoringseffecten op niet-broedvogels worden, in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998, beschreven in Jonkvorst & Kleyheeg-Hartman (2016).

Sterfte

In §4.4.2 is onderbouwd dat jaarlijks ongeveer 15 vogelslachtoffers per turbine worden voorzien in Windpark Haringvliet GO. Dit geldt ook voor het VKA. Omdat het VKA minder windturbines (6) omvat dan de MER-alternatieven (13-16), is de voorziene sterfte van vogels voor het VKA lager dan voor de MER-alternatieven. Bij de zes geplande windturbines worden in totaal jaarlijks maximaal 90 vogelslachtoffers voorzien. Dit is minder dan de helft van de slachtoffers die voorzien zijn voor de MER-alternatieven (195 – 240; zie tabel 4.6).

Deze sterfte betreft een groot aantal vogelsoorten. In §4.4.2 is beschreven welke soort(groep)en voornamelijk slachtoffer kunnen worden in Windpark Haringvliet GO. Dit geldt ook voor het VKA, maar dan wel in lagere aantallen. Samengevat komt het erop neer dat voor het VKA jaarlijks slachtoffers van enkele meeuwen (alle soorten samen), een enkele kievit en enkele tientallen slachtoffers onder zangvogels op seizoenstrek worden voorzien.

Het doden van vogels in de gebruiksfase van een windpark kan door het bevoegd gezag gezien worden als een overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Flora- en faunawet. Voor soorten waarvoor meer dan incidentele sterfte voorzien wordt (>1 slachtoffer per jaar) wordt dan ook aangeraden om ontheffing aan te vragen. Ter onderbouwing van een ontheffingsaanvraag dient een lijst met soorten opgesteld te worden, waarvoor meer dan incidentele sterfte wordt voorzien. Tevens dient een inschatting gemaakt te worden van de ordegrootte van de sterfte per soort. Voor alle soorten dient daarnaast onderbouwd te worden in hoeverre de gunstige staat van instandhouding door de additionele sterfte in Windpark Haringvliet GO in het geding kan komen. In Windpark Haringvliet GO wordt alleen meer dan incidentele sterfte voorzien voor soorten die in Nederland algemeen voorkomen. Een effect op de gunstige staat van instandhouding van deze soorten wordt dan ook niet verwacht.

6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 Conclusies

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

Aanlegfase

- De watergangen, oevers en akkers in het plangebied vormen leefgebied van algemene soorten amfibieën en grondgebonden zoogdieren van Tabel 1. Werkzaamheden in de aanlegfase kunnen effect hebben op deze soorten. De alternatieven (inclusief het VKA) zijn niet onderscheidend in hun effecten op deze soorten. Voor deze soorten van Tabel 1 geldt een vrijstelling van de verbodsbepalingen van de Ffwet bij ruimtelijke ingrepen. Voor deze soorten is dus geen ontheffing nodig. De gunstige staat van instandhouding van deze soorten is niet in het geding als gevolg van de ingreep.
- De bouw van de windturbines langs de dijk langs het Haringvliet *kan* leiden tot vernietiging van groeiplaatsen van de bijenorchis, waarmee artikel 8 van de Ffwet overtreden wordt. Hiervoor is een ontheffing nodig en zullen maatregelen genomen moeten worden om effecten zoveel mogelijk te beperken (§5.2). Effecten op de gunstige staat van instandhouding zijn uitgesloten. Voor het VKA, geldt dat daarin geen nieuwe windturbines langs de dijk zijn gepland en effecten op bijenorchis dus niet aan de orde zijn.
- In de aanlegfase kan langs de dijk verstoring van een vliegroute van gewone dwergvleermuizen en paarplaatsen van de ruige dwergvleermuis optreden. Deze verstoring kan voorkomen worden door het nemen van passende maatregelen (zie §5.2). Door het nemen van deze maatregelen wordt het overtreden van verbodsbepalingen voorkomen en is geen ontheffing nodig. Voor het VKA, geldt dat daarin geen nieuwe windturbines langs de dijk zijn gepland en effecten op vleermuizen in de aanlegfase dus niet aan de orde zijn
- Voor aanvang van de werkzaamheden dienen de bomen (die gekapt moeten worden) in het plangebied gecheckt te worden op de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten van vogels en verblijfplaatsen van vleermuizen. De kap van een boom met daarin een jaarrond beschermd nest of een verblijfplaats van vleermuizen betreft een overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 11 van de Ffwet. In dergelijke gevallen dienen passende maatregelen genomen te worden. Dit zal voor het VKA nader onderzocht worden.
- Het plangebied vormt geschikt broedbiotoop voor algemeen voorkomende vogelsoorten waarvan de nesten niet jaarrond beschermd zijn. In de aanlegfase moet verstoring van in gebruik zijnde nesten voorkomen worden (zie §5.2).
- Voor beschermde soorten ongewervelden, vissen en reptielen heeft het plangebied geen betekenis. Als gevolg van de bouw van het windpark, inclusief bijbehorende infrastructuur en het bijbehorende transformatorstation, zullen dan ook geen verbodsbepalingen overtreden worden ten aanzien van deze soorten.

Gebruiksfas

- Voor alle MER-alternatieven van Windpark Haringvliet GO geldt dat in de gebruiksfas van het windpark jaarlijks enkele 60-80 gewone dwergvleermuizen en 20-30 ruige dwergvleermuizen aanvaringslachtoffer kunnen worden. Voor het VKA ligt de voorziene sterfte lager, namelijk op 7-8 gewone dwergvleermuizen en 2-3 ruige dwergvleermuizen. Dit is een overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Flora- en faunawet. Het risico op aanvaringslachtoffers is het grootst voor alternatief A1 en het kleinst voor alternatief B1. Effecten op de gunstige staat van instandhouding kunnen voor de gewone dwergvleermuis en de ruige dwergvleermuis voor alle vier de MER-alternatieven en voor het VKA uitgesloten worden.
- Andere vleermuissoorten dan de gewone dwergvleermuis en de ruige dwergvleermuis komen zo weinig voor in het plangebied dat meer dan incidentele slachtoffers op voorhand zijn uitgesloten.
- In de vier MER-alternatieven van Windpark Haringvliet GO kunnen jaarlijks ongeveer 195 – 240 vogels slachtoffer worden van een aanvaring met één van de windturbines. Voor het VKA betreft dit ca. 90 vogels. Van de MER-alternatieven zorgen alternatieven B1 en A1V1 relatief voor het minste aantal slachtoffers (uitgaande van alleen de nieuw te bouwen windturbines).
- De meeste slachtoffers worden voorzien onder meeuwen, kieviten en zangvogels op seizoenstrek. Voor soorten waarvoor meer dan incidentele sterfte wordt voorzien is een ontheffing nodig voor het overtreden van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Ffwet. Aangezien alleen meer dan incidentele sterfte wordt voorzien voor soorten die in Nederland algemeen voorkomen wordt het optreden van effecten op de gunstige staat van instandhouding (GSI) niet verwacht.

6.2 Randvoorwaarden bij de uitvoering

Met de onderstaande randvoorwaarden kan overtreding van verbodsbepalingen voorkomen worden.

Bijenorchis

(Deze randvoorwaarde geldt niet voor het VKA).

Voorafgaand aan de plaatsing van de windturbines langs de dijk moet door middel van een veldbezoek eind mei – begin juni worden vastgesteld of op de planlocaties langs de dijk groeiplaatsen aanwezig zijn van de bijenorchis. In dat geval is ontheffing van verbodsbepalingen genoemd in artikel 8 van de Flora- en faunawet noodzakelijk. Als groeiplaatsen ter plekke worden vastgesteld, moet worden nagegaan of vernietiging van groeiplaatsen onvermijdelijk is en/of welke maatregelen getroffen kunnen worden om aantasting van groeiplaatsen zoveel mogelijk te voorkomen, bijvoorbeeld door het uitgraven en verplaatsen van individuen van genoemde soorten naar een locatie met vergelijkbare groeiomstandigheden in de directe omgeving van de ingreeplocatie. De planten dienen bij voorkeur verplaatst te worden in het voorjaar als de rozetten zichtbaar zijn of na de bloei en zaadzetting. Indien de exacte groeiplaats bekend

(gemarkeerd) is kan de grond met bollen ook buiten het groeiseizoen worden verplaatst. De planten dienen met bol en een ruime hoeveelheid aanhangende grond te worden uitgestoken. De grond bevat schimmels waarmee de plant in symbiose leeft. Eenmaal uitgestoken planten dienen direct naar de gewenste locatie te worden verplaatst.

Vliegroute gewone dwergvleermuis en paarplaatsen ruige dwergvleermuis

(Deze randvoorwaarde geldt niet voor het VKA)

Om in de aanlegfase verstoring van de vliegroute van gewone dwergvleermuizen en paarplaatsen van de ruige dwergvleermuis langs de dijk te voorkomen dient één van de volgende maatregelen genomen te worden: 1) De bouw uitvoeren in de tijd van het jaar waarin vleermuizen niet actief zijn (tussen 15 oktober en 1 maart), 2) Uitsluitend overdag werken en geen gebruik maken van verlichting, of 3) verlichting gebruiken die zo gericht is dat de bomenrij langs de dijk niet aangelicht wordt. Een aandachtspunt vormt daarbij verlichting die mogelijk voor de bewaking ingezet wordt. Indien deze niet vervangen kan worden door bewegingssensors of iets dergelijks dan geldt hiervoor eveneens voorwaarde 3.

Jaarrond beschermde nesten van vogels

Voor aanvang van de werkzaamheden dient het werkgebied (de te kappen bomen) gecontroleerd te worden op de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten van vogels. Indien een jaarrond beschermd nest op zeer korte afstand van een planlocatie van een windturbine aanwezig is dienen passende maatregelen genomen te worden om overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 11 van de Flora- en faunawet te voorkomen. Hierbij kan gedacht worden aan het uitstellen van de bouw van desbetreffende turbine tot na het broedseizoen van het betrokken broedpaar.

Overige broedvogels

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

6.3 Aanbevelingen

Het aantal aanvaringslachtoffers van de gewone dwergvleermuis en de ruige dwergvleermuis kan op twee manieren verlaagd worden. Het uitvoeren van deze

maatregelen is niet nodig om een effect op de gunstige staat van instandhouding te kunnen uitsluiten. Deze aanbevelingen gelden alleen voor de vier MER-alternatieven (en niet voor het VKA), omdat ze betrekking hebben op het verlagen van de sterfte van vleermuizen bij de windturbines langs de dijk met het Haringvliet.

Verlagen bomenrij langs de dijk

De populieren die evenwijdig langs de buitendijk van het Haringvliet staan (tussen Middelharnis en het gemaal Joh Koert) kunnen vervangen worden door struiken of een lage elzensingel. Door regelmatig onderhoud of het kiezen van de juiste soorten dient de hoogte beperkt te blijven. De struiken of kleine bomen dienen voldoende beschutting (tegen de wind) te bieden en een aaneengesloten element te vormen zodat de functionaliteit van de bestaande vliegroute behouden blijft. De struiken of bomen kunnen met een hoogte van enkele meters functioneren als vliegroute terwijl de afstand tot de tip van de rotorbladen sterk vergroot wordt ten opzichte van de huidige situatie. Dit zal het risico op aanvaringsslachtoffers verlagen. Populieren hebben een beperkte levensduur, het verwijderen van de bomen zal naar verwachting hoe dan ook nodig zijn gedurende de komende decennia. In het oostelijk deel van de bomenrij tussen het gemaal en de kruising met de Zeedijk bevinden zich paarplaatsen van de ruige dwergvleermuis. De hier beschreven maatregel heeft geen betrekking op dit deel van de bomenrij. De bomenrij functioneert momenteel als vliegroute van de gewone dwergvleermuis. Hoewel het belang van de vliegroute voor het voortbestaan van verblijfplaatsen niet is aangetoond is het aan te bevelen om voor deze maatregel een ontheffing aan te vragen voor het overtreden van verbodsbepalingen genoemd in artikel 11 van de Flora- en faunawet. Tevens dient de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten in de te verwijderen bomen gecontroleerd te worden, zodat daar bij de uitvoering van de maatregel rekening mee gehouden kan worden.

Stilstandvoorziening

Het aantal aanvaringsslachtoffers is daarnaast te verlagen door het toepassen van een stilstandvoorziening. Er bestaan enkele vleermuisvriendelijke algoritmen waarmee het aantal slachtoffers 80-90% omlaag gebracht kan worden. De algoritmen maken gebruik van het gegeven dat vleermuizen vrijwel alleen bij lage windsnelheid (op gondelhoogte) in windparken voorkomen. Gedurende de omstandigheden waarin de kans op slachtoffers het hoogst is wordt de startwindsnelheid verhoogd en wordt ervoor gezorgd dat de rotorbladen in vrijloop langzaam draaien of stilstaan (<1 rpm).

De startwindsnelheid kan verhoogd worden naar een vaste waarde (vaak 5 m/s), het gebruik van een variabele startwindsnelheid die aangestuurd wordt door bijvoorbeeld de tijd van de nacht en temperatuur is eveneens mogelijk (Lagrange *et al.* 2013). In Duitsland is een algoritme ontwikkeld waarmee het aantal slachtoffers gereduceerd kan worden tot een vooraf gekozen waarde (bijvoorbeeld 1 slachtoffer/turbine/jaar; Brinkmann *et al.* 2011). De activiteit van vleermuizen verschilt tussen windparken. Zo vindt de najaarstrek van ruige dwergvleermuizen in het noordoosten van Nederland eerder plaats dan in de delta. Op sommige locaties laten vleermuizen een tweepiekig activiteitspatroon gedurende de nacht zien, op andere locaties alleen een piek in de

eerste helft van de nacht. Dit geeft aan dat de beste resultaten bereikt worden wanneer het algoritme gebaseerd is op activiteitsmeting in het windpark zelf. In het kort is het volgende nodig voor het nauwkeurig toepassen van een vleermuisvriendelijk algoritme:

- Activiteitsmeting van vleermuizen vanuit de gondel van een windturbine buiten de winterslaaperperiode (grotendeels van 1 april tot 15 oktober).
- Bepalen van het algoritme.
- Inbouwen van het stilstandalgoritme in het SCADA systeem van de windturbines.

7 Literatuur

- Baptist, H., 2005. Vogelslachtofferonderzoek Roggenplaat, rapportage 2004-2005. Rapport 2005/3. Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Kruisland.
- Barclay, R.M.R., E.F. Baerwald and J.C. Gruver 2007. Variation in bird and bat fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Can. J. Zool.* 85:381-387.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringssslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- 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.
- Boonman, M., E.A. Jansen, M. La Haye, H.J.G.A. Limpens & G.F.J. Smit 2013. Vleermuizen IJsselmeerdijken Noordoostpolder Nulmeting 2012. Rapport nr. 12-230 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.
- Brinkmann R., O. Behr, I. Niermann, and M. Reich. 2011. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen, volume 4 Umwelt und Raum. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- Dietz, C., O. von Helvesen & D. Nill 2006. Handbuch der Fledermause Europas und Nordwestafrikas. Kosmos naturfuhrer, Stuttgart.
- Dürr, T., 2013. Fledermausverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesumweltamt Brandenburg. Stand 25.09..2013. www.mluv.brandenburg.de/cms/media.php/.../wka_fmaus.xls.
- Everaert, J., 2008. Effecten van windturbines op de fauna in Vlaanderen. Onderzoeksresultaten, discussie en aanbevelingen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2008 (rapportnr. INBO.R.2008.44). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Fijn, R.C., F.L.A. Brekelmans & H.A.M. Prinsen, 2008. Beoordeling van effecten op vogels van vier windturbines in de Martine Cornelia polder op Goeree-Overflakkee, Gemeente Middelharnis. Oriëntatiefase in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 en toetsing Flora- en faunawet. Rapportnr. 08-056. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Janssen, P., M. de Sain, M. Jaspers Faaijer, H.A.M. Prinsen & J. Hugtenburg, 2013. PlanMER Windenergie Goeree-Overflakkee. Projectnummer 731039. Pondera Consult.
- Jonkvorst R. J. & J.C. Kleyheeg-Hartman, 2016. Effecten op beschermde gebieden van Windpark Haringvliet GO. Toetsing in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 en Natuurnetwerk Nederland. Rapportnr. 15-169. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Kapteyn K., 1995. Vleermuizen in het landschap. Over hun ecologie, gedrag en verspreiding. Schuyt & Co, Haarlem. ISBN 90 6097 392 5.

- Klop, E. & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014. Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Faenwâlden.
- Kranenbarg, J., R.P.J.H., Struijk, M. Schiphouwer, J. Bergsma, K. Didderen & J.E. Herder, 2015. De vissen van Zuid-Holland. Stichting Ravon Nijmegen en Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines. *Ardea* 97: 357-366.
- Krijgsveld, K.L. & D. Beuker, 2009. Vogelslachtoffers bij windpark Anna Vosdijk op Tholen. Onderzoek naar aanvaringen onder trekkende steltlopers en overwinterende smienten. Rapport 09-072. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Lagrange H., P. Rico, Y. Bas, A.-L. Ughetto, F. Melki, C. Kerbiriou 2013. Mitigating bat fatalities from wind-power plants through targeted curtailment: results from 4 years of testing CHIROTECH®. Book of abstracts CWE, Stockholm.]
- Lensink, R. & M. van der Valk 2013. Effecten van luchtvaartverlichting aan windturbines op vogels en vleermuizen. Notitie in project 12-278. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- 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
- Limpens, H., K. Mostert & W. Bongers. 1997. Atlas van de Nederlandse Vleermuizen. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- LWVT/SOVON, 2002. Vogeltrek over Nederland 1976-1993. Schuyt & Co, Haarlem.
- Ministerie EL&I 2011a. Soortenstandaard gewone dwergvleermuis *Pipistrellus Pipistrellus*.
- Ministerie EL&I 2011b. Soortenstandaard ruige dwergvleermuis *Pipistrellus nathusii*.
- Musters, C.J.M., M.A.W. Noordervliet & W.J.T. Keurs, 1996. Bird casualties caused by an wind energy project in an estuary. *Bird Study* 43, 124-126.
- Nederpel, V., J. Dekker & T. Molenaar. 2016. Vleermuisonderzoek Windlocaties Goeree. In het kader van de Flora- en faunawet en Natuurbeschermingswet 1998. Rapport RA14255-02, Regelink Ecologie & Landschap, Mheer.
- Provincie Zuid Holland. 2014. Visie ruimte en mobiliteit (vastgesteld, in werking per 1 augustus 2014). Provincie Zuid Holland.
- Rydell, J., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenström, 2010. Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. *Acta Chiropterologica* 12(2):261-274.
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2014. Soortenstandaard Buizerd *Buteo buteo*.
- Schmidt A. 1994. Phanologische Verhalten und Populationseigenschaften der Flughautfledermaus *Pipistrellus nathusii*, In Ostbrandenburg. *Nyctalus* 5:77-100.
- Seiche, K. 2008. Fledermause und windenergieanlagen in Sachsen 2006. Report to Freistaat Sachsen. Landesamt für Umwelt und Geologie. Ww.smul.sachsen.de/lfug
- Sendor T., M. Simon. 2003. Population dynamics of the pipistrelle bat: effects of sex, age and winter weather on seasonal survival. *Journal of Animal Ecology*. Volume 72, Issue 2, pages 308–320.

- Simon, M., S. Huttenbugel & J. Smit-Viergutz 2004. Ecology and Conservation of bats in villages and towns. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 77.
- Smits, R.R., H.A.M. Prinsen & L.S.A. Anema. 2016. Knelpuntenanalyse windparken Goeree-Overflakkee. Analyse van risico's op het gebied van natuurwetgeving en ecologie. Rapportnr. 15-103. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- van Straalen, K.D. & M. van der Valk, 2014. Vleermuisonderzoek windpark Martine Corneliapolder, Goeree-Overflakkee. Veldinventarisatie en effectbeoordeling in het kader van de Flora- en faunawet. Rapportnr. 13-194. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- van Straalen, K.D., R.G. Verbeek & C. Heunks, 2013. Natuurtoets uitbreiding windpark Martina Cornelia Stad aan't Haringvliet. Toetsing in het kader van de Flora- en faunawet en de Natuurbeschermingswet 1998. Rapportnr. 13-073. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Suba, J. 2014. Migrating Nathusius's pipistrelles *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera: Vespertilionidae) optimise flight speed and maintain acoustic contact with the ground. *Environmental and Experimental Biology* (2014) 12: 7–14.
- van der Valk, M., 2005. Quick scan beschermde soorten Windpark van Pallandt Polder, Middelharnis. Notitie met kenmerk 04-541/MvdV-2. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verbeek, R.G., C. Heunks, K.D. van Straalen & M. van der Valk, 2013. Ecologische verkenning Windplan Goeree-Overflakkee. Mogelijke effecten en kennisleemtes ten aanzien van vogels en vleermuizen. Rapportnr. 13-003. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verbeek, R.G., D. Beuker, J.C. Hartman & K.L. Krijgsveld, 2012. Monitoring vogels Windpark Sabinapolder. Onderzoek naar aanvaringslachtoffers. Rapport 11-189. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Voigt, C.C., A.G. Popa-Lisseanu, I. Niermann, S. Kramer-Schadt. 2012. The catchment area of wind farms for European bats: A plea for international regulations. *Biological Conservation* 153 (2012) 80–86.
- Winkelman, J., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden, ganzen en zwanen. RIN-rapport 89/15. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringslachtoffers. RIN-rapp. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.

Internet:

Anemoon.org
 Goeree.waarneming.nl
 Ravon.nl
 Sovon.nl
 Waarneming.nl

Bijlage 1 Wettelijk kader

1.1 Inleiding

De soortenbescherming is in Nederland verankerd in de Flora- en faunawet (§ 1.2 van deze bijlage), de gebiedsbescherming in de Natuurbeschermingswet 1998. Met deze wetten geeft Nederland invulling aan de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen. De Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) bepaalt de procedures bij ruimtelijke ingrepen (§ 1.3). Ook wordt kort ingegaan op de betekenis van Rode lijsten (§ 1.4)

1.2 Flora- en faunawet

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

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

Artikel 75 bepaalt dat vrijstellingen en ontheffingen van deze verbodsbepalingen kunnen worden verleend. Het toetsingskader hiervoor is vastgelegd in het Vrijstellingenbesluit. Er gelden verschillende regels voor verschillende categorieën werkzaamheden. Er zijn vier beschermingsregimes corresponderend met vier groepen beschermde soorten (tabellen 1 t/m 3 en vogels, AmvB art. 75⁵).

Tabel 1. De algemene beschermde soorten

Voor deze soorten geldt een vrijstelling van verbodsbepalingen bij werkzaamheden in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting en bestendig gebruik en beheer.

⁵ Voor soortenlijsten zie: *Besluit houdende wijziging van een aantal algemene maatregelen van bestuur in verband met wijziging van artikel 75 van de Flora- en faunawet en enkele andere wijzigingen*. 23 februari 2005.

Ontheffing ten behoeve van andere activiteiten kan worden verleend, mits de gunstige staat van instandhouding niet in het geding is ('lichte toetsing').

Tabel 2. De overige beschermde soorten

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

Tabel 3. De strikt beschermde soorten

Dit zijn de planten- en diersoorten vermeld in Bijlage 1 van het Vrijstellingenbesluit of in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn. Uit recente jurisprudentie blijkt dat de regels voor de Habitatrichtlijnsoorten nog strikter zijn⁶.

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

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

Vogels

Alle inheemse vogels zijn strikt beschermd. Ontheffing of vrijstelling kan alleen worden verkregen op grond van openbare veiligheid, volksgezondheid of bescherming van flora en fauna. De Vogelrichtlijn noemt zelfs 'dwingende redenen van groot openbaar belang' niet als grond⁷.

Dat betekent dat alle activiteiten die leiden tot verstoring of vernietiging van in gebruik zijnde nesten buiten het broedseizoen moeten worden uitgevoerd. Het ministerie heeft een lijst gemaakt van soorten die hun nest doorgaans het hele jaar door of telkens opnieuw gebruiken. Deze nesten zijn jaarrond beschermd⁸.

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

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

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

⁶ Zie uitspraken van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State, 21 januari 2009 zaaknr. 200802863/1 en 13 mei 2009 nr. 200802624/1), en Rechtbank Arnhem, 27 oktober 2009 zaaknr. AWB 07/1013. Zie tevens de brief van het ministerie van LNV d.d. 26 augustus 2009 onder kenmerk ffw2009.corr.046 en de Uitleg aangepaste beoordeling ontheffing ruimtelijke ingrepen Flora- en faunawet.

⁷ Zie vorige voetnoot.

⁸ Zie de Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten ontheffing Flora- en faunawet ruimtelijke ingrepen, ministerie van LNV, augustus 2009.

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

1.3 Wabo en omgevingsvergunning

De Wabo voegt een groot aantal (circa 25) vergunningen, ontheffingen en andere toestemmingen samen tot één omgevingsvergunning. De omgevingsvergunning is nodig voor het uitvoeren van ruimtelijke ingrepen, zoals sloop, bouw, aanleg en gebruik, als die een plaatsgebonden karakter hebben en dat van invloed kunnen zijn op de “fysieke leefomgeving”. Dit omvat alle fysieke waarden in de leefomgeving, zoals milieu, natuur, landschappelijke en cultuurhistorische waarden.

Als hoofdregel kent de Wabo het bevoegd gezag toe aan B&W van de gemeente waar het project (in hoofdzaak) zal worden uitgevoerd. Voor projecten van provinciaal belang kunnen GS het bevoegd gezag zijn, voor projecten van nationaal belang een minister.

De ontheffing Flora- en faunawet, die voor een ruimtelijke ingreep nodig kan zijn, kan worden “aangehaakt” bij de omgevingsvergunning. Dat wil zeggen dat bij een aanvraag voor een omgevingsvergunning ook een toetsing aan Ffwet moet worden gevoegd. De aanvraag wordt dan aan het bevoegde gezag (Ffwet: minister van EZ) voorgelegd. Die zal dan toestemming geven in de vorm van een Verklaring van geen bedenkingen (Vvgb). De inhoudelijke toetsing zal niet veranderen. Op aanvragen voor een omgevingsvergunning, die mede betrekking hebben op Flora- en faunawet is de uitgebreide voorbereidingsprocedure van toepassing. Overigens kan een ontheffing Ffwet ook los van de omgevingsvergunning worden aangevraagd. Dat dient dan wel te gebeuren vóórdat de omgevingsvergunning wordt aangevraagd.

1.4 Rode lijsten

Rode lijsten zijn geen wettelijke instrumenten, maar zijn sturend voor beleid. Zij dienen om prioriteiten in middelen en maatregelen te kunnen bepalen. Bij het beoordelen van maatregelen en ingrepen kunnen de Rode lijsten echter wel een belangrijke rol spelen. Er zijn nu landelijke Rode lijsten vastgesteld voor paddestoelen, korstmossen, mossen, vaatplanten, platwormen, land- en zoetwaterweekdieren, bijen, dagvlinders, haften, kokerjuffers, libellen, sprinkhanen en krekels, steenvliegen, vissen, amfibieën, reptielen, zoogdieren en vogels (LNV 2009). Een aantal provincies heeft aanvullende provinciale Rode lijsten opgesteld.

Van soorten op de Rode lijst moet worden aangenomen dat negatieve effecten van ingrepen de gunstige staat van instandhouding relatief gemakkelijk in gevaar brengen.

Waar het beschermde soorten betreft zal er dus extra aandacht aan mitigatie en compensatie moeten worden besteed. Bij niet-beschermde soorten of soortgroepen kunnen op grond van de zorgplicht extra maatregelen worden geveerd. Bij een aantal soortgroepen gaat het echter om tientallen of honderden moeilijk vast te stellen soorten, waardoor de waarde voor praktische toepassingen vaak beperkt is.

Literatuur

Ministerie van I&M, 2012. Besluit van 28 augustus 2012, houdende wijziging van het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening en van het Besluit ruimtelijke ordening in verband met de toevoeging van enkele onderwerpen van nationaal ruimtelijk belang, Stb 388 (2012).

Ministerie van LNV, 2009. Besluit van de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit van 28 augustus 2009, nr. 25344, houdende vaststelling van geactualiseerde Rode lijsten flora en fauna.

Ministerie van LNV, 2005b. Buiten aan het werk? Houd tijdig rekening met beschermde dieren en planten! Ministerie van LNV, Den Haag.

omgevingsvergunning.vrom.nl/

www.vrom.nl/pagina.html?id=3410 (nota ruimte)

Bijlage 2 Windturbines en vleermuizen

2.1 Algemeen

Ruim de helft van de Europese soorten vleermuizen is als slachtoffer van windturbines gevonden (Dürr, 2013). Vleermuissoorten die relatief vaak als slachtoffer worden aangetroffen zijn *aerial hawkers*, soorten die zijn aangepast aan het vliegen in open omgeving. Slachtoffers treden vooral op in de nazomer en herfst, ook bij de niet migrerende soorten (Rydell *et al.* 2010a). Waarschijnlijk komen insecten in die tijd van het jaar geregeld op grote hoogte voor en verzamelen zich dan rond objecten zoals windturbines (Rydell *et al.* 2010b). Dit verklaart tevens de aantrekkende werking die windturbines hebben op vleermuizen (Cryan *et al.* 2014).

Schattingen van het aantal slachtoffers kunnen oplopen tot enkele tientallen slachtoffers per windturbine per jaar. De windparken met het grootste aantal slachtoffers liggen op beboste heuvelruggen die evenwijdig aan de trekrichting lopen en in de kustzone (Rydell *et al.* 2010a). In Nederland zijn behalve de bossen en de kustzone ook de oevers van de grote meren risicolocaties (Boonman *et al.* 2010). In Nederland is echter nog weinig systematisch onderzoek naar de effecten van windturbines op vleermuizen gedaan (Limpens *et al.* 2013).

2.2 Aanvaringsrisico

Vleermuizen komen om het leven door direct trauma als gevolg van een aanvaring met een draaiend rotorblad maar ook door de sterke onderdruk die zich achter een draaiend rotorblad bevindt (barotrauma; Bearwald *et al.* 2008; Grodsky *et al.* 2011). Sterfte komt vooral voor bij windsnelheden (op gondelhoogte) tussen de 3 en 5 m/s (Korner-Nievergelt *et al.* 2013). Bij hogere windsnelheden neemt de activiteit van vleermuizen sterk af. Ze zoeken dan luwe plekken op en vliegen niet meer op hoogte. Bij zeer lage windsnelheden draaien de rotorbladen te langzaam om slachtoffers te veroorzaken.

Welke dieren lopen risico?

Zowel mannetjes als vrouwtjes en zowel adulte en onvolwassen dieren worden als slachtoffer gevonden (Brinkmann & Schauer-Weissahn 2004). Jonge dieren zijn bij de rosse vleermuis oververtegenwoordigd (Lehnert *et al.* 2014), bij andere soorten is dat niet aangetoond. Slachtoffers betreffen met name soorten die in open omgeving op grotere hoogte jagen. In Nederland lopen vooral gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, bosvleermuis, laatvlieger en tweekleurige vleermuis risico. Een aantal van deze soorten (bosvleermuis, tweekleurige vleermuis) zijn echter zeldzaam en tot dusver nog niet als slachtoffer in Nederlandse windparken aangetroffen.

De meeste slachtoffers worden in de nazomer gevonden (Arnett *et al.* 2007; Brinkmann *et al.* 2011). Dit is waarschijnlijk de tijd van het jaar waarin insecten talrijker

zijn op grotere hoogte (Rydell *et al.* 2010b). Daarnaast trekken in deze periode een groot aantal ruige dwergvleermuizen en in mindere mate ook rosse vleermuizen door ons land.

Risicolocaties

De windparken met het grootste aantal slachtoffers staan op beboste heuvelruggen die evenwijdig aan de trekrichting lopen en in de kustzone. Windturbines in bossen hebben een verhoogd risico op slachtoffers (Rydell *et al.* 2010a). Met name in loofbossen zijn vleermuizen relatief talrijk. Daarnaast zorgt het bos voor een verhoogde vlieghoogte (Bach & Bach 2009). Ook voor turbines die dichtbij bomen of hagen zijn geplaatst geldt een verhoogd risico op slachtoffers (Eurobats Advisory Committee 2005). Deze structuren in het landschap vormen vlieg- en foerageerroutes voor vleermuizen. In open gebieden worden weinig of geen slachtoffers gevonden (Brinkmann & Schauer-Weissahn 2004; Rydell *et al.* 2010a). In Nederland is in de intensief gebruikte agrarische gebieden gemiddeld genomen sprake van één slachtoffer per turbine per jaar (Limpens *et al.* 2013). In de kustzone of de oevers van grote meren kunnen in Nederland meer dan 10 slachtoffers per turbine per jaar optreden (Boonman *et al.* 2010). In windparken op zee zal het aantal slachtoffers lager liggen door het ontbreken van niet-migrerende soorten zoals de gewone dwergvleermuis maar ook hier is het optreden van slachtoffers niet uit te sluiten (Cum effects). Ook moderne windturbines met een zeer grote ashoogte (zoals de Enercon E126) veroorzaken slachtoffers (eigen waarneming). Er is vermoedelijk geen duidelijk effect van opschaling omdat twee effecten een rol spelen die in tegengestelde richting werken. De activiteit neemt af met toenemende hoogte (Brinkmann *et al.* 2011) maar tegelijkertijd neemt de oppervlakte die door de rotorbladen bestreken wordt, sterk toe omdat hogere turbines ook langere rotorbladen hebben.

Populatie effecten

Er is nog weinig bekend over effecten van aantallen aanvaringsslachtoffers op populatieniveau. Bij enkele slachtoffers per turbine per jaar kan het totaal aantal (geschatte) slachtoffers bij grote windparken aanzienlijk oplopen. Bij effectbeoordelingen wordt, in navolging van bij vogels⁹, uitgegaan van een drempelwaarde van 1% van de natuurlijke sterfte. Indien het aantal slachtoffers onder deze waarde blijft zijn effecten op populatieniveau op voorhand uit te sluiten. Risicosoorten, zijn vleermuissoorten die een relatief hoge natuurlijke sterfte hebben (ruige dwergvleermuis 33% Schmidt 1994; rosse vleermuis 44% Heise & Blohm 2003). Populatie effecten zijn bij de migrerende soorten waarschijnlijk niet direct waarneembaar in Nederland. Ruige dwergvleermuizen en een deel van de rosse vleermuizen die in Duitsland (en naar alle waarschijnlijkheid ook in Nederland) slachtoffer worden in windparken komen uit het noordoosten van Europa (Voigt *et al.* 2012; Lehnert *et al.* 2014).

⁹ Uitspraak Europese Hof m.b.t. criterium ORNIS-comité HvJ EG 9 december 2004, zaak C-79/03, Commissie / Spanje; uitspraak van de ABRS in zaaknr. 201107460/1/R1 m.b.t. vleermuizen.

2.3 Bepaling van de omvang van het risico

In bestaande windparken kan het aantal slachtoffers bepaald worden door het zoeken naar dode vleermuizen onder windturbines (Boonman *et al.* 2013). Daarnaast kan het aantal slachtoffers berekend worden door de geluiden die vleermuizen maken op te nemen vanuit de gondel van windturbines. Aan de hand van het aantal opnames en de windsnelheid kan het aantal slachtoffers berekend worden (Brinkmann *et al.* 2011, Korner-Nievergelt 2013).

Voorafgaand aan de bouw van windparken is het veel moeilijker om het aantal slachtoffers te bepalen dat na realisatie zal gaan optreden. Er is namelijk geen (statistisch) significant verband tussen de activiteit van vleermuizen op grondhoogte gedurende de pre-constructie fase en het aantal slachtoffers tijdens de exploitatie (Hein *et al.* 2013; Heist 2014). Om die reden is het verstandiger om uit te gaan van literatuuropgaven van het aantal slachtoffers in vergelijkbare gebieden. Zulke opgaven variëren echter geregeld (bijvoorbeeld 0-3 slachtoffers / turbine). Door metingen van de activiteit van vleermuizen kan bekeken worden of er risico soorten in een gebied voorkomen en of sprake is van veel of weinig activiteit. Wanneer we bossen buiten beschouwing laten, is de activiteit van vleermuizen namelijk in alle gevallen hoger op grondhoogte dan op gondelhoogte (Bach & Bach 2009; Brinkmann *et al.* 2011; Limpens *et al.* 2013; Rodrigues *et al.* 2012). Ook tijdens de migratie lijken ruige dwergvleermuizen een vlieghoogte te verkiezen waarop ze vanaf de grond goed waar te nemen zijn met een batdetector (Suba 2014). Door onderzoek vanaf de grond wordt de activiteit van vleermuizen dus niet stelselmatig onderschat. Dit geeft aan dat onderzoek vanaf grondhoogte bruikbaar kan zijn om te bepalen welke literatuuropgaven het meest realistisch zijn voor een gepland windpark.

2.4 Maatregelen

Er bestaan vleermuisvriendelijke algoritmen waarmee het aantal slachtoffers tot 80-90 % omlaag gebracht kan worden met een bijbehorend verlies aan energieopbrengst van minder dan 1% (Lagrange *et al.* 2013). De algoritmen maken gebruik van het gegeven dat vleermuizen vrijwel alleen bij lage windsnelheid (op gondelhoogte) in windparken voorkomen. Gedurende de omstandigheden waarin de kans op slachtoffers het hoogst is (hoge temperatuur, zomer, nacht) wordt de startwindsnelheid verhoogt en wordt ervoor gezorgd dat de rotorbladen in vrijloop langzaam draaien of stilstaan (< 1 rpm). Het verhogen van de startwindsnelheid kan naar een vaste waarde (vaak 5 m/s). In Canada en de V.S. heeft dit geleid tot een reductie van 60-80 % van het aantal slachtoffers met bijbehorend verlies aan energieopbrengst van 2% (Baerwald *et al.* 2009; Arnett *et al.* 2009). Andere methodes die gebruik maken van een variabele startwindsnelheid aangestuurd door de tijd van de nacht en temperatuur (Lagrange *et al.* 2013) zijn effectiever. In Duitsland is een algoritme ontwikkeld waarmee het aantal slachtoffers gereduceerd kan worden tot een vooraf gekozen waarde (bijvoorbeeld 1 slachtoffer/turbine/jaar; Brinkmann *et al.* 2011). De beste resultaten worden bereikt wanneer het algoritme gebaseerd is op de gemeten activiteit van vleermuizen in het windpark zelf.

Er zijn diverse andere methodes uitgetest om het aantal slachtoffers te verlagen (acoustic deterrent, radar, de kleur van een windturbine veranderen; Horn *et al.* 2008, Nicholls & Racey 2009; Long *et al.* 2010). Geen van deze methodes is tot dusver effectief gebleken. In de V.S. wordt momenteel op grotere schaal een acoustic deterrent getest. De resultaten van dat onderzoek worden in het najaar van 2016 verwacht.

2.5 Literatuur

- Arnett, E.B., W. K. Brown, W.P. Erickson, J.K. Fiedler, B.L. Hamilton, T.H. Henry, A. Jain, G.D. Johnson, J. Kerns, R.R. Koford, C.P. Nicholson, T.J. O'Connell, M.D. Piorkowski & R.D. Tankersley, Jr., 2007. Patterns of bat fatalities at wind farms in North America. *Journal of Wildlife Management* 72(1): 61-78.
- Arnett E.B., M. Shirmacher, M. Huso, J.P. Hayes 2009. Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. Annual report to the bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International Austin, TX. http://www.batsandwind.org/pdf/Cutailment_2008_Final_Report
- Bach, L. & P. Bach, 2009. Fledermausaktivität in und über einem Wald am Beispiel eines Naturwaldes bei Rotenburg/Wumme (Niedersachsen). Vortrag Fachtagung Fledermausschutz im Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen, Berlin, 30.3.2009. Landesvertretung Brandenburgs beim Bund, Berlin.
- Bearwald E.F., G.H. D'Amours, B.J. Klug & R.M.R. Barclay 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18: 695-696.
- Baerwald E.F., J. Edworthy, M. Holder & R.M.R. Barclay 2009. A large scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities. *J. Wildl. Management* 73:1077-1081.
- Brinkmann R., O. Behr, I. Niermann, and M. Reich. 2011. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen, volume 4 Umwelt und Raum. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- Boonman, M., H.J.G.A. Limpens, M.J.J. La Haye, M. van der Valk & J.C. Hartman, 2013. Protocollen vleermuisonderzoek bij windturbines. Rapport 2013.28. Rapport 13-186. Bureau Waardenburg / Zoogdierverseniging, Culemborg / Nijmegen.
- Boonman, M., D. Beuker, M. Japink, K.D. van Straalen, M. van der Valk, R.G. Verbeek 2011. Vleermuizen bij windpark Sabinapolder in 2010. Rapport 10-247 Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Boonman M., M.P. Collier, M.J.M. Poot 2014. Cumulative effects of offshore wind farms in the Southern North Sea on bats. Notitie 14-408/14.07021/MarPo Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Cryan. P. M., P.M. Gorresen, C. D. Hein, M. R. Schirmacher, R. H. Diehl, M.M. Huso, D.T. S. Hayman, P.D. Fricker, F.J. Bonaccorso, D.H. Johnson, K. Heist & D.C. Dalton 2014. Behavior of bats at wind turbines. <http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1406672111>.
- Dürr, T., 2013. Fledermausverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesumweltamt

- Brandenburg. Stand 25.09..2013. www.mluv.brandenburg.de/cms/media.php/.../wka_fmaus.xls.
- Eurobats Advisory Committee, 2005. 10th Meeting of the Advisory Committee. Report of the Intersessional Working Group on Wind Turbines and Bat Populations. Eurobats Secretariat, Bonn, Deutschland.
- Grodsky, S.M., M.J. Behr, A. Gendler, D. Brake, B.D. Dieterle, R.J. Rudd, N.L. Walrath (2011). Investigating the causes of death for wind turbine-associated bat fatalities. *J. Mammal.* 92(5): 917-925.
- Hein, C. D., J. Gruver, & E. B. Arnett. 2013. Relating pre-construction bat activity and post-construction bat fatality to predict risk at wind energy facilities: a synthesis. A report submitted to the National Renewable Energy Laboratory. Bat Conservation International, Austin, TX, USA.
- Heise G. & T. Blohm 2003. Zur Altersstruktur weiblicher Abendsegler (*Nyctalus noctula*) in der Uckermark. *Nyctalus (N.F.)* 9:3-13.
- Heist, K. 2014. Assessing Bat and Bird Fatality Risk at Wind Farm Sites using Acoustic Detectors. A DISSERTATION SUBMITTED TO THE FACULTY OF THE UNIVERSITY OF MINNESOTA.
- Horn J.W., E.B. Arnett, M. Jensen & T.H. Kunz 2008. Testing the effectiveness of an experimental acoustic bat deterrent at the maple ridge wind farm. Report to the bats and wind energy cooperative. Bat Conservation International Austin, TX. <http://www.batsandwind.org>
- Korner-Nievergelt F, Brinkmann R, Niermann I, Behr O (2013) Estimating Bat and Bird Mortality Occurring at Wind Energy Turbines from Covariates and Carcass Searches Using Mixture Models. *PLoS ONE* 8(7): e67997. doi:10.1371/journal.pone.0067997
- Lagrange H., P. Rico, Y. Bas, A.-L. Ughetto, F. Melki, C. Kerbiriou 2013. Mitigating bat fatalities from wind-power plants through targeted curtailment: results from 4 years of testing CHIROTECH®. Book of abstracts CWE, Stockholm.
- Long C.V., J.A. Flint, P.A. Lepper 2010. Insect attraction to wind turbines: does colour play a role? *Eur. J. Wildlife Res.* DOI 10.1007/s 10344-0100432-7.
- Lehnert LS, Kramer-Schadt S, Schönborn S, Lindecke O, Niermann I, Voigt CC (2014) Wind Farm Facilities in Germany Kill Noctule Bats from Near and Far. *PLoS ONE* 9(8): e103106. doi:10.1371/journal.pone.0103106
- 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.
- Nicholls, B. P.A. Racey 2009. The averse effect of electromagnetic radiation on foraging bats – A possible means of discouraging bats from approaching wind turbines. *PLoS ONE* 4(7): e6246.
- Rydell, J., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenström, 2010a. Bat Mortality at Wind Turbines in Northwestern Europe. *Acta Chiropterologica*, 12(2).
- Rydell, J., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenström, 2010b. Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? *European Journal of Wildlife Research* 56: 823-827. at Wind Turbines in Northwestern Europe. *Acta Chiropterologica*, 12(2).
- Schmidt A. 1994. Phanologisches Verhalten und Populationseigenschaften der Flughautfledermaus *Pipistrellus nathusii*, In Ostbrandenburg. *Nyctalus* 5:77-100.

- Suba, J. 2014. Migrating Nathusius's pipistrelles *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera: Vespertilionidae) optimise flight speed and maintain acoustic contact with the ground. *Environmental and Experimental Biology* (2014) 12: 7–14.
- Voigt, C.C., A.G. Popa-Lisseanu, I. Niermann, S. Kramer-Schadt 2012. The catchment area of wind farms for European bats: a plea for international conservation. *Biological conservation* 153: 80-86.

Bijlage 3 Effecten van luchtvaartverlichting aan windturbines op vogels en vleermuizen

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

Vogels en verlichting

Inleiding

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

Waargenomen effecten

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

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

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

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

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

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

Vleermuizen en verlichting

Inleiding

Er zijn twee typen reacties van vleermuizen op verlichting denkbaar:

- aantrekking;
- verstoring.

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

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

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

Waargenomen effecten

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

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

Overige verlichting

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

Conclusies ten aanzien luchtvaartverlichting op windturbines

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

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

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

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

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

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

Literatuur

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

- Hebert E., E. Reese & L. Mark. 1995. Avian collision and electrocution: an annotated bibliography. Report P700-95-001, California Energy Commission.
- Horn J.W., E.B. Arnett & T.H. Kunz 2008. Behavioral responses of bats to operating wind turbines. *Journal of Wildlife Management* 72(1): 123-132.
- Johnson G. D., W. P. Erickson, M. D. Strickland, M. F. Shepherd, D. A. Shepherd, and S. A. Sarappo 2003. Mortality of bats at a large-scale wind power development at Buffalo Ridge, Minnesota. *American Midland Naturalist* 150: 332–342.
- Kunz T.H., E.B. Arnett & W.P. Erickson 2007a. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research, needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and Environment* 5(6): 315-324.
- Kunz T.H., E.B. Arnett, W.P. Erickson, A.R. Hoar, G.D. Johnson, R.P. Larkin, M.D. Strickland, R.W. Thresher & M.D. Tuttle 2007b. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5 (6): 315–324.
- Kuijper D.P.J., J. Schut, D. van Dulleman, H. Toorman, N. Goossens, J. Ouweland & H.J.G.A. Limpens 2008. Experimental evidence of light disturbance along the commuting routes of pond bats (*Myotis dasycneme*) *Lutra* 51 (1): 37-49.
- Lensink, R. & M. van der Valk 2013. Effecten van luchtvaartverlichting aan windturbines op vogels en vleermuizen. Notitie in project 12-278. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Lensink R. & S. Dirksen 1998. Hoge zendmasten en het aanvaringsrisico voor vogels. Notitie project 98-072, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Limpens H., H. Huitema & J. Dekker 2007. Vleermuizen en windenergie. Analyse van effecten en verplichtingen in het spanningsveld tussen vleermuizen en windenergie, vanuit de ecologische en wettelijke invalshoek. VZZ rapport 2006.50. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.
- Poot H., B.J. Ens, H. de Vries, M.A.H. Donners, M.R. Wernand & J.M. Marquenie 2008. Green light for nocturnally migrating birds. *Ecology & Society* 13(2): 47 online www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art47.
- Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, J. Goodwin & C. Harbusch (2008). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATs Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATs Secretariat, Bonn.
- Trapp J. 1998. Bird kills at towers and other man-made structures: an annotated partial bibliography (1960-1998). Report, U.S. Fish and Wildlife Service, Virginia.
- Van de Laar F.J.T. 2007. Green light to birds; investigation into the effect of bird-friendly lighting. Report NAM Iacatie L15-FA-1 . NAM Assen, The Netherlands.
- Verheijen F.J. 1978. Orientation based on directivity, a directional parameter of the animals radiant environment. In K. Schmidt-Koenig & W.T. Keeton (eds.). *Animal migration navigation and homing*, pp. 431-440. Springer Verlag, Berlin.
- Verheijen F.J. 1980. The moon: a neglected factor in studies on collision of nocturnal migrant birds with tall lighted structures and with aircraft. *Vogelwarte* 30: 305-320.
- Verheijen F.J. 1981. Birds kills at tall lighted structures in the USA in the period 1935-1973 and kills at a Dutch lighthouse in the period 1924-28 show similar lunar periodicity. *Ardea* 69: 199-203

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



Bureau Waardenburg bv
Onderzoek en advies voor ecologie & landschap
Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345-512710, Fax 0345-519849
E-mail info@buwa.nl, www.buwa.nl